



BAV Rundbrief

2024 | Nr. 3+4 | 73. Jahrgang | ISSN 0405-5497



Bundesdeutsche Arbeitsgemeinschaft für Veränderliche Sterne e.V. (BAV)



Inhaltsverzeichnis

Beobachtungen

D. Husar	Helligkeitsänderungen bei erdnahen Asteroiden	97
K. Wenzel	Lichtkurve von S5 0716+71 August 2023 bis April 2024	108
K. Wenzel	PGC 61965 (Wild's Variable Object)	109
W. Kriebel	AT 2024vid oder darfs ein bisschen konfus sein?	113
S. Sinnecker	Vom Beitritt in die BAV zur ersten erfolgreichen Lichtkurve – Stolpersteine und Erfolge	116
C. Wermert	Photometrie von Veränderlichen mit Seestar und Siril	122
U. Bastian / M. Altmann	Gaia-Missionsende: ESA ruft zu Amateurmessungen auf	127
G. Krisch / D. Bannuscher	BM Orionis – Mitbeobachtung dringend erwünscht	129

Aus der Literatur

D. Bannuscher	Rezension: „Mein großer Sternatlas“	133
---------------	-------------------------------------	-----

Aus der BAV

F. Vohla	Das Beobachertreffen am 25. Mai 2024	135
M. Geffert	Bericht von der Tagung der Astronomischen Gesellschaft im September 2024 in Köln	136

Aus den Sektionen

M. Kolb	Kataklysmische Sterne: Aktivitäten von Juli bis November 2024	138
L. Pagel	Auswertung: 4-6/2024	142
L. Pagel	Auswertung: 7-9/2024	143

Gute Wünsche

Wir wünschen allen Mitgliedern und ihren Familien frohe, gesegnete Weihnachten und einen guten, schönen Jahreswechsel mit viel Glück, Freude und Gesundheit.

BAV-Vorstand

Helligkeitsänderungen bei erdnahen Asteroiden Zur Erstellung und Analyse der Rotationslichtkurven

Dieter Husar

Abstract: *Observations of the near-earth asteroids 2024 MK and 2024 ON are reported. 2024 MK shows a complex light curve which exhibits fast rotation and tumbling with frequencies between $4.7 [d^{-1}]$ and $209 [d^{-1}]$. The synodic rotation period of 2024 ON was determined to be approximately $5.9 [h]$, which is consistent with the rotation period reported from Goldstone Radar observations.*

Beobachtungen von 2024 MK

Der erdnahe Asteroid 2024 MK sorgte im Juni 2024 für große Aufmerksamkeit. Weltweit berichteten viele Medien, sowie NASA und ESA, über diesen bemerkenswerten Himmelskörper.

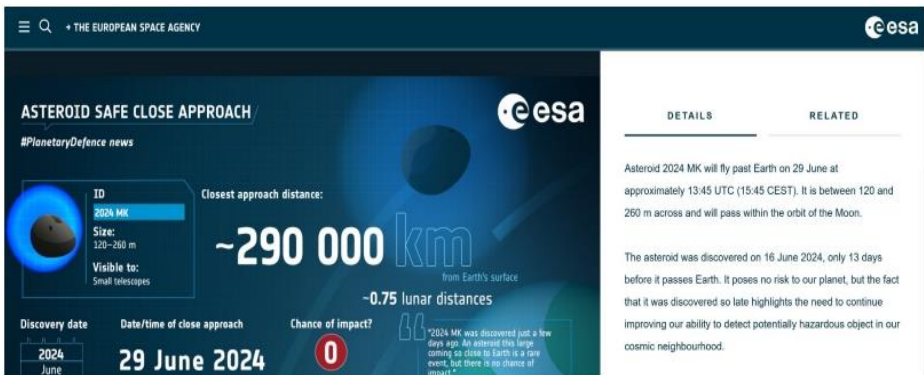


Abb. 1: Physikalische Daten von 2024 MK (Quelle: ESA) [L1]

