



ANDROMEDA

Zeitschrift der Sternfreunde Münster e. V.

AUS DEM INHALT

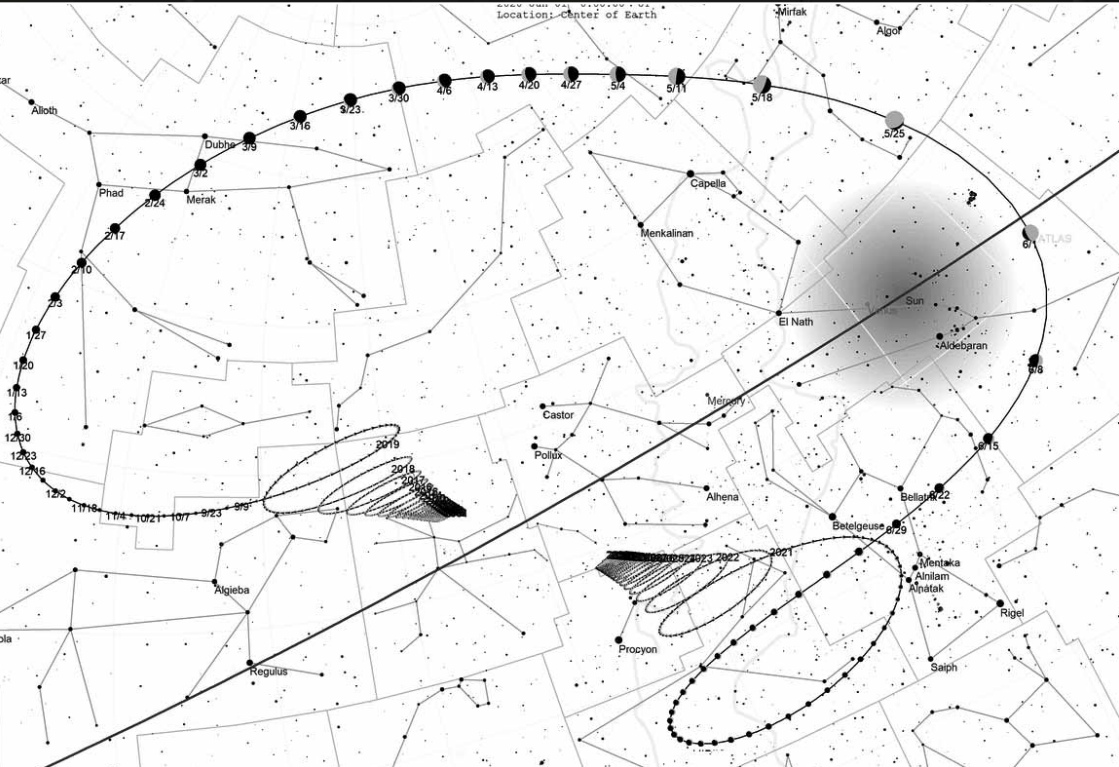
Der Frühlingskomet

Nachleuchtende Wolken über Münster

Sternbedeckung von Epsilon Tau durch den Mond

33. Jahrgang – 1/2020

3.- Euro





Inhalt

Nachtleuchtende Wolken über Münster 2019	4
Lee Smolin: Quantenwelt	6
Das Münsterland bei Nacht – Fotoausstellung von Daniel Spitzer	8
Der Frühlingskomet	8
Auflösung lustiges Silbenrätsel 2019	10
Stephans Quintett	10
Sternbedeckung von Epsilon Tau durch den Mond am 29.3.2020	11
Das Wetter in Münster und Umgebung	12
Eine neue Kindergruppe der Sternfreunde entsteht	14
Neues von der Vereinssternwarte der Sternfreunde Münster	15
Beobachtungsbedingungen im Münsterland (Jahresbericht)	16
Titelseite: Messier 13 im Herkules	18
1 + 2 • 3	19
Sternfreunde intern	22
Zeta Aurigae – Teil II	22
Immanuel Kant: Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels	25

Für namentlich gekennzeichnete Artikel sind die Autoren verantwortlich.

Impressum

- Herausgeber:** Sternfreunde Münster e. V.
Sentruper Straße 285, 48161 Münster
- Redaktion:** Benno Balsfulland, Andreas Bügler,
Peter Maasewerd, Reinhard Mawick, Stephan Plaßmann,
Andrea Schriever, Ewald Segna (V.i.S.d.P.), Hermann Soester,
Jürgen Stockel, Christiane Wermert
- Kontakt:** Sternfreunde Münster e.V. Sentruper Str. 285, 48161 Münster

Auflage: 180 / April 2020

- Titelbild:** Kugelsternhaufen M13 im Sternbild Herkules – © Michael Dütting
- 2. Umschlagseite:** o. Komet C/2019 Y 4 (Atlas) – © Peter Maasewerd
u. Aufsuchkarte des Kometen C/2019 Y4 (Atlas) – © Tomruen Wikipedia
- 3. Umschlagseite:** o. Planetenparade mit Mond – © Martin Vogel
u. Sternwarte der Sternfreunde Münster – © Stephan Plaßmann
- Rückseite:** „Nachtleuchtende Wolken“ über Münster (NLCs) – © Jo Hilpert

Nachleuchtende Wolken über Münster – Rückblick auf eine ungewöhnlich spannende Saison 2019

Jo Hilpert

Gewöhnlich lehnt sich der astrofotografisch Interessierte spätestens ab der zweiten Maihälfte entspannt in den Sessel zurück und lässt die vergangene Saison Revue passieren – natürlich auch mit unverhohlener Vorfreude auf die kommende.

Nichts deutete im späten Frühling 2019 darauf hin, dass sich die ausklingende Saison für mich um einige Wochen verlängern sollte – und zwar nicht wegen astronomischer, sondern atmosphärischer Erscheinungen. Aber der Reihe nach:

Sogenannte nachleuchtende Wolken (NLC) sind die höchsten Wolken in der irdischen Atmosphäre; während andere Wolkenarten eine maximale Höhe von ca. 13 Kilometern erreichen, bilden sich NLCs in der Mesosphäre in ca. 80 km



Höhe; ihre genaue Zusammensetzung sowie ihre Entstehung geben der Wissenschaft bisher noch immer einige Rätsel auf.

NLCs bestehen hauptsächlich aus Wassereis. Da die Wasserdampfkonzentration in der Meso-

sphäre eigentlich sehr niedrig ist, bedarf es sehr tiefer Temperaturen, um Eiskristalle auszubilden. Solche extremen Temperaturen werden in polaren Regionen aufgrund der atmosphärischen Zirkulation nur zwischen Juni und August erreicht. Verursacht werden diese großräumigen Wellenbewegungen in der Atmosphäre durch die Erddrehung und die hierdurch entstehende Coriolisbeschleunigung.

Weiterhin müssen entweder Staubpartikel als Kondensationskeime vorhanden sein oder es bilden sich größere Wassermolekülcluster. Die Lebensdauer von NLCs liegt bei nur wenigen Stunden. Sie können nur gesehen werden, wenn die Sonne zwischen 6° und 16° unter dem Horizont steht. Sie werden noch von der Sonne beschienen, wenn der Himmel sonst bereits dunkel ist, und sie entstehen üblicherweise nur in polaren Regionen.

Bereits Ende Mai meldeten einschlägige Quellen wie Daniel Fischers Blog „Skyweek Zwei Punkt Null“ sowie die US-amerikanische „Spaceweather.com“ ein ungewöhnlich frühes Auftreten

nachleuchtender Wolken. Es sollte noch besser kommen... diese Wolken traten nicht nur sehr früh, sondern auch in ungewohnt südlichen Breitengraden auf. So hatte Daniel Fischer NLCs über den Türmen der Ruhr Universität Bochum abgelichtet. Bald überschlugen sich auch im deutschen AKM Forum „Meteoros“ die Meldungen nicht nur über sehr frühe, sondern auch besonders intensiv und sehr weit südlich wahrnehmbare NLCs.

Durch derlei Meldungen aufgeweckt, beschloss ich, den nun astronomisch nicht mehr dunkel werdenden Himmel besonders kurz nach Sonnenuntergang bzw. kurz vor Sonnenaufgang selbst genauestens im Auge zu behalten.

Glücklicherweise liegt meine Wohnung - astronomisch betrachtet - strategisch günstig im nördlichen Außenbereich Münsters, ohne störende Straßenlaternen vor dem Haus oder hell erleuchtete Gärten in der Nachbarschaft. In kürzester Zeit befinde ich mich im offenen Gelände mit freiem Blick auf einen großen Teil des Himmels. Für eine so stadtnahe Lage ist „mein“ Himmel erstaunlich dunkel und hat mir schon so manche gelungene Astroaufnahme beschert.

Meine Erwartungen hinsichtlich der NLCs hielten sich bis zu diesem Zeitpunkt allerdings weiterhin deutlich in Grenzen; seit etwa 10 Jahren hatte ich nun schon Ausschau nach diesen silbrig-weiß schimmernden Wolken gehalten – ohne Erfolg. Da sich nun aber Sichtungen weiterhin in ungewohnt südliche Bereiche verschoben, nahmen meine Zweifel allmählich ab. Als ich schließlich am 17. Juni morgens gegen 3.30 Uhr aus dem Fenster sah, konnte ich am nordöstlichen Horizont meine ersten NLCs über Münster erkennen. Visuell zwar schwach ausgeprägt, fotografisch aber schon deutlicher wahrnehmbar, hatte ich an diesem Morgen meine ersten NLCs aufgenommen. Als ich dann am Abend nach einem endlos scheinenden Arbeitstag gegen 23.30 Uhr nochmals vor die Türe trat, traute ich meinen Augen kaum: am südwestlichen Himmel waren nun auch visuell deutlich NLCs bis in ca. 20° Höhe zu sehen. Bevor ich allerdings meine Fotoausrüstung in Stellung gebracht hatte, waren sie schon wieder verschwunden. Und das sollte sich auch bei einer weiteren Sichtung am 24. Juni bestätigen: so spontan sie auftreten, verschwinden sie auch wieder, was allerdings nur für meine Beobachtungen gilt. Am besagten Morgen um kurz vor 4 Uhr hatte ich nochmals Glück, es erschien das beste Display, was ich bislang in natura gesehen hatte – und dieses Mal war ich rechtzeitig mit der Kamera zur Stelle, aber nach einer knappen halben Stunde war das Schauspiel vorbei und die NLCs verschwanden in der zunehmenden Helle des Tages. Allerdings blieb ein von dem gerade gesehenen Schauspiel ziemlich überwältigter Fotograf zurück, denn ein solches Live-Erlebnis lässt die besten Fotos verblassen.

Leider blieben mir in der Folgezeit weitere Sichtungen verwehrt, so oft ich mich umsah, es waren keine NLCs mehr zu sehen. Und das deckt sich auch mit internationalen Beobachtungen; diese Saison hatte ihre beste Phase von Ende Mai (sehr früh) bis in die dritte Juniwoche (normal Saisonmitte), und es wurde alles bisher Wahrgenommene bei weitem in den Schatten gestellt. Niemals waren NLCs an so südlichen Breitengraden beobachtet und fotografiert worden. In Paris, Rom und sogar Los Angeles (34,1° N) wurden nachleuchtende Wolken fotografiert. Weltweit war um diese atmosphärische Erscheinung ein ziemlicher Rummel entstanden, und selbst TV- Programme berichteten über dieses ungewöhnliche Phänomen.

Auch die Westfälischen Nachrichten druckten eines meiner Bilder ab, machten aber leider aus den nachleuchtenden Wolken „NACHLEUCHTENDE“ Wolken, trotzdem freute ich mich über diesen Bericht, denn das Foto sollte ja zum eigenen Beobachten ermuntern.