Nur wenige Tage bot sich die seltene Gelegenheit, einen ca. 12 mag hellen Asteroiden in Erdnähe zu verfolgen und zu versuchen, seine physikalischen Eigenschaften (hauptsächlich die Rotation) zu erkunden. Im Folgenden werfen wir einen Blick auf die umfangreichen Messreihen, die ich mit den Remote-Teleskopen der IAS (Internationale Amateur Sternwarte [L2]) in Namibia parallel durchgeführt habe und deren Auswertung. Die Messreihen des Asteroiden 2024 MK wurden in zwei Beobachtungsnächten am 29. und 30. Juni 2024 durchgeführt. Aufgrund der hohen Winkelgeschwindigkeit des Asteroiden wurden an den IAS-Teleskopen Remote2 und Remote3 jeweils insgesamt 10 Messreihen mit 200 bis 400 Einzelaufnahmen pro Serie erstellt. Diese Serien ergaben die beachtliche Menge von rund 6000 Aufnahmen, die eine Datenmenge von 84 GB umfassten – trotz der Verwendung von Binning 2x2.

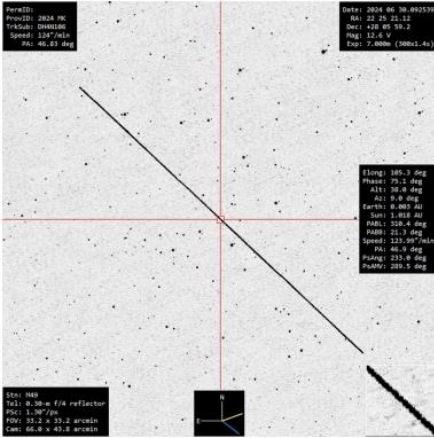


Abb. 2: Spur von 2024 MK im FoV über 7 Minuten

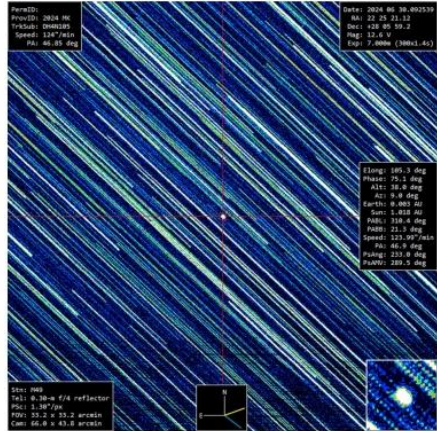


Abb. 3: 300 Aufnahmen von 2024 MK (hier gestackt mit der Winkelgeschwindigkeit des Asteroiden)

Die Aufnahmen konnten erfolgreich mit der Software **Tycho-Tracker** [L3] astrometrisch und photometrisch ausgewertet werden. Die photometrische Genauigkeit wird durch die Verwendung des **ATLAS2** Sternkatalogs [1] ermöglicht, der mittels „Ensemble-Photometrie“ (größere Anzahl von Vergleichssterne in jeder Aufnahme) auch bei einem schnell beweglichen Objekt und damit auch wechselndem Himmelsausschnitt eine gute Vergleichbarkeit sichert. Um die hohe Präzision bei der Astrometrie zu gewährleisten, wurde die PC-Zeitsynchronisation mit einem NTP-Server und GPS-Kopplung durchgeführt, was eine Genauigkeit des Zeitstempels von besser als 0,01 Sekunden ermöglichte.

Auswertung der Lichtkurve

Die Helligkeitsschwankungen des Asteroiden 2024 MK wurden in der Nacht 29./30.06.2024 über einen Zeitraum von vier Stunden erfasst und zeigen komplexe Muster, die auf eine unregelmäßige Oberfläche mit unterschiedlicher Albedo hindeuten. Zu den Variationen in der Reflexion, die aus der unregelmäßigen Form und Struktur des Asteroiden resultieren, addieren sich noch die Variationen durch das Phänomen des "Tumelns" (Tumbling). Zusätzlich kompliziert wird die Helligkeitsänderung auch durch eine Phasenänderung von etwa 10 Grad in nur vier Stunden und die wechselnde Ausrichtung zur Erde.

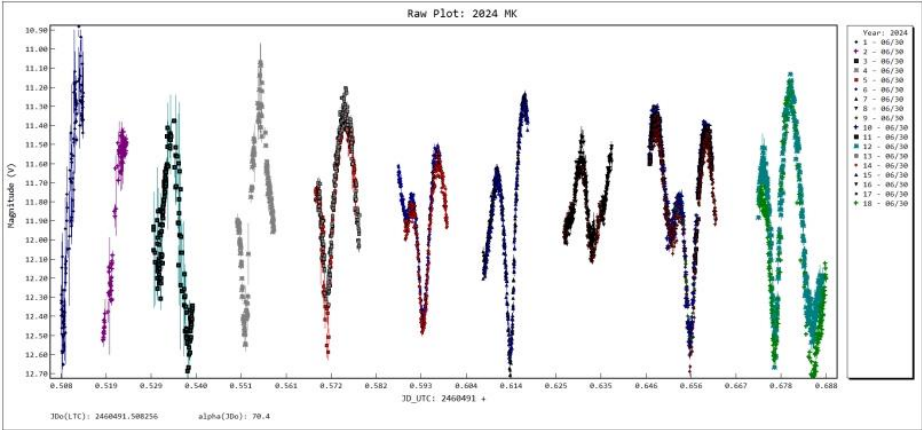


Abb. 4: Helligkeitsänderung (sog. Lichtkurve) von 2024 MK über ca. 4 Stunden (Messungen an beiden IAS-Remote-Teleskopen sind hier überlagert in einem Diagramm dargestellt).

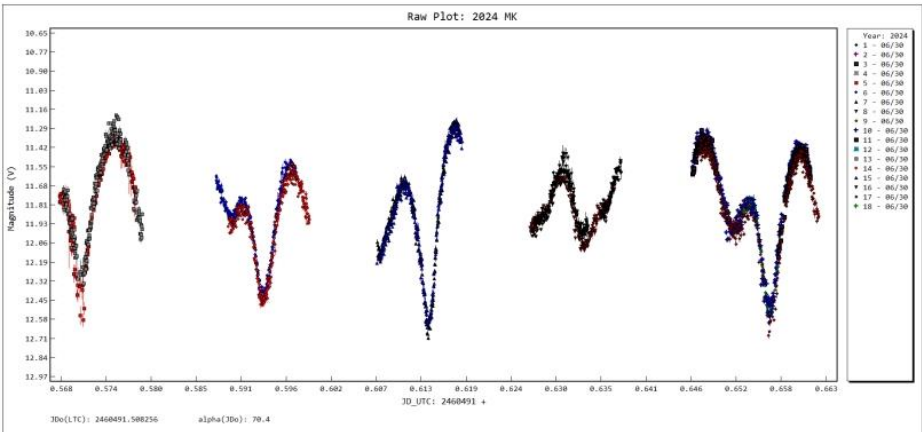


Abb.5: Ein Ausschnitt aus dieser Lichtkurve zeigt die hervorragende Übereinstimmung der Messergebnisse von den beiden Remote-Teleskopen (nahezu gleiche Brennweite, gleiche Kamera; gleiche Filter).