Wie konnte es nun zu einer solchen nie dagewesenen Intensität von NLCs in 2019 kommen? Amerikanische Atmosphärenforscher fanden heraus, dass die Mesosphäre im Frühjahr 2019 die höchste Feuchtigkeitskonzentration seit 12 Jahren aufwies, und diese war selbst in niedrigeren Breitengraden jenseits der polaren Regionen noch doppelt so hoch wie in den vorangegangenen Jahren. Allerdings ist man sich nicht sicher, woher diese hohe Konzentration kommt, und es bedarf hierzu wohl noch weiterer Grundlagenforschung.

In Zusammenspiel mit dem extremen solaren Minimum 2019 mit geringer UV-Strahlung, die normalerweise Wasserdampf in der Mesosphäre rasch abbaut, konnte sich in dieser Saison durch ein Zusammenspiel „glücklicher Umstände“ ein solch prächtiges Szenario entwickeln.

Hoffen wir mal, dass auch das kommende Frühjahr wieder solche angenehmen Überraschungen für uns bereithält.

Lee Smolin: Quantenwelt – Wie wir zu Ende denken, was mit Einstein begonnen hat

Reinhard Mawick



Die Quantenmechanik ist eine der zuverlässigsten physikalischen Theorien, ebenso wie die Relativitätstheorien Albert Einsteins. Erstere beschreibt die Phänomene im atomaren und subatomaren Bereich mit größter Genauigkeit. Ihre Vorhersagen, so bizarr sie auch erscheinen, werden immer wieder durch Tests verifiziert. So haben sowohl die Quantenmechanik wie auch die Spezielle und die Allgemeine Relativitätstheorie alle Überprüfungen bestanden.

Beide Theorien passen allerdings nicht zueinander. Einsteins allgemeine Relativitätstheorie beschreibt Schwerkraft als Krümmung der Raumzeit. Die Quantenmechanik postuliert im Kleinsten körnige Strukturen, mal Teilchen, mal Wellen.

Der US-amerikanische Physiker und Kosmologe Smolin behauptet nun in seinem neuesten Buch "Einstein's Unfinished Revolution", dass die Quantenmechanik unvollständig sei. Darin sieht er auch die Ursache des Scheiterns aller bisheriger Versuche, eine Theorie der Quantengravitation zu entwickeln.

Smolin ist theoretischer Physiker am Perimeter Institut (Ontario). Er befasst sich mit Kosmologie und Teilchenphysik und hat wesentliche Beiträge zur Schleifen-Quantengravitation Theorie (LOG – Loop-Quantum-Gravity) geschrieben.

Smolin beginnt sein neuestes Buch mit einem kurzen Abriss der Quantenmechanik und ihrer Interpretationen insbesondere nach dem von Niels Bohr und Werner Heisenberg vertretenen „anti-realistischen Standpunkt“. Nach diesem beschreibt die Quantenmechanik nicht physikalische Realität, sondern ist lediglich ein mathematisches Mittel, um die Wahrscheinlichkeiten für die möglichen Resultate von Messungen vorherzusagen, durch die überhaupt erst Realität entstehe. Diese „Kopenhagener Deutung“ wurde alsbald zum Kanon der Quantenmechanik. Diese Deutung (Interpretation) wurde aber nicht von allen Physikern geteilt, es gab keinen Konsens. Einstein und de Broglie („realistischer Standpunkt“) konnten sich damit nicht abfinden. In der Bohr-Einstein-Debatte versuchte Einstein nachzuweisen, dass die Quantentheorie unvollständig sei - es müsse verborgene Parameter geben. De Broglie entwickelte mit der Pilotwellentheorie einen realistischen Ansatz zur Quantenmechanik, der ohne Kollaps der Wellenfunktion auskommt.

Nach dieser Einführung in die Geschichte der Quantenmechanik nimmt Smolin den Faden der Bohr-Einstein-Debatte wieder auf. Er gibt Einstein weitgehend Recht, diskutiert weitere der realistischen Interpretationen, Kollaps-Theorien, Retrokausalität, die Viele-Welten-Theorie und den Superdeterminismus. Keine der Theorien ist für ihn vollkommen zufriedenstellend: Smolin kommt wie Einstein zu dem Ergebnis: die Quantentheorie ist unvollständig.

Smolin sucht nun nach neuen Fundamenten, lässt sich dabei durch die Prinzipien des Realismus

leiten. Leibniz' Prinzip vom zureichenden Grund dient ihm als Maßstab und es entstehen: Hintergrundunabhängigkeit, Relationalität von Raum und Zeit, kausale Vollständigkeit, Reziprozität und die Identität des Ununterscheidbaren. Er ergänzt dies durch eine einfache Hypothese über die Natur: Zeit ist fundamental und irreversibel, Raum hingegen emergent.

Hier entsteht dann leider ein Widerspruch seines Realismus zur Allgemeinen Relativitätstheorie, nach der Raum und Zeit in der Raumzeit unauflösbar verbunden sind. Smolin nimmt die Zeit einfach aus der Raumzeit heraus und verletzt damit nach meiner Auffassung auch das Leibniz-Prinzip des zureichenden Grundes.

Smolin spricht der Zeit die fundamentale Rolle zu. Sie verlaufe unumkehrbar von der Vergangenheit in die Zukunft gemäß Ursache und Wirkung, wohingegen der Raum als Schauplatz von Ereignissen ein bloß abgeleitetes, »emergentes« Phänomen sei.

Smolin sieht in seinen Gedanken einen Weg zur Vervollständigung der Quantenmechanik, eine Möglichkeit, Raumzeit und Nicht-Lokalität miteinander zu verbinden: Nicht-lokaler Realismus sei kein Widerspruch in sich selbst. Warum Smolin hier die Zeit invariant setzt, erschließt sich mir nicht.

Dennoch liegt hier ein rundum empfehlenswertes Werk vor, das Physik und Naturphilosophie wieder in ein Verhältnis zueinander setzt! Es zeichnet sich durch Klarheit und Originalität aus. Dem Autor gelingt es, auch altbekannte physikalische Theorien und Zusammenhänge aus neuen Blickwinkeln zu beleuchten, vor allem aber scheut er sich nicht, neue Entwicklungen seines Faches auch für Laien verständlich zu erörtern.

Allein die Diskussionen zu den bekannten Interpretationen der Quantenmechanik sind, wiewohl knapp gehalten, tiefinnig und prägnant.

Ogleich für Laien gedacht, ist es für den Leser äußerst hilfreich, wenn er mit der Quantentheorie und deren Phänomenen (möglichst nicht nur ein wenig) vertraut ist. Zahlreiche Passagen sind anspruchsvoll und erfordern Geduld. Berücksichtigt werden muss aber auch, dass hier keine fertige Theorie vorgestellt wird. Smolin schreibt über eine Theorie, die sich in der Entstehung befindet.

Das Münsterland bei Nacht – Fotoausstellung von Daniel Spitzer

Michael Dütting

In der neuen Ausstellung „Das Münsterland bei Nacht“ sind viele Orte des Münsterlandes in einer ungewöhnlichen „Zeitperspektive“ zu sehen. Langbelichtete großformatige Aufnahmen mit dem Sternenhimmel im Hintergrund – sogenannte Startrails – zeigen bekannte und weniger bekannte Wasserschlösser, Burgen, Gutshäuser und Landschaften bei Nacht und spärlicher Be-



leuchtung. Jede Aufnahme erzählt die individuelle Geschichte ihrer Entstehung, indem sie die Ereignisse während der langen Belichtungszeiten von zum Teil mehreren Stunden konserviert.

Bemerkenswert ist, wie geschickt der Fotograf hier schöne Objekte unseres Münsterlandes mit der Faszination des Sternhimmels gekoppelt hat. Die Bilder strahlen eine hohe Ästhetik aus. Man sieht Sternstrichspuren, die sich im Wasser spiegeln. Wasserschlösser werden wunderbar in ihrem nächtlichen Licht eingefangen.

Die Ausstellung ist noch bis zum Januar 2021 im Foyer des Planetariums im LWL-Museum für Naturkunde zu sehen (Di–So, 9–18 Uhr).

Achtung:

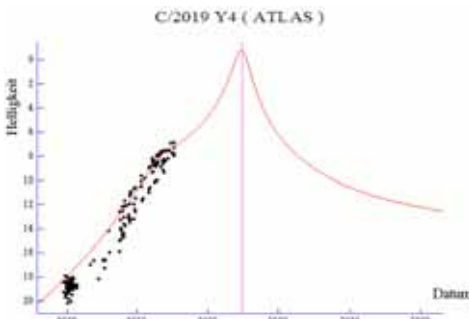
z. Z. ist das LWL-Museum und das Planetarium bis zum 20. April wegen der Corona-Pandemie geschlossen. Auch sämtliche **Veranstaltungen der Sternfreunde fallen aus!**

Der Frühlingskomet

Ewald Segna

Da ist etwas auf dem Wege ins innere Sonnensystem. C/2019 Y4 (ATLAS) heißt er. Ein Komet¹ ist er. Und spektakulär kann er werden. Wie war das noch mal mit den Kometen? Ach ja, Drecksbälle mit Eiseinschluss wurden sie genannt. In der Nähe der Sonne entfalten sie in der Regel aber eine eindrucksvolle Erscheinung, mit ihrer Koma und dem imposanten Schweif. Tatsächlich erscheinen ja auch 2 Schweife. Einer, der direkt von der Sonne weg weist - der Gasschweif. Und der andere, der eine leicht gebogene Form hat, der an der Bahn des Kometen um die Sonne angelegt ist – der Staubschweif. Und eben dieser Komet klopft Ende Mai an die Türe des inneren Sonnensystems.

C/2019 Y4 ATLAS hat das Potential, ein heller Komet zu werden, d.h., kurzzeitig so hell, dass man ihn mit etwas Glück mit bloßem Auge, zumindest aber mit einem Fernglas sehen könnte und vielleicht sogar mehr.



Seiichi Yoshida

Comet for Windows

Bahndaten des Kometen:²

Aphel	621,0899829 AU
q Perihel	0,2529608 AU
a Große Halbachse	310,671471 AU
e Exzentrizität	0,99871621
P Umlaufperiode	5475,96 Jahre
i Neigung gegenüber der Ekliptik	45,382°

Ω Knotenpunkt	120,57°
ω Argument des Perihels	177,40°
Geringste Erdentfernung	0,631051 AU
Letztes Perihel Ende 4. Jtsd v. Chr.	
Nächstes Perihel	31. Mai 2020
(2459000.54420 = 31. Mai 2020, 00:51:39 Uhr UT)	

C/2019 Y4 (ATLAS) wurde am 28. Dezember 2019 durch ATLAS³ entdeckt. Es war die letzte Kometenentdeckung des Jahres 2019 (daher das Kürzel Y4 - der 4. neu entdeckte Komet in der 2. Dezemberhälfte). Der Komet hat eine ähnliche Bahn wie der Große Komet von 1844⁴, was zu Spekulationen führte, ob C/2019 Y4 ein Fragment des Großen Kometen von 1844 ist. Seine größte Nähe zur Sonne beträgt Ende Mai 2020 nur 0,262 AE (39,2 Millionen Kilometer). Den regelmäßigen Kometenbeobachtern ist er durch seinen enormen Helligkeitsanstieg Ende Januar 2020 aufgefallen, als er in gut vier Wochen um 5 Größenklassen von ca. 17^m auf 12^m oder das 100-fache der Helligkeit anstieg. Allerdings ist das noch kein Indiz dafür, dass sich der Komet auch in Sonnennähe zu einem spektakulären Objekt entwickelt. Man kann nicht Voraussagen, was uns der Komet letzten Endes bietet. Aber es lohnt sich „am Ball“ zu bleiben.