Der Vorbeiflug des 2024 MK wurde auch von anderen Stationen beobachtet. Aufgrund der komplexen Lichtkurve kursierten in der MPML (Minor Planet Mailing List) auch einige Mitteilungen zu Perioden, die offenbar voreilig aus zu kurzen Teilen der Lichtkurve bestimmt worden waren. So einfach war das hier nicht. Die Auswertung mit dem Tycho-Tracker [L3] mit einer einfachen Periodenbestimmung führt nicht zu einem konsistenten Ergebnis (siehe Abb.6)

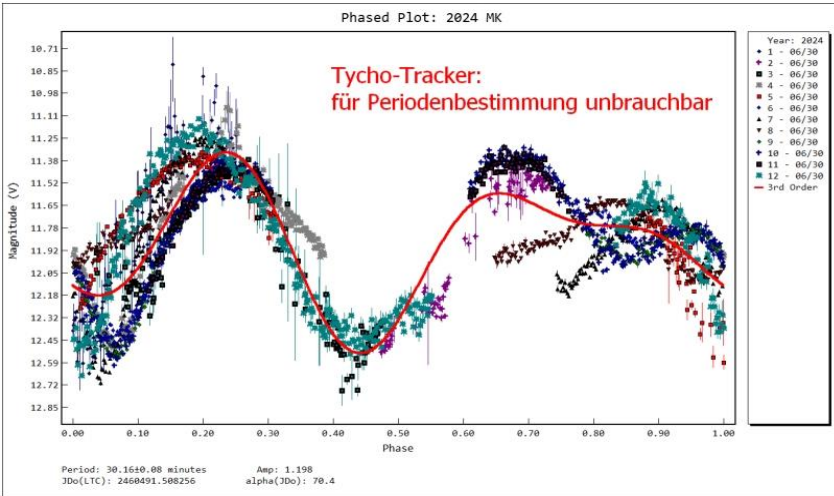


Abb. 6: Die Software Tycho-Tracker ist bei komplexen Lichtkurven zur Periodenbestimmung nicht brauchbar

Zur genauen Analyse der Helligkeitsänderungen kam die Software **Period04** zum Einsatz [L4]. Diese Anwendung, die ursprünglich an der Universität Wien zur Analyse von multiperiodischen Delta-Scuti-Veränderlichen entwickelt wurde, ermöglicht eine Fourier-Analyse der Lichtkurven. Die Analyse mit Period04 ermöglicht eine detaillierte Frequenzanalyse der Rotationslichtkurven. Aufgrund der Komplexität der Bewegungen ist keine einfache Bestimmung einer Rotationsperiode möglich, sondern die Rotationsperiode ist von der Tumblingperiode überlagert.

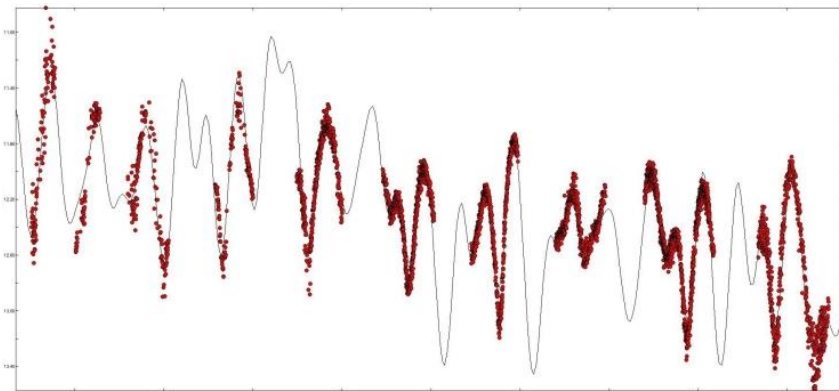


Abb. 7: Mittels der Software Period04 wurde die Lichtkurve hier mit einem Fit aus mehreren überlagerten Fourierfrequenzen mit unterschiedlicher Amplitude angepasst. So lassen sich die einzelnen Ursachen für die Helligkeitsschwankungen separieren.

Die (noch vorläufige) Analyse der Helligkeitsdaten mit Period04 ergab Frequenzen zwischen $4.7 \text{ [d}^{-1}\text{]}$ und $209 \text{ [d}^{-1}\text{]}$. Dem entsprechen Perioden zwischen ca. 7 Minuten und ca. 5 Stunden.