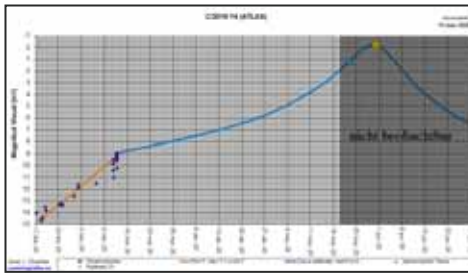
Bahn des Kometen -- s. 2. Umschlagseite
Was sind denn die **Charakteristika**, die aus einem unscheinbaren Gesteinsbrocken einen hellen Kometen machen können. In der Vergangenheit waren die folgenden Punkte entscheidend für die Entwicklung der Helligkeit eines Kometen:

- Die Entdeckung des Kometen **jenseits** der Umlaufbahnen von Jupiter oder Saturn (er hat schon eine bestimmte, ungewöhnliche Helligkeit)
- **Größe** (Durchmesser) des Objektes
- Die **chemische Zusammensetzung** (viel volatiles Eis)
- **Nicht zu häufige** Begegnungen (Vorbeiflüge) mit der Sonne

- Eine besondere Nähe bei seinem Flug um die Sonne (**geringe Periheldistanz** von der Sonne)
- Ein **naher** Vorbeiflug des Kometen an der Erde

Diese Punkte erfüllten die Kometen Hale-Bopp und Hyakutake 1997 und 1996. Hale-Bopp wurde am *23. Juli 1995* entdeckt, als er sich noch in fernen Bereichen des Sonnensystems befand, was darauf hindeutete, dass es sich um ein großes und potenziell helles Objekt handelte (er hatte für einen Kometen den ungewöhnlichen Kerndurchmesser von ca. 25 Kilometern). Doch während wir alle gespannt auf Hale-Bopp warteten, kam Hyakutake 1996 scheinbar aus dem Nichts und bot eine imposante Show, als er in nur 0,1 Astronomischen Einheiten oder ca. 15 Millionen Kilometern an der Erde vorbeizog.

Bei **C/2019 Y4 (ATLAS)** geringstem Abstand von der Erde, Ende Mai mit 0,781 AE (117 Millionen Kilometer), wird sich der Komet mit 2 Grad pro Tag über den Himmel bewegen. Das ist etwa das Vierfache des scheinbaren Durchmessers des Vollmondes. Die beste Chance, den Kometen zu



sehen, haben Beobachter auf der Nordhalbkugel Mitte Mai in der Abenddämmerung, wenn der Komet auf das Perihel zusteuert. Leider ist der Komet von Ende Mai bis Anfang Juni am hellsten, wenn er sich in der Morgendämmerung am Horizont aufhält. Sein Abstand von der Sonne am 31. Mai 2020 beträgt dann ca. 12 Grad, nicht gerade eine beobachterfreundliche Position.

Achtung!

Beobachten Sie Objekte niemals in der Nähe der Sonne, ohne die notwendigen

Schutzmaßnahmen. Achten Sie besonders darauf, nie ungeschützt durch ein optisches Instrument zu schauen, das in Richtung der Sonne gerichtet ist. Ein irreversibler Sehschaden oder Blindheit könnten die Folge sein.

Aktuelle Daten des Kometen (04.04.2020):

Aktuelle Helligkeit	8. ^m 5
Aktueller Komadurchmesser	13'
Entfernung zur Sonne	1.406 AU
Entfernung zur Erde	1.033 AU

Literatur und Quellen:

¹ Andromeda 3/2012, Was kommt da auf uns zu?

² <https://ssd.jpl.nasa.gov/sbdb.cgi#top>

³ „Asteroiden Terrestrial-Impact Last Alert System“ ist ein robotergestütztes astronomisches Vermessungs- und Frühwarnsystem, das für die Erkennung kleinerer erdnaheer Objekte einige Wochen bis Tage vor ihrem Aufprall auf die Erde optimiert ist. Die von der NASA und dem Institut für Astronomie der Universität von Hawaii entwickelten und betriebenen 0,5-Meter-Teleskope des Systems befinden sich derzeit in den Observatorien Haleakala (ATLAS-HKO) und Mauna Loa (ATLAS-MLO) auf zwei der hawaiianischen Inseln, die 160 km voneinander entfernt sind. ATLAS begann mit den Beobachtungen im Jahr 2015).

-- Wikipedia 18. März 2020

⁴ *Astronomical Journal* No. 13, Vol. 1., Cambridge, July 26, 1850, "On The Great Comet Of 1844-45, G.P. Bond

<http://www.aerith.net/comet/future-n.html>
<https://www.vds-astro.de/index.php?id=101>
 (VdS-Fachgruppe Kometen)
<https://fg-kometen.vdsastro.de/fglinks.htm>
<https://forum.vdsastro.de/viewforum.php?f=52>
<https://people.ast.cam.ac.uk/~jds/>
<https://theskylive.com/c2019y4-info>
astro.vanbuitenen.nl
Minorplanetcenter.net

Auflösung lustiges Silbenrätsel 2019

1. Der Grad, inwieweit ein Zimmer gebogen ist
RAUMKRUEMMUNG
2. Flinker selbstleuchtender Himmelskörper
FIXSTERN
3. Einer, der die Durchstoßpunkte der Erdachse nicht findet
POLSUCHER
4. Fährte zu den leichten Mädels
STRICHSPUR
5. Der Herrenrasse des gesamten Globusses zugehörig
PLANETARISCH
6. Chemische Reinstoffe eines Beförderungsmittels
BAHNELEMENTE
7. Weichgezeichnete Beziehung zwischen zwei Dingen
UNSCHAERFERELATION
8. Orte ohne Ausdehnung, wo sich Dämonen befinden
DRACHENPUNKTE
9. Paarbeziehung der besonders freien Art
OEFFNUNGSVERHAELTNIS
10. Einer, der bei Reflexionen daneben zielt
SCHIEFSPIEGLER
11. Durch aus wertvollem Textil bestehend
PERSEIDEN
12. Einer, der beim Übergang von einem Land ins andere einer der besten ist
GRENZGROESSE
13. Einer, der die Verhüllungen ständig wechselt
BEDECKUNGSVERAENDERLICHER
14. Persönl. Fürwort an einem Fußballspieler (Lionel...)
MESSIER
15. Bereich, wo die politische Freiheit sehr stark eingeschränkt ist
TOTALITAETSZONE
16. Hier wird die Schwerkraft ohnmächtig
GRAVITATIONSKOLLAPS

Das Lösungswort lautet:
Rechtlaeufigkeit

Die glückliche Gewinnerin:
Ulla Werth-Vogel

Herzlichen Glückwunsch!



Stephans Quintett

Astro – Postillion

Stephan Plaßmann

Ungerechte jahreszeitliche Verteilung der Sternbilder:

Frühling bekommt Löwenanteil.

Kann drüber hinwegsehen:

Sternfreund kauft Teleskop mit Kimmme und Korn als Sucher.

Schlechte Linsen verkauft

Viele Kunden litten unter starker Brechkraft.

Unfassbar!

Neues Teleskop hat keinen Tragegriff.

Schlechten Beobachtungsplatz gesucht:

Israelischer Sternfreund kam von Astrotour nicht zurück. Er ist zum neuen Beobachtungsplatz über den Jordan gegangen.

Sternbedeckung von Epsilon Tau durch den Mond am 29.3.2020

Stephan Plaßmann

Man kann ja in diesen Tagen nicht vorsichtig genug sein, Corona sei es geschuldet. Wir Sternfreunde beobachten nur noch maximal zu zweit unter allerhöchsten Sicherheitsvorkehrungen. Und was die nächsten Sternfreunde-Aktivitäten wie Vorträge, Himmelsführungen, gemeinsame Beobachtung etc. betrifft: Das steht ebenfalls in den Sternen ...

Am 29. März gegen 21:30 konnte ich unter guten Bedingungen eine Sternbedeckung durch den Mond beobachten. Der nur zu ca. 26% beleuchtete Mond „knipste“ an seiner dunklen Seite den



Martin Vogel Sternbedeckung durch den Mond

recht hellen Stern ϵ Tau (Epsilon Tauri = Stier) in den Hyaden regelrecht aus. Spannend ist dabei nicht nur die Beobachtung als solche, sondern auch, ob man es hinbekommt, den Stern so kurz vor der Bedeckung fotografisch zu erfassen, dass es beinahe so aussieht, als leuchte auf der Mondoberfläche ein helles Licht (siehe Foto).

Dass der Mond einen solch hellen Stern bedeckt, ist relativ selten. Ich hätte dieses Ereignis fast verpasst, wenn nicht Jürgen in einer WhatsApp-Gruppe den entscheidenden Hinweis gegeben hätte. Sportlich war das Unterfangen allemal, denn die Temperaturen lagen bei glasklarem Himmel bei ca. 0° C. Der Windchill allerdings

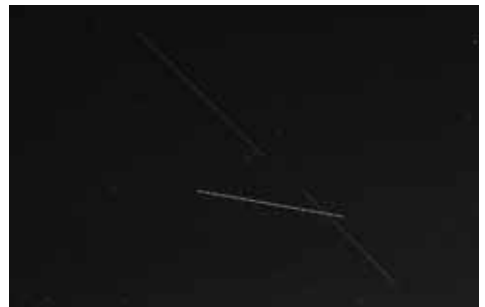
ließ mich Minusgrade fühlen. Aber es hat sich gelohnt. Sowohl mit Fernglas als auch Fernrohr oder durch das Kameraobjektiv ist ein solches Ereignis ein kleines astronomisches Highlight! Man „klebt“ förmlich am Okular und fiebert, bis der Mond den Stern ausschaltet. Schön bei



Stephan Plaßmann Canon APS-C, 115/805, 3 Sekunden, ISO 100

dieser Bedeckung war das geringe Mondalter. Nur wenige Tage nach Neumond konnte noch die ganze Mondscheibe durch das sog. aschgraue Licht gesehen werden, was dazu führte, dass man den Stern UND den kompletten Mond sehen konnte.

Kurz darauf gab es eine Satelliten-Parade zu „bewundern“. Elon Musks Starlink Satelliten (s. Ewalds Artikel in Andromeda 3-2019) zogen wie an einer Perlenschnur über den Himmel.



Stephan Plaßmann: Starlink meets ISS
Geschätzt 25 dieser Objekte liefen auf ihrer Bahn von Richtung Orion bis zum Löwen. Was im Moment der Beobachtung recht spektakulär

aussieht, bringt aber bei näherer Betrachtung (Wortwitz) doch einen bitteren Beigeschmack, wenn man bedenkt, dass in naher Zukunft ca. 12000 dieser Internet-Satelliten den Himmel „verschmutzen“ werden.

Ich hoffe nur, dass diese Satelliten durch Anhebung ihrer Bahnen dunkler und somit sowohl für die Profi-Astronomie als auch für uns Amateurastronomen nicht allzu sehr störend sein werden.

Angereichert wurde dieses Schauspiel dann noch durch den Auftritt der ISS, die als wesentlich hellerer Punkt den Starlinks die Show stahl und die Aufmerksamkeit auf sich zog. Bilder und Berichte über Sichtungen dieser Ereignisse wurden teilweise schon direkt nach der Beobachtung in WhatsApp-Gruppen verbreitet.

In der ganzen Aufregung (und dem zwischenzeitlichen Aufwärmen im warmen Wohnzimmer..) habe ich dann total den Austritt des bedeckten Sterns vergessen. Ca. eine Stunde nach Bedeckung sollte er am hellen Mondrand wieder auftauchen. Das habe ich dann leider nicht mitbekommen.