Bei der Analyse wird zunächst die dominante Frequenz f_0 ermittelt. Die dominante Frequenz repräsentiert meist die *Rotationsbewegung*. Diese beträgt bei 2024 MK $f_0 \approx 97 \pm 2 \text{ [d}^{-1}\text{]}$. Dies entspricht einer Rotationsperiode von ca. 14.8 Minuten.

Weitere Frequenzen, die sich aus der Analyse ergeben, werden daraufhin untersucht, ob es sich um harmonische Frequenzen handelt (beispielsweise $2 f_0$ oder $3 f_0$). Diese werden in der Regel durch markante *Oberflächenstrukturen* auf dem Asteroiden oder durch Oberflächenregionen mit unterschiedlicher *Albedo* verursacht.

Frequenzen unterhalb der dominanten Frequenz (zwischen $f \approx 4 \text{ [d}^{-1}\text{]}$ und $40 \text{ [d}^{-1}\text{]}$) können dem *Tumbling* zugeordnet werden.

Auch auf Kombinationen von Frequenzen ist zu achten ($f_x + f_y$ und $f_x - f_y$).

Eine langsame Frequenz ($0.5 - 1 \text{ [d}^{-1}\text{]}$; entsprechend Stunden) kann mit der Änderung der *Beleuchtungsphase* in Verbindung gebracht werden.

Eine sehr langsame Frequenz ($< \approx 0.01 \text{ [d}^{-1}\text{]}$; entsprechend Tage) ergibt sich, weil der Asteroid auf seinem Orbit seinen Abstand zur Erde verändert und damit auch seine *scheinbare Helligkeit*. Die beiden letzten Einflüsse könnten natürlich aus den Orbit-Daten berechnet werden.

Eine endgültige Auswertung, die auch weitere Daten (aus vorangegangenen Nächten und folgenden Nächten) in Betracht zieht, ist noch in der Bearbeitung.

Tumbling (oder dt.: „Taumeln“)

Das Tumbling oder Taumeln ist ein sehr spannendes Phänomen: das Tumbling von Asteroiden, ist eine komplexe, unregelmäßige Rotation um mehrere Achsen. Dies kann durch verschiedene Faktoren verursacht werden, die sowohl interne als auch externe Prozesse umfassen können:

1. Kollisionen: Eine der häufigsten Ursachen für Tumbling sind Kollisionen mit anderen Himmelskörpern. Wenn ein Asteroid von einem anderen Objekt getroffen wird, kann das eine abrupte Änderung in seiner Rotationsachse oder -geschwindigkeit verursachen, die zu einer unregelmäßigen Rotation führt.
2. YORP-Effekt (Yarkovsky-O'Keefe-Radzievskii-Paddack-Effekt): Dies ist ein thermaler Effekt, bei dem die ungleichmäßige Absorption und Emission von Sonnenstrahlung durch den Asteroiden ein Drehmoment erzeugt, das im Laufe der Zeit die Rotation beschleunigen oder verlangsamen kann. In manchen Fällen kann dieser Effekt auch eine instabile, chaotische Rotation auslösen.
3. Gravitationskräfte: In der Nähe von Planeten oder anderen großen Objekten können

gravitative Wechselwirkungen die Rotationsdynamik eines Asteroiden beeinflussen und ihn aus einer regulären Rotation heraus in ein Tumbling versetzen.

4. Interne Prozesse: Bei manchen Asteroiden, die aus lockerem Material bestehen (sog. „Rubble Pile Asteroids“), kann es zu internen Bewegungen kommen, die die Rotationsachse verändern.

5. Alterung der Asteroiden: Über sehr lange Zeiträume können kleine Kräfte wie Strahlung oder Gasdruck auf die Oberfläche eines Asteroiden wirken und langsam seine Rotation verändern.