Das Wetter in Münster und Umgebung

Ewald Segna

Der Artikel stammt ursprünglich vom Ende des Jahres 2017. Ich habe ihn dann die letzten Jahre immer wieder durch statistische Daten für die Sonnenscheindauer und den Niederschlag erweitert, sodass die Datenbasis nun die Jahre 2016 bis 2019 abdeckt. Vielleicht ist es ja für den einen oder anderen interessant, in den Daten zu stöbern und sich anzuschauen, wie das Wettergeschehen in unserer näheren Umgebung war. Der Anstoß zu dem Artikel kam von Tobias, der sich über das „schlechte“ Wetter in Münster aufregte – er war besseres gewohnt. Deshalb habe ich den Vergleich Münster/Flughafen und Stanford angestellt.

„Was habt ihr hier in Münster für ein Sch... wetter. Dauern regnet es!“ Ein Satz, den ich von meinem Arbeitskollegen Tobias schon des Öfteren um die Ohren geschlagen bekommen habe. Tobias studierte an der Stanford University in Kalifornien. „Dort hatte ich pro Jahr ca. 330 Sonnentage. Nachts mit dem Teleskop eben mal 30 – 40 Meilen in die Berge zu fahren war nie ein großes Wagnis.“

Hm, ist es wirklich so schlimm in Münster mit dem Wetter bestellt? Ich wollte dem auf den Grund gehen. Dem Internet sei Dank, kein großes Problem, dachte ich. Aber egal was ich in die Suchmaschine eingab, immer wurde ich mit den Links auf die Wetterstation des Deutschen Wetterdienstes DWD am Flughafen Münster/Osnabrück verwiesen. Die Zeiten, in denen der DWD im LWL-Museum für Naturkunde eine Station auf dem Dach hatte, sind auch schon über 25 Jahre her (ein paar alte Hasen der Sternfreunde-Münster-Mitglieder erinnern sich vielleicht noch). Einzig die Uni Münster listet Wetterdaten maximal für die vergangenen 20 Tage auf. O.k., der Flughafen ist ja von Münster nicht so weit entfernt, also nahm ich seine Daten.

Was habe ich herausgefunden?

2017 kamen ca. 1338 Sonnenstunden zusammen; an 96 Tagen (ca. 26% des Jahres) war die Sonne nie zu sehen. Gut, zähle ich jetzt die Tage zusammen, an denen die Sonne über acht Stunden pro Tag geschienen hat, so komme ich auf ca. 66 Tage (ca. 18% des Jahres). In der Größenordnung liegen auch die klaren Nächte, die zur Beobachtung des Himmels möglicherweise genutzt werden konnten. Exzellente Nächte sind dabei natürlich wesentlich rarer. Die schätze ich in Münster auf ca. 4 – 6.

Der Mai war mit ca. 205 Sonnenstunden der schönste Monat, der Dezember mit seinen ca. 6 Stunden der schwächste Sonnenscheinmonat.

Wetterdatenstatistik 2017 Münster/Stanford vom 1.1. bis zum 31.12.

Messgröße	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Sonnenschein (h) MS	70	55	131	132	205	171	179	160	110	79	40	6	1338
Sonnenschein (h) ST*	70	80	180	230	370	400	430	410	340	350	220	280	3360
Niederschlag (mm) MS	49	50	26	19	22	50	118	49	67	74	73	94	691
Niederschlag (mm) ST	213	184	62	48	0	0	0	0	3	0	54	3	567

* geschätzte Größe nach Anzahl der Regentage und der durchschnittlichen Sonnenscheindauer (ich hatte keine verlässlichen Zahlen für Stanford gefunden)

In meinen Augen doch sehr erstaunlich war, dass bis Mitte Oktober die Gesamtniederschlagsmenge Münster / Standfort mit 501 Liter zu 510 Liter zugunsten von Standfort ausgefallen war. Doch dann kamen ja die 2,5 Monate bis Ende des Jahres dazu, an denen es in Münster viel regnete und sich auch die Sonne kaum zeigte (man sollte eben nicht den Tag vor den Abend loben ;-)). Die nächtliche Beobachtungszeit von Oktober bis zum Ende des Jahres war auch eher in Minuten als in Stunden zu zählen. Leider dauerte das

schlechte Wetter bis ungefähr Mitte Februar 2018 an, so dass die Beobachtungssituation sehr unbefriedigend war, da das Wetter über knapp der Hälfte der Saison nicht mitspielte. Bedauerlicherweise wirkte sich das auch auf die Beobachtung des Veränderlichen VV Cep aus, den ich in dieser Phase nicht fotografieren konnte und so die Beobachtung frustriert ganz einstellte (im Gegensatz zur Epsilon-Auriga-Kampagne, bei der ich von Anfang 2010 bis Mitte 2011 doch regelmäßig fotografieren konnte).

Zusammenfassung einiger Daten der Jahre 2017-2019 für Flughafen MS / OS

2017	2018	2019
Höchsttemperatur: 22. Juni 35,7° C	Höchsttemperatur: 07. August 37,5° C	Höchsttemperatur: 25. Juli 40° C
Niedrigsttemperatur: 6. Januar -9,7° C	Niedrigsttemperatur: 28. Februar -10,2° C	Niedrigsttemperatur: 24. Januar -9° C
Niederschlag gesamt: 691 Liter	Niederschlag gesamt: 494 Liter	Niederschlag gesamt: 655 Liter
Regenreichster Tag: 25. Juli 31,1 Liter	Regenreichster Tag: 13. Mai 40,91 Liter	Regenreichster Tag: 18. November 30 Liter

Und hier zum Vergleich einige besondere Daten des Jahres 2017 aus Stanford

- Höchsttemperatur: 01. September 42° C
- Niedrigsttemperatur: 06. Januar -1° C
- Niederschlag gesamt: 567 Liter
- Regenreichster Tag: 16. November 38 Liter

Wetterdatenstatistik Sonnenscheindauer 2016 – 2019 Flughafen Münster / Osnabrück

Messgröße	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Sonnenschein (h) MS 2016	45	76	110	159	205	196	194	194	141	111	56	39	1526
Sonnenschein (h) MS 2017	70	55	131	132	205	171	179	160	110	79	40	6	1338
Sonnenschein (h) MS 2018	22	140	106	180	272	194	317	195	170	160	79	32	1867
Sonnenschein (h) MS 2019	45	108	84	219	159	285	190	220	149	87	44	42	1632

Wetterdatenstatistik Niederschlag 2016 – 2019 Flughafen Münster / Osnabrück

Messgröße	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Niederschlag (mm) MS 2016	65	48	60	50	64	74	67	66	63	54	71	77	758
Niederschlag (mm) MS 2017	49	50	26	19	22	50	118	49	67	74	73	94	691
Niederschlag (mm) MS 2018	94	18	48	34	51	35	8	44	29	24	17	92	494
Niederschlag (mm) MS 2019	79	26	85	31	23	70	22	45	66	72	74	62	655

Quellen:

www.wetter.com/webloc

<https://www.wetteronline.de/wetterdaten/muenster>

<https://www.uni-muenster.de/Klima/index.shtml>

<https://www.uni-muenster.de/Klima/wetter/wetter.php>

<https://www.accuweather.com/en/us/stanford-ca/94305/month/337263?monyr=1/01/2017>

Eine neue Kindergruppe der Sternfreunde entsteht

Jürgen Stockel

Andrea und ich organisieren und konzipieren seit einigen Jahren die vielen Meetings und Aktionen der Astrokids der Sternfreunde Münster. Das kostet uns zwar viel Zeit und Mühe, aber unsere Begeisterung für die Astronomie auf den Nachwuchs übertragen zu können macht ungemein viel Freude. Wir beide sind ein gutes Team und entwickeln immer wieder gemeinsam neue astrodidaktische Konzepte und Aktionen für die Astrokids.

Seit einiger Zeit fällt uns die Gesamtkonzeption etwas schwerer. Das liegt nicht an fehlender Kreativität unsererseits, sondern an der mittlerweile hohen Altersinhomogenität der Astrokids. Immerhin sind nun in einer einzigen Gruppe Kinder und Jugendliche integriert zwischen 10 und 17 Jahren.

Wir haben schon sehr früh angefangen, die AstroKids selbst miteinzubeziehen in die Auswahl der Themen. Einige der Astrokids haben

auch schon selbst Themen übernommen und vorgestellt.

In 2019 haben wir zusätzlich Anfragen von Eltern bekommen, die ihre Kinder (8 – 10 Jahre alt) gerne bei den Astrokids der Sternfreunde anmelden würden. Andrea und ich haben diese Anfragen bis jetzt vor uns hergeschoben, weil die Gruppe mit 14 Astriokids voll belegt ist und es pädagogisch nicht sinnvoll erscheint, so junge Astroniefans in die „gestandene“ Gruppe der Astrokids zu integrieren.

Unser knappes Zeitbudget verhindert es, noch zusätzlich eine neue „Kindergruppe der Sternfreunde Münster“ zu betreuen! Der Bedarf für solch eine neue junge Gruppe ist sicher vorhanden. Andrea und ich sehen aber aktuell keine personellen Ressourcen im Verein, die die Leitung einer solchen neuen Gruppe übernehmen könnten.

Auf dem letzten Meeting in 2019 (Weihnachts-treffen) haben Andrea und ich den Astrokids unsere Problematik dargestellt. Dabei passierte etwas, mit dem wir so nicht rechnen konnten:

Einige der älteren Astrokids erklärten sich spontan bereit, eine solche neue Kindergruppe selbst zu übernehmen. Dieser Vorschlag machte uns zunächst völlig sprachlos, schlug dann aber in Begeisterung um! Irre! Da kommen ja völlig neue Ideen ins Spiel! Andrea und ich boten allen sofort unsere Unterstützung an!

Wie gehen wir nun weiter vor? Kurz vor Beginn der engeren Corona-Kontaktsperrungen haben wir uns mit (fast) allen zukünftigen Moderatoren der neuen Kindergruppe treffen können. Nach einem gemeinsamen Abendessen haben wir unsere Ideen ausgetauscht und uns auf folgendes Vorgehen geeinigt:

Die neue Kindergruppe wird nach den Sommerferien zusammengestellt: 10 – 12 Kinder im Alter von 8 bis 10 Jahren. Im Mai (wenn Corona uns lässt!!) werden wir ein nächstes Meeting haben, um das weitere Procedere zu besprechen. Ange-dacht ist eine Presseaktion vor den Sommerferien, um in unserer regionalen Umgebung dieses neue Sternfreunde-Angebot publik zu machen. Das erste Treffen der neuen Kindergruppe soll dann nach den Sommerferien organisiert werden. Für den Austausch untereinander werden verschiedene digitale Medien genutzt.

Die Astrokids haben schon sehr viele Themen benannt, mit denen man eine Kindergruppe locker 2 bis 3 Jahre mit inhaltlichem Leben füllen könnte. Die Moderatorengruppe besteht aus immerhin 8 „älteren“ Astrokids. Daher können sie die Themen gut unter sich aufteilen und für verschiedenste Themen die Mentoren- und Moderatorenrolle übernehmen. Das wird jeden einzelnen enorm entlasten. Andrea und ich finden dieses Engagement großartig.

Uns allen ist bewusst, dass enorm viel Arbeit auf die neuen Mentoren zukommt. Aber auch auf Andrea und mich. Wir werden diese Gruppe mit allem, was wir bieten können, voll unterstützen. Wir haben viele Themen schon mit Informationen und Material ausgearbeitet und stellen das den jungen Seminarleitern gerne zur Verfügung.

Die Ideen kommen von den neuen Moderatoren, Andrea und ich werden unterstützend mitmachen, zumindest am Anfang! Wir alle freuen uns sehr auf diese neue Herausforderung.

Wir hoffen sehr, dass die neuen Leiter der zukünftigen Kindergruppe genau das erleben dürfen, was Andrea und ich in den letzten Jahren immer wieder selbst mitnehmen konnten: Das Leuchten in den Augen der jungen Astronomiefans, wenn sie in die „Geheimnisse“ und die Faszination unterschiedlichster Astronomiethe-men eingeführt werden. Dafür werden Andrea und ich alles tun! Drückt die Daumen, dass der Start der neuen Kindergruppe im August / September 2020 ein voller Erfolg wird.

Neues von der Vereinssternwarte der Sternfreunde Münster

Stephan Plaßmann

Unsere Sternwarte liegt bekanntlich in einer der dunkelsten Ecken in einem für uns noch relativ gut erreichbaren Umkreis. Allerdings steht sie direkt am Waldrand, was eine Beobachtung Richtung Osten unmöglich macht. Leider hat der Bewuchs in den letzten Jahren deutlich zugenom-



men, sodass der nutzbare Himmelsausschnitt immer kleiner wurde. Sichtbehinderungen Richtung Norden und Süden sind jetzt ein nicht mehr akzeptables Ärgernis. Einzig der freie Blick nach Westen bleibt, aber es ist ja bekannt: Im Westen nichts Neues.

Daher hat sich die Vereinsführung entschlossen, kurzerhand die Sternwarte in eine mobile Version umzubauen (siehe Bild dritte Umschlagsseite). Für eine kurzfristige Umsetzung dieser tollen Idee entschied der Vorstand hier schnell und unbürokratisch ohne Einberufung einer Mitgliederversammlung mit womöglich langwierig zu planenden Terminen etc.

Vorteil für alle: Das Observatorium kann jetzt jederzeit, an Lichtverschmutzung und Baumbewuchs angepasst, entsprechend umgesetzt werden. Mit einem exakt im Schwerpunkt untergebauten Radsatz (an dieser Stelle Dank an die Fa. Lirpa) wird hierbei eine Positionsveränderung ohne weitere Hilfsmittel ermöglicht.

Schon vier tatkräftig an allen Ecken anpackende Sternfreunde plus ein Sternfreund als Einweiser sollten im Bedarfsfall ausreichen, wenn die mobile Station z.B. in einem Aktionsradius von z.B. 100 m umgestellt werden soll. Nach Beendigung der Beobachtungsaktivitäten muss die Sternwarte aus versicherungstechnischen Gründen jedoch wieder auf ihrer angestammten Pacht-Parzelle abgestellt werden. Es ist jedoch ebenfalls vorgesehen, die komplette Sternwarte an einen selbst bestimmten geeigneten Standort - auch für längere Zeit - umzusetzen. Hierfür wird allerdings eine entsprechend starke Zugmaschine (z.B. Traktor, SUV) benötigt. Alternativ kann dies aber auch vom Vorstand durchgeführt werden. Die Beantragung hierfür erfolgt wie bei unseren sonstigen Verleihgeräten über den Mitgliederbereich.

Um sich ein Bild von diesen zukunftsweisenden, variablen Möglichkeiten unserer Sternwarte zu machen, lädt der Vorstand zu einem Treffen am aktuellen Standort der Sternwarte ein. Der Termin wird noch per Rundmail bekannt gegeben.

Infos zum Foto 1. Umschlagseite C/2019 Y4

Das Foto stammt vom Abend des 21.03.2020.

Die Aufnahme besteht aus 30 Bildern je 30 Sekunden Belichtungszeit mit dem 130/910 mm Refraktor. Der Komet zeigt einen kaum ausgeprägten Schweif und er ist insgesamt recht schwach differenziert.

-- Peter Maasewerd

Beobachtungsbedingungen im Münsterland (Jahresbericht)

Klaus Soja

Der Halbjahresbericht (siehe Heft 2/2019) war ja nur die „halbe Miete“. Deshalb folgt nun – wie versprochen – der Jahresbericht.

Anzahl Beobachtungen

Im Jahr 2019 gab es 111 brauchbare Beobachtungsabende / -nächte, von denen ich 102 wahrgenommen habe. Für unser Münsterland – aber auch für mich – ist das ein erfreuliches Ergebnis.

Verteilt auf die Monate sieht das wie folgt aus:

Januar 3	Februar 12	März 7	April 16	Mai 8	Juni 11
Juli 11	August 15	Sept. 15	Okt. 5	Nov. 5	Dez. 3

Auf diese Zahlen kommt man aber nur, wenn man sich von leichtem Hochnebel, geringer Bewölkung und mäßigem Seeing nicht abschrecken lässt. Premium-Nächte waren die große Ausnahme. Darüber hinaus habe ich auch die zweite Nachthälfte ausgiebig genutzt.

Anmerkung: Die nachfolgenden absoluten und relativen Zahlen beziehen sich stets auf die von mir durchgeführten 102 Beobachtungen.

Beobachtungsdauer

Meine durchschnittliche Beobachtungsdauer betrug 1,68 Stunden. Warum das so war, kann meinem ersten Artikel (Heft 2/2019) entnommen werden.

Seeing

Seeing	<1"	<1,5"	ca. 1,5"	>1,5"
Nächte	3	30	45	24
Prozentsatz	2,94	29,41	44,12	23,53

Unschwer ist zu erkennen, dass das durchschnittliche Seeing bei ca. 1,5" liegt. Weitere Erläuterungen: siehe Heft 2/2019.

Luftfeuchtigkeit

Die durchschnittliche Luftfeuchtigkeit in den Beobachtungsnächten betrug 76,35%. Weitere Angaben: siehe Heft 2/2019.

Transparenz des Nachthimmels / Hochnebel

Die Luftfeuchtigkeit bestimmt maßgeblich die Transparenz. Sie sorgt dafür, dass sich an den Aerosolen winzige Wassertröpfchen bilden, die wiederum sämtliches vom Boden kommende Licht streuen. Das Ergebnis ist ein aufgehellter Nachthimmel.

Die Transparenz ließ im gesamten Jahr sehr zu wünschen übrig.

	sehr gut	noch gut	noch befriedigend	schlecht
Nächte	1	10	23	68
Prozentsatz	0,98	9,8	22,55	66,67

Weiterer Text kann meinem ersten Artikel (Heft 2/2019) entnommen werden.

Störendes Mondlicht

66,67% aller Beobachtungsnächte waren durch Mondlicht beeinträchtigt. Meine Hoffnung, dass sich der ursprüngliche Prozentsatz von 58% verbessern würde, hat sich somit nicht erfüllt.

Zaubernächte

Was ist eine Zaubernacht? Meine Definition lautet:

- Seeing 1" oder besser
- sehr gute bis gute Transparenz (Luftfeuchtigkeit < 50%)
- kein störendes Mondlicht

Es hätten zwei Zaubernächte sein können (15.4. und 11.5), aber der Mond hat sie vereitelt. Im zweiten Halbjahr gab es keine einzige Zaubernacht.

Fazit

An Beobachtungsebenen mangelt es im Münsterland nicht – an Qualität schon. Mit dem durchschnittlichen Seeing von ca. 1,5" lässt sich noch ganz gut leben. Man geht eben mit der Vergrößerung ein wenig runter (100 - 140fach). Die schlechte Transparenz, die die Beobachtung lichtschwacher Objekte (Galaxien, Emissionsnebel usw.) deutlich beeinträchtigt, lässt sich nicht umgehen. Um zu vermeiden, dass neue, unangebrachte Aufreglichkeiten entstehen (siehe Leserbriefe), sage ich es mal mit anderen Worten:

Bis zu einer Höhe von 45° lassen sich bei einer Luftfeuchtigkeit > 70% noch Galaxien und andere lichtschwache Objekte der Helligkeit 9 mag +/- 0,5 mag beobachten. Ab 45° Höhe kommt man evtl. eine Größenklasse weiter – also 10 mag +/- 0,5 mag. Solche Objekte kann man nahezu mit jeder Teleskopgröße sehen. Diese Feststellungen spiegeln lediglich meine Beobachtungserfahrung wider. Über signifikantes, belastbares Zahlenmaterial verfüge ich nicht.

Dieser wenig erfreuliche Tatbestand soll aber keine spektakulären Beobachtungen ausschließen. Mir ist es einmal gelungen, M81 mit seinen Spiralarmen klar und deutlich zu sehen (November 2017). Das Bild erinnerte an ein detailreiches Schwarz-Weiß-Foto. Eine zweite Beobachtung dieser Art ist mir aber bis heute verwehrt geblieben.

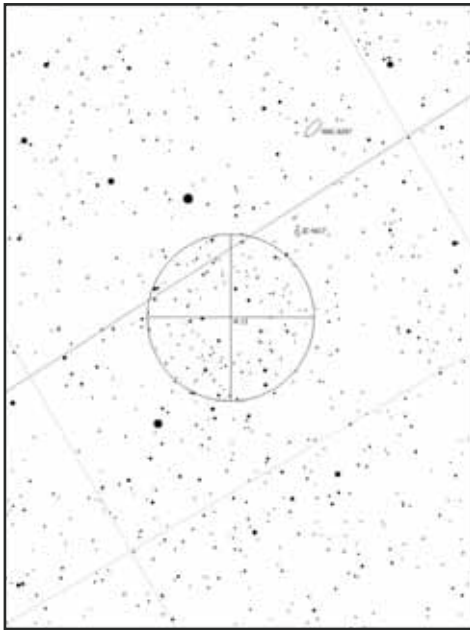
Schließen möchte ich mit folgendem Trost: Wer sich für alles interessiert, was der nächtliche Himmel zu bieten hat, und gelernt hat, sich bei mäßiger Himmelsqualität auf die wenigen noch gut beobachtbaren Objektklassen zu konzentrieren, wird schöne Beobachtungen machen und keineswegs enttäuscht sein.
Clear skies

Unsere äußeren Schicksale interessieren die Menschen, die inneren nur den Freund.
-- Heinrich von Kleist

Messier 13 im Herkules

Michael Dütting

Zum Titelbild: Die Aufnahme zeigt drei Objekte mit völlig unterschiedlichen Entfernungen: Das auffälligste ist der 1714 von Edmund Halley entdeckte Kugelsternhaufen im Herkules. Mit einer Flächenausdehnung von 20,0' (wahrer Durchmesser 145 Lichtjahre) und einer Helligkeit von 5,7 mag ist er unter einem dunklen Himmel bereits mit dem bloßen Auge zu sehen. Er umkreist unsere Heimatmilchstraße in einer Entfernung von 25 000 Lichtjahren. Rechts



oberhalb befindet sich die Spiralgalaxie NGC 6207, 1787 von Wilhelm Herschel entdeckt. Die Größe wird auf 30 000 Lichtjahre geschätzt. Aufgrund ihrer Entfernung von 45 Millionen Lichtjahren erscheint sie bedeutend kleiner als Messier 13. Das Objekt mit dem größten wahren Durchmesser (175 000 Lichtjahre) im Bild ist die Galaxie IC 4617. Die Entfernung von fast 500 Millionen Lichtjahren lässt sie allerdings winzig und lichtschwach (16 mag) erscheinen.

Die oben stehende Karte hilft bei der Identifikation im Foto.

Die Aufnahme entstand im August 2019 im Sternepark Westhavelland mit einem 102 mm Fluoritapo von Vixen (FL102S). Die Brennweite wurde auf 726 mm reduziert und das Bildfeld mit einem Flattner geebnet. Zum Einsatz kam eine gekühlte CMOS-Monochromkamera (ZWO ASI 1600MMP) im LRGB-Verfahren. Der Luminanzkanal wurde 10x5 Minuten belichtet, die RGB-Kanäle je 8x4 Minuten, so dass eine Gesamtbelichtungszeit von 2 Stunden 26 Minuten zusammenkam. Die 34 Einzelaufnahmen wurden mit Bias, Dark- und Flatframes korrigiert, für die Bildbearbeitung kamen die Programme PixInsight und Fitswork zum Einsatz.

1 + 2 • 3

Benno Balsfulland

„Medeis ageometretos eisito“ („Eintritt nur für Mathematiker!“), lautete die legendäre Warnung über dem Tor der platonischen Akademie in Athen. Zurzeit kann allerdings niemand irgendwo eintreten. Denn Schulen und Universitäten sind geschlossen. Es herrscht das Corona-Virus, und man kann nichts tun, außer Bücher lesen. Aber welche Bücher darf man empfehlen? Physiker und Kosmologen könnten doch mal ihren geistigen Urahn, den Naturphilosophen und Atomisten Titus Lucretius Carus, „Über die Natur der Dinge“, lesen, hier bes. VI, 1183 ff., die Pest in Athen! Na gut, Lukrez hatte sicher eine Depression mit seinem ewigen „mors immortalis“, dagegen aber auch sein transitorisch tröstliches „scire licet nobis nihil esse in morte timendum“ („Es gibt keinen Grund, sich vor dem Tod zu fürchten.“) (III, 866). Das Corona-Virus ist vielleicht gar nicht so tödlich wie die Pest. Aber auch die Nebenwirkungen könnten viele umbringen.

Raus aufs Land, wie seinerzeit Boccaccio, und sich mit zehn Personen treffen, ist verboten, und so beschließe ich meinen Emailbriefkasten aufzuräumen. Hier finde ich gleich die nächste Pandemie, diesmal vom Verein der Sternfreunde Münster. Die etwas seltsame „Mail Null“ datiert vom 8. Dez. 2019. Sternfreund (folgend Stfr.) Stephan stellt darin, soweit ich es verstehe, die These auf, die Mathematik hätten die Menschen gemacht, und durch die Vertauschung der Regel „Punktrechnung vor Strichrechnung“ (Bsp.: $1+2\cdot3 = 7$ oder 9) verlöre sie ihre Kraft, die Welt richtig zu beschreiben. Hierauf antwortet postwendend Stfr. Christina und erklärt sachlich und überzeugend, dass die Regel „Punktrechnung vor Strichrechnung“ kein Theorem sei, sondern eine willkürliche Festlegung in der algebraischen Notation, eine reine Konvention der Formelsprache ohne Wirkung auf die Gültigkeit der mathematischen Logik und ihre Fähigkeit, das Universum und seine Naturgesetze richtig zu beschreiben. Damit, dachte ich, wird es gut sein. Eine explosive Dynamik aber entfaltete

ein Buchtip¹ von Stfr. Witold, der (gemäß „Rezension“ Stfr. Christina) wenig zum Thema beitrug, und den man in der Wissenschaft wohl mit Stillschweigen übergangen hätte, statt ihn durch überflüssige Auseinandersetzungen aufzuwerten. Der Ton verschärfte sich, so dass sich sogar Stfr. Björn – die Sache kam jetzt an die promovierten Spezialisten – aufgerufen fühlte, eine Verbesserung der „Diskussionskultur“ anzumahnen. Die Zahl der Emailempfänger stieg weiter. Den ultimativen Versuch die Frage: „Wer oder was bestimmt, ob $1+2\cdot3 = 7$ oder 9 ist?“ zu beantworten, unternahm Stfr. Wolfgang, der in seiner Studie zu dem Schluss kam, das bestimmte das Kommutativ-, Assoziativ- und Distributivgesetz, wogegen Stfr. Christina sofort wieder die Bazooka auspackte, diesmal allerdings deutlich gnädiger: „Unfug“, „Quatsch“.

Also ich finde ja, zumindest den Bestandteil „das ... Gesetz“ hätte man gelten lassen können, ganz so wie mir auch eine Instanz axiomatisch vorschreibt, dass ich „Schiffahrt“ mit Triple-FFF zu schreiben habe, auch wenn ich es für einen kulturellen Rückschritt halte. Und wenn „Fotografie“, warum nicht auch „Filosofie“? Oder bei den Chemikern „Benzol“ oder „Benzen“ (Ich glaube, hier entscheidet die IUPAC und nicht das Kultusministerium, was richtig ist.)? Da fällt mir übrigens ein Beispiel ein, das Philosophie, Mathe und Pädagogik wunderbar verbindet, und das die Frage, ob Mathematik gemacht oder entdeckt wird – vorbehaltlich aller akademischen Skepsis – mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit beantwortet.

Es ist der berühmte Beweis des Sokrates über das Lernen, den uns Platon in seinem Dialog „Menon“ (82b-85b) überliefert, und auf den sich auch Stfr. Wolfgang bewusst oder unbewusst bezieht, wenn er sagt: „[...] dass immer wieder Menschen auftauchen, die neue mathematische Aspekte erkennen, wie z.B. den Satz $a^2 + b^2 = c^2$ des Pythagoras, der seinem Wesen nach schon seit Frühzeiten unseres Universums existierte, seit genügend Raum mit seinen geometrischen Eigenschaften entstanden war“.

Schauen wir uns das kurz an: Der Platoniker glaubt ja – so viel sei vorausgesetzt – an den Dualismus von wahrer Welt, die aber nur mit dem Intellekt begreifbar ist, und sichtbarer, sinnlich erfahrbare Welt, die nur eine unvollkommene Projektion jener wahren Welt ist, die hinter unserem Rücken stattfindet (Höhlengleichnis) und zu der wir uns durch Wissenschaft und Mathematik hinarbeiten müssen, wenn unser Geist zur Vollkommenheit zurückkehren möchte (Transzendenz). Lernen ist deswegen nur eine Erinnerung (Anamnesis) des schon wissenden Geistes an die intelligible (allein dem Denkvermögen zugängliche) Welt, Lehren nur eine Hilfestellung des Pädagogen, den Schüler durch methodisch richtiges Fragen dazu zu bringen, sich zu erinnern.

Um das experimentell zu beweisen, erbittet Sokrates aus Menons Gefolge einen mathematisch ungeschulten Sklavenjungen, mit dem er ein Quadrat von zwei mal zwei Fuß entwirft, und dessen Flächeninhalt der Junge bald mit ein wenig Anleitung von selbst auf vier beziffert. Gesucht wird nun die Seitenlänge eines Quadrates mit dem doppelten Flächeninhalt (also acht Quadratfuß). Der Junge ist sich zunächst sicher – er muss ja irgendwie auch antworten – dass in diesem Falle die Seitenlänge des bekannten Quadrates einfach um das Doppelte verlängert werden muss. Das sei dann die richtige Lösung. Er wird aber von Sokrates dahin geführt, seine Meinung zu ändern, indem er in ihm die Erkenntnis weckt, dass vier mal vier sechzehn ist, und dass ein Quadrat von sechzehn Fuß Flächeninhalt ja um das Doppelte zu groß wäre: „Tetaron gar tetrakis estin hekkaideka, ouchi? - Nai.“ (83c) Der Junge vermutet nun, dass das gesuchte Quadrat eine Seitenlänge kleiner als vier, aber größer als zwei hat, also vielleicht – drei Fuß? Aber drei mal drei sind neun und nicht acht. Trotzdem ist es schon nahe dran. Das approximative Verfahren ist entdeckt, und zwar fast autodidaktisch! Nun drängt Sokrates den Jungen noch präziser zu werden. „Kai ei me boulei arithmein, alla deixon apo poias“ („und wenn nicht rechnerisch, dann zeige die Seite in der Figur!“) (83e) Das ist keine Schande! Noch

Isaac Newton beweist in seinen Principia z.B. den Flächensatz Keplers geometrisch (Abb. 1).

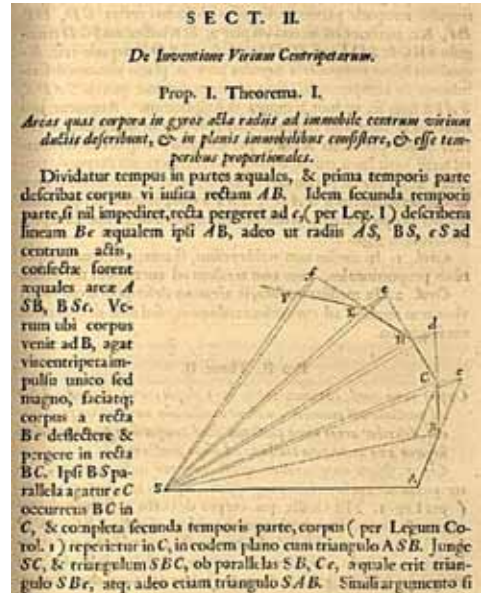


Abb. 1

Doch das weiß heute kaum noch einer, denn obwohl Newtons Monographie zu den großen Büchern der Menschheitsgeschichte gehört, ist der Zugang verschüttet. Dabei braucht es – wie auch bei Pierre de Fermat, der 1653 die Pest in Toulouse überlebte – nur etwas Logik und Latein. Doch die Mathematiker sind in der Regel keine Philologen mehr und die Philologen keine Mathematiker. Und wer heute in der Schule Physik lernt, lernt das in der Sprache der Infinitesimalrechnung und in der Schreibweise von Leibnitz.

Der Junge aber, dank der platonischen Lehrweise inzwischen erstarrt zu einem Sinnbild der Ratlosigkeit, kommt zu der Erkenntnis, dass feste Überzeugungen oft größere Feinde der Wahrheit sind als Lügen, und bekennt: „Egoge ouk oida.“ („Ich weiß es nicht.“) (84a) Im letzten Schritt nun hilft Sokrates seinem Versuchsobjekt auf die Sprünge, indem er die vier aneinander konstruierten kleinen Quadrate durch „Diagonalen“ teilt.

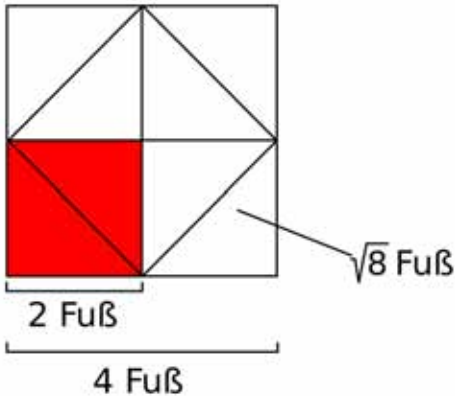


Abb. II

Durch diesen Kunstgriff entstehen zum einen Dreiecke von gleicher Höhe und Grundseite, zum anderen ein neues, um 45 Grad gekipptes Quadrat, dessen Flächeninhalt der Junge durch Zählen der Dreiecke bestimmen kann. Es sind vier und damit genau doppelt so viele wie im (rot markierten) Ausgangsquadrat. Damit ist die Lösung gefunden, wenn auch nur geometrisch. Die Diagonale muss die gesuchte Seite sein. Um ihre Länge in Zahlen anzugeben, hätte der Junge die Wurzel aus acht ziehen müssen. Aber das wäre eher eine Aufgabe für Sophisten gewesen, denn die alten Griechen kannten kaum irrationale Zahlen, geschweige denn arabische, und von der modernen Formelsprache mit ihren Regeln waren sie weit entfernt. Trotzdem konnten sie richtig rechnen.

Das wesentliche Kennzeichen dafür, dass die Mathematik nicht von Menschen gemacht ist, scheint mir, dass ihre Gesetze unabhängig von staatlicher oder sonstiger Gewalt gelten. Kein Tyrann kann die Fallgesetzte abschaffen, kein Parlament die Änderung des Kommutativ-, Assoziativ- oder Distributivgesetzes beschließen. Und wenn doch, dann stünde die Mathematik immer noch über diesem Spiel, hoch und unberührt wie die Monade über der Dyade. Nur einer könnte ihre Logik aushebeln. Ihr wisst schon, wen ich meine: Der Eine, da oben, der Omnipotentel! Der kann ja bekanntlich alles. – „Kann er nicht!“,

meinte einst der Neuplatoniker Porphyrios, der aus Obsession gegen die Kirche fünfzehn Bücher schrieb, um die Unlogik der Bibel im Detail nachzuweisen. Meist wurden sie unterdrückt, aber einiges ist doch erhalten: „Amelei ou dynatai poesai [...] ta dyo diplasiazomena, tetera onta to arithmo, arithmeistai poieseien ekaton, kai an auto doke touto“ („Er könnte sicher auch nicht bewirken, dass zwei mal zwei, was nach Adam Riese vier ist, hundert ergibt, auch wenn Er das so entschiede.“)² Die Mathematik der Bibel ist freilich erstaunlich. Wie sollen z.B. vier- oder fünftausend Leute von fünf Broten und zwei Fischen satt werden?³ Das ist Pi mal Daumen ein Gramm pro Person. Und anschließend sammelten die Jünger die Reste des Picknicks noch in zwölf Körben ein. Ob da einige Zuhörer selbst was mitgebracht hatten? Darum vermutet wohl auch der jüngere der beiden Päpste (noch so ein Wunder: 1 Papst + 1 Papst = 1 Papst), dass es sich nicht um ein Additions-, sondern um ein Teilungswunder gehandelt hat (Die Brotvermehrung war gar keine..., www.vaticannews.va, 24.6.2019). Der Platoniker dagegen fordert rationale Zahlen. Ähnlich erreicht der Mathematiker den Zustand der Ekstase erst, wenn seine Gleichungen aufgehen. Aber was kümmert es die Mathematik, ob wir richtig rechnen?

Sicher, manche Schüler sind lernschwächer als andere. Einige bringen es bis zur Stringtheorie, andere nur bis zum Satz des Pythagoras. Wir sprechen heute von Inklusion. Aber schon Sokrates kannte das Problem. Darum fragt er auch Menon, bevor er mit dem Jungen beginnt: „Hellen men esti kai hellenisei;“ (Ist er ein Grieche und spricht er griechisch?) (82b) Denn, das ist klar, von einem Barbaren hätte selbst die Mäeutik (d.h. Hebammenkunst, die Lehrmethode des Sokrates, Erkenntnisse zur Welt zu bringen) abprallen müssen. Auch bei Frauen hatte der griechische Chauvinismus seine Vorbehalte. Warum ruft Sokrates denn kein Mädchen an die Tafel? In keinem seiner Dialoge kommt ein weibliches Wesen zu Worte, außer Diotima (zur richtigen Silbenbetonung vgl. Hölderlin). Für Mathematik galten Frauen wohl

als zu schwach und zu emotional. Das wirkt offenbar bis in die Moderne, las ich doch (Mail Stfr. Christina 9.12.19), dass die Autorin Frau Hossenfelder nicht öffentlich „herumheulen“ und keine Bücher ohne mathematische Formeln schreiben soll, weil ihr „Gepölarre“ sonst „Unbedarfte“ dazu verführe, sie unqualifiziert zu empfehlen. Wenig ritterlich scheint mir, dass Stfr. Witold dem Vorschlag von Stfr. Christina (Mail 15.12.19) ausgewichen ist und seine eigene Buchempfehlung¹ nicht verteidigen will (Mail 25.12.19). Aber was ist gegen seine Idee (ebd.) einzuwenden, die Autorin selbst zum Diskurs einzuladen und sie mit Stfr. Christina über ihre Ansichten vom „hässlichen Universum“ (Lost in Math) diskutieren zu lassen? Ich freue mich schon auf einen gepflegten sokratischen Dialog, nach der Pest.

Literatur:

¹ Sabine Hossenfelder, Das hässliche Universum, Frankfurt 2018.

² Matthias Becker: Porphyrios, Contra Christianos, Berlin/Boston 2016, S. 365, Anm. 6.

³ Joh 6,1-15; Mt 14,13-21; 15,32-39; Mk 6,31-44; 8,1-10; Lk 9,10-17; vgl. Kg 4,43-44.

Abb. 1: Isaac Newton, Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica, Cantabrigiæ; Cambridge 1713, p.34.
Mit Dank an Dr. B. Steinrücken, Recklinghausen.

Abb. II: Grafik aus Wikipedia, Artikel „Menon“

Sternfreunde intern

| **Eintritte**
Miriam Roß

| **Austritte**
David Troyer
Niklas Krampe
Sigfrid Gerbracht
Klaus Soja
Lukas Dahmen

Zeta Aurigae – Teil II

Ewald Segna

„Liebe Sternfreunde, wenn Ihr dieses lest, dann ist die Bedeckung von ζ Aurigae Geschichte. Ich hoffe, dass ich noch ein paar Beobachtungsnächte nutzen und auch zur Gesamtlichtkurve beitragen kann. Allerdings habe ich aufgrund des schlechten Wetters den 1. und den 2. Kontakt verpasst. Aber Anfang Dezember steht ja noch der Helligkeitsanstieg von ζ Aurigae an. In einem weiteren Bericht in der Andromeda 1/2020 werde ich über die Ergebnisse berichten, so das Wetter mitspielt.“

Mit diesen Sätzen beendete ich meinen Artikel über ζ Aurigae in der letzten Andromeda. Wie ist es denn in der Zwischenzeit weitergegangen?

Um es kurz zu machen: Das Wetter hat leider nicht mitgespielt und so konnte ich nichts zur Gesamtlichtkurve von ζ Aurigae beitragen. Die Prognosen für die einzelnen Phasen waren wie folgt berechnet (Alle Zeiten **UT**):

1. **Kontakt:** Helligkeitsabstieg ist um den 25./26. Okt. 2019 (dauert ca. 1 Tag)
2. **Kontakt:** 26. oder 27. Okt. 2019
Minimum ist im Nov. 2019
3. **Kontakt:** Helligkeitsanstieg ist um den 3./4. Dez. 2019 (dauert ca. 1 Tag)
4. **Kontakt:** 4. oder 5. Dez. 2019

Wie ich schon in der Andromeda 3/2019 ausgeführt hatte, war der Helligkeitsanstieg am 25. Oktober 2019 wohl schon gegen ca. 0:00 Uhr UT im Gange (BAV Meldung per E-Mail). In dieser Phase hatten wir hier in Münster eine Schlechtwetterperiode mit viel Regen, die eine Beobachtung leider nicht zuließ. Aber da stand ja noch der 3. und 4. Kontakt vor der Tür.

*„Hallo Forum,
Zeta Aurigae beobachtete ich am 2. Dez.2019 um 20h und 22h UT noch im Minimallicht. Jetzt am 3. Dez. 2019 um 19h45 UT ist es eindeutig: das*

Minimum geht zu Ende. Das Maximallicht ist noch nicht ganz erreicht. Hier in Wien ist der November/Dezember fast eine Garantie für Hochnebel. Was für ein Glück, dass es gestern und heute möglich war zu beobachten und die Wolken kaum störten.“¹

-- Wolfgang Vollmann

Am 3. Dezember gegen 21:00 Uhr konnte ich durch eine Wolkenlücke ζ Aurigae mit einem 7x50 Fernglas beobachten. Für eine eigene Helligkeitsschätzung hat es aber aufgrund schwieriger atmosphärischer Bedingungen nicht gereicht. Im Forum¹ wurde die Möglichkeit diskutiert, anhand der Farbveränderungen von ζ Aurigae das Ende der Bedeckung zu erfassen (ζ Aurigae A ist ein Roter Riese, ζ Aurigae B ein blauer Hauptreihenstern, der durch die Bedeckung ja hinter ζ Aurigae A verschwand, also musste das Gesamtlicht röter werden).

„Ja der Zeta Aurigae ist tatsächlich röter geworden. Die visuelle Helligkeit durch die Bedeckung sinkt ja nur um 0,2mag, die Blauhelligkeit um 0,6mag. Also ist der Farbindex blau minus visuell um 0,4mag größer geworden. Der blaue Begleiter ist ja jetzt hinter dem Roten Riesen „versteckt“.“

Ich glaube auch, dass aufmerksame Beobachter das sehen können. Farbschätzungen sind schwierig, weit schwieriger als Helligkeitsschätzungen da sie nach einer Gedächtnisskala und nicht mit Vergleichssterne gemacht werden. Ich hab das vor Jahren versucht („inspiriert“ durch ein Buch aus den 1920er Jahren — Henselings Handbuch für Sternfreunde). Da machte ich Farbschätzungen nach der Osthoff Farbskala und verglich mit dem Farbindex B-V. Es klappte, aber mit ordentlicher Streuung, ich fand es nicht einfach.“¹

-- Wolfgang Vollmann

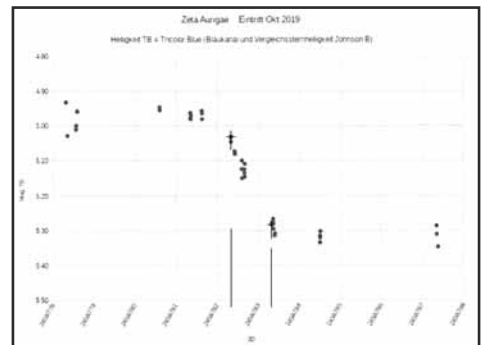
„Hallo, ich noch einmal. Die Idee die Bedeckung durch Farbänderungen visuell zu beobachten gefällt mir gut. Ich habe die sehr ausführliche Arbeit aus 1916 von Heinrich Osthoff (ein Amateurastronom aus Köln) im Netz gefunden -- absolut lesenswert!“²

-- Wolfgang Vollmann

Farbänderungen zur Beurteilung des Bedeckungsendes von ζ Aurigae - das ist ein interessanter Ansatz, den ich dann auch verfolgte. Die Rötung des Sterns konnte ich mit dem Fernglas eindeutig ausmachen. Aber leider war der Veränderung der Farbe des Sterns vom eindeutig rötlichen zu weniger rot durch die immer dichter werdende Bewölkung eine Grenze gesetzt. Die folgenden Tage ließen eine weitere Beobachtung auch nicht mehr zu. Erst am 10. Dezember 2019 hatte ich wieder die Gelegenheit die Helligkeit, pardon die Farbe ζ Aurigae zu schätzen. Nun war der Stern wieder im Normallicht („Normalfarbe“) zu sehen. Ja, weniger rot, aber für mich nicht sicher zu schätzen. Der vergangene Zeitraum ließ keine verlässliche Angabe der Veränderung der Farbe im Verhältnis zur „Bedeckungsfarbe“ mehr zu. Nun ja, ζ Aurigae ist ein Bedeckungsveränderlicher mit bekannter Periode. Warte ich halt die nächste Bedeckung in ca. 972 Tagen ab.

Was haben die anderen Beobachter gemessen?

Wolfgang Vollmann stellte mir freundlicherweise in der letzten Andromeda 3/2019 seine Lichtkurve von ζ Aurigae zur Verfügung. Darauf war der Abstieg der Helligkeit beginnend mit dem 25. Oktober sehr schön zu verfolgen. Der

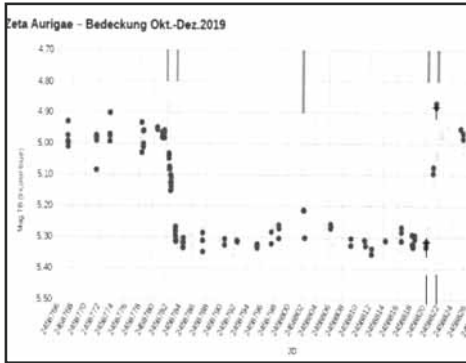


W. Vollmann - Lichtkurve ζ Aur, 1. und 2. Kontakt

Wiederanstieg der Lichtkurve war für den 3. bis 4. Dezember berechnet, somit natürlich noch nicht in der Lichtkurve eingepflegt.

In der BAV Veröffentlichung 1/2020 lag dann die komplette Lichtkurve vor (s. r.). Die Kontaktzeiten

habe ich markiert (unten) und daraus die Zeiten entnommen (Besten Dank an W. Vollmann).



W. Vollmann. Lichtkurve ζ Aur, 3. und 4. Kontakt

1. **Kontakt:** 25. Oktober ca. 20:00 Uhr
2. **Kontakt:** 26. Oktober ca. 12:00 Uhr
3. **Kontakt:** 02. Dezember ca. 22:40 Uhr
4. **Kontakt:** 04. Dezember ca. 03:00 Uhr

Gab es noch weitere Sternfreunde, die das Ende der Verfinsterung ζ Aurigae beobachtet haben?

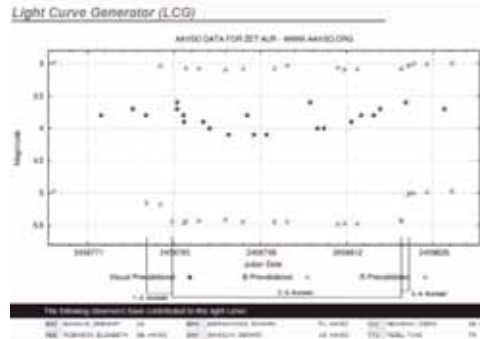
Ich forschte auf den Internetseiten der AAVSO (American Association of Variable Star Observers“, die Amerikanische Vereinigung zur Beobachtung Veränderlicher Sterne“) nach. Und tatsächlich fand ich über den Lichtkurvengenerator³ sechs Beobachter, deren Daten zu einer vorläufigen Gemeinschaftslichtkurve zusammengetragen wurden (siehe Grafik rechts). Den Daten entnahm ich dann die Zeiten für den 1. bis zum 4. Kontakt. Leider waren auch hier entscheidende Zeiträume nur lückenhaft mit Daten dokumentiert.

Die Zeiten in Kürze:

- Kontakt** Beginn der Verfinsterung:
26. Oktober, 03:34 Uhr
- Kontakt** Totale Bedeckung:
28. Oktober, 05:17 Uhr
- Kontakt** Ende der totalen Bedeckung:
03. Dezember, 08:31 Uhr
- Kontakt** Ende der Bedeckung:
04. Dezember, 01:55 Uhr

Diskussion der Ergebnisse

Da es sich um eine vorläufige Gemeinschaftslichtkurve von 6 Beobachtern handelt, sind die Ergebnisse mit Vorsicht zu genießen. Die Beobachtungen sind noch nicht untereinander abgeglichen worden (individuelle Messreihe der einzelnen normieren, die Fehlertoleranzen auf



Lichtkurve AAVSO ζ Aur

die Gemeinschaftslichtkurve anpassen). Wie ich schon weiter oben erwähnte, sind die fehlenden Daten – die Datenpunkte die für den Abstieg und den Wiederanstieg von enormer Wichtigkeit sind – nicht in genügender Anzahl vorhanden. Dadurch sind die Toleranzen betreffs der Kontaktzeiten leider sehr hoch. Tatsächlich wäre es besser gewesen, wenn in diesen genannten Phasen jede Stunde eine Messung erstellt worden wäre. Das war aus mir nicht bekannten Gründen, wahrscheinlich wetter- und / oder positionsbedingt, wohl nicht möglich.

Eine andere Schwierigkeit genaue Zeiten für die Kontakte 1-4 zu bestimmen, liegt in der Instabilität Roter Riesen begründet. Durch ihre enorme Größe, die das hundert- bis sechshundertfache des Sonnendurchmessers betragen kann, kommt es durch Konvektionsströme auf der Oberfläche des Sterns zu besonderen Effekten (durch Magnetfelder bedingt), die Helligkeitsänderungen in Bereichen von zehntel bis zu sechs Größenklassen (Pulsationen bei Miraveränderlichen) zur Folge haben.

Wieder hat mir die Beschäftigung mit der Beobachtung eines Veränderlichen, ζ Aurigae, sehr viel Spaß bereitet, auch wenn wetterbedingt für mich die Phasen nicht zu erfassen waren. Dafür wurde dann Ende Dezember 2019 mein Hauptaugenmerk auf den bekannten Stern, α Orionis – Beteigeuze oder auch Betelgeuse genannt – gelenkt. Auch ein Veränderlicher, allerdings mit einer wesentlich längeren Periode. Das Minimum der Helligkeitsänderung ist durchlaufen (Mitte März 2020), der Stern wird wieder heller. Ein Helligkeitsabfall Beteigeuzes, der vom 6. hellsten Stern zwischenzeitlich auf den 21. Platz gefallen war, wurde bisher noch nie in diesem Ausmaß beobachtet.
Zu neudeutsch: stay tuned!

Quellen:

- ¹ Vollmann, Wolfgang, Beitrag zu Zeta Aurigae im Beobachterforum „Deepsky Veränderliche“ auf „Der Astrotreff“ (http://www.astrotreff.de/topic.asp?TOPIC_ID=243918), erstellt am 28.10.2019 08:58 Uhr, abgerufen am 02.12.2019
- ² Osthoff, Heinrich: Die Farben der Fixsterne auf Grund eigener Beobachtungen, Specola Astronomica Vaticana VIII, vol. 3, CI-C52, K. K. Hof- und Staatsdruckerei, Wien 1916, <http://articles.adsabs.harvard.edu/pdf/1918-VatPS...3C...1O>
- ³ Plot a lightcurve – www.aavso.org/LCGv2

Weitere Infos:

Wikipedia-Mitarbeiter, (2019, 29. Dezember). Zeta Aurigae. In Wikipedia, der freien Enzyklopädie. Abgerufen um 22:45 Uhr am 23. März 2020 von https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Zeta_Aurigae&oldid=933002466Eaton,

J. A., Henry, G. W., & Odell, A. P. (2008). Orbits and Pulsations of the Classical ζ Aurigae Binaries. *The Astrophysical Journal*, 679(2), 1490–1498. doi:10.1086/587452
→ <https://arxiv.org/pdf/0802.2238.pdf>

Immanuel Kant: Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels

oder Versuch von der Verfassung und dem mechanischen Ursprunge des ganzen Weltgebäudes, nach Newtonischen Grundsätzen abgehandelt.
Reinhard Mawick



Kants „Theorie des Himmels“ ist das astronomische Buch, das mich in den letzten Monaten, am meisten faszinierte. Es enthält natürlich keine neuen astronomischen oder astrophysikalischen Erkenntnisse. Aber dieses Werk - 1755 geschrieben - nimmt vieles vorweg, was heute zum Standard der Astronomie, Astrophysik und Kosmologie gehört und das wir mit Namen wie z. B. Edwin Hubble verbinden.

Kants Universum ist das Universum seiner Zeit. Die Sonne wird von sechs Planeten auf elliptischen Bahnen umkreist, Merkur bis Saturn, und die Fixsterne sind Sonnen, die nach Kants Ansicht wie unsere Sonne von Planeten umkreist werden. Aufgrund ihrer weiten Entfernung könne man diese mangels ausreichend genauer Telekope nicht sehen.

Grundlage seines Nachdenkens ist das Gravitationsgesetz von Sir Isaac Newton, wie er es auch schon im Titel seiner Arbeit erwähnt.

Vor diesem Hintergrund versucht er durch pures Nachdenken das Universum zu erklären. Für ihn schuf Gott aus dem Nichts Materie, die kleinsten Teilchen, die das ganze Universum ausfüllen (Kant nennt sie Partikel). Die Partikel haben unterschiedliche Massen und Dichten. Partikel mit größeren Massen zogen die leichteren an; es entstanden Klumpen, die in Bewegung gerieten, sich anzogen oder abstießen und die ständige Anziehung und Abstoßung und der natürliche Trieb der Klumpen, ihren Weg geradeaus fortzusetzen – welche von der Geschwindigkeit unterstützt wird – führten zu Kreisbewegungen. Die Klumpen störten sich solange und zwangen durch die Anziehungskräfte einander solange die Richtung zu wechseln, bis sie alle auf einer Ebene ihre Kreise um den größten und dichtesten Klumpen drehten. Auf diesem Wege kam es dazu, dass die Monde sich schließlich um die Planeten drehten und die Planeten um die Sonnen und die Sonnen wiederum um die Mittelpunkte der Galaxien.

Ja, für Kant gab es 1755 schon Galaxien im Plural. Eine richtige Erkenntnis, zu der er durch pures Nachdenken gekommen war und die nach ihm wohl (erst einmal) verloren gegangen ist. Ging man doch in der Astrophysik bis zu Hubbles Erkenntnis, dass M31 weit außerhalb der Milchstrasse liegt, davon aus, dass die „Nebel“ Teile der Milchstraße seien und die Milchstraße das ganze Universum sei.

Kant hingegen überlegt, dass eine sehr, sehr weit entfernte Ansammlung von Sternen für das men-

schliche Auge nicht mehr auflösbar sein kann und für uns wie ein Nebel aussehen muss:

„Wenn ein System von Fixsternen, welche in ihren Lagen sich auf eine gemeinschaftliche Fläche beziehen, so wie wir die Milchstrasse entworfen haben, so weit von uns entfernt ist, dass alle Kenntlichkeit der einzelnen Sterne, daraus es besteht, sogar dem Sehrohre nicht mehr empfindlich ist; wenn seine Entfernung zu der Entfernung der Sterne der Milchstrasse eben das Verhältniss, als diese zum Abstände der Sonne von uns hat; kurz, wenn eine solche Welt von Fixsternen in einem so unermesslichen Abstände von dem Auge des Beobachters, das sich ausserhalb derselben befindet, angeschauet wird: so wird dieselbe unter einem kleinen Winkel als ein mit schwachem Lichte erleuchtetes Räumchen erscheinen, dessen Figur zirkelrund sein wird, wenn seine Fläche sich dem Auge gerade zu darbietet, und elliptisch, wenn es von der Seite gesehen wird. Die Schwäche des Lichts, die Figure und die kennbare Grösse des Durchmessers werden ein solches Phänomenon, wenn es vorhanden ist, von allen Sternen, die einzeln gesehen werden, gar deutlich unterscheiden.“

Für mich ist diese Arbeit von Immanuel Kant ein sehr beeindruckendes Beispiel für die Fähigkeit des Menschen durch Denken zu Erkenntnis zu kommen. Einschränkend sei erwähnt, dass der dritte Teil des Buches eher befremdlich wirkt – hier fabuliert Kant über die Bewohner anderer Planeten – und so kommt man in die Versuchung, diese in ihrem Kern großartige Arbeit abzuwerten.

Letzlich sei gesagt, dass man die Arbeit nicht käuflich erwerben muss (aber natürlich kann). Sie ist zum Beispiel im Projekt Gutenberg von Spiegel Online:

<http://gutenberg.spiegel.de/buch/allgemeine-naturgeschichte-und-theorie-des-himmels-6344/1>, frei zugänglich, sowie auch über www.archive.org erhältlich.

Physik ist schwer. Man sollte gut rechnen können. Wer nicht gut rechnen kann, sollte lieber Mathe studieren :). -- N.N.