Insgesamt entstehen Tumbling-Bewegungen meist durch eine Kombination dieser Faktoren, insbesondere Kollisionen und den YORP-Effekt. Das Tumbling kann über lange Zeiträume bestehen bleiben, da Asteroiden oft keine atmosphärischen oder anderen Mechanismen haben, die die Rotation stabilisieren könnten. [1] - [9]

Sehr interessant ist schließlich ein Vergleich der Beobachtungen mit den Ergebnissen der Radarmessungen von Goldstone Radar (ein NASA/JPL-Projekt) [L5]:



Selected delay-Doppler radar images of 2024 MK obtained on June 29 when the asteroid was at about one lunar distance and approaching Earth. Resolution is 3.75 m x 0.5 Hz. Each panel shows a weighted sum of data that span about 20 seconds. D55-14 transmitted and D55-13 received.

Abb.8: Radaraufnahmen von Goldstone Radar (Quelle: NASA/JPL) [L5]

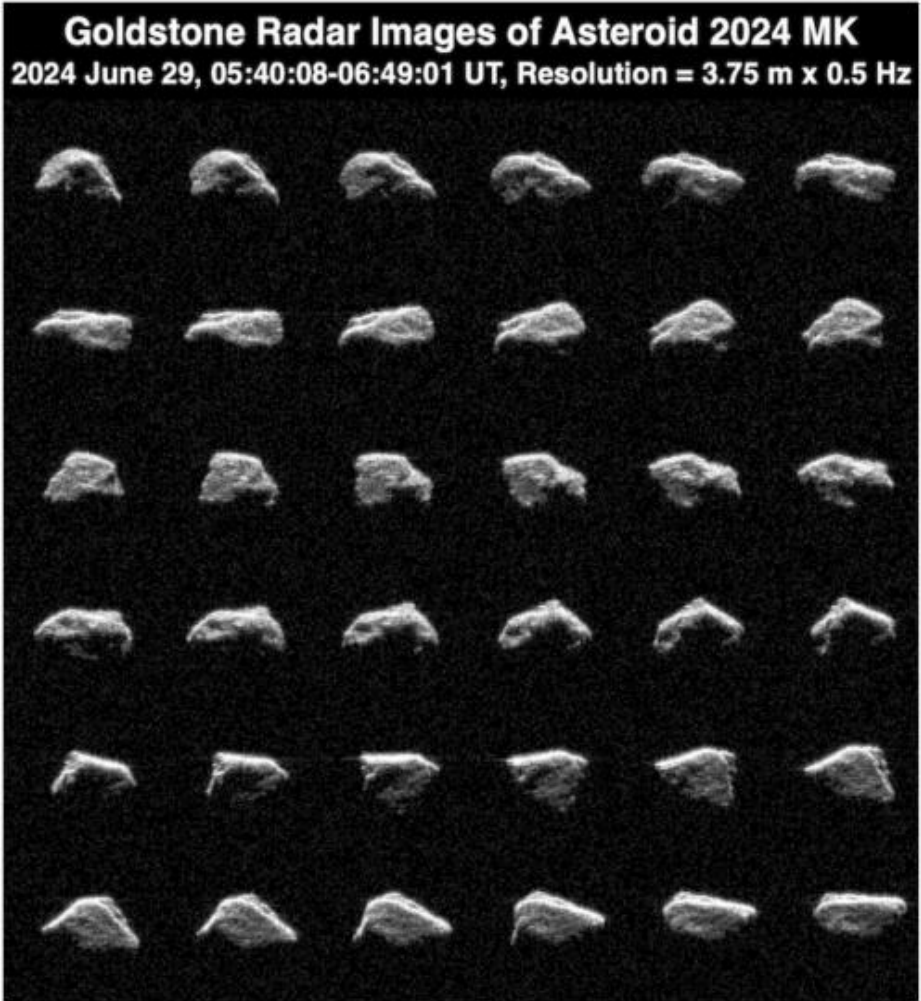


Abb.9: Weitere Radaraufnahmen von Goldstone Radar vom 29.06.2024 (Quelle: NASA/JPL) [L5]

An diesen Abbildungen kann man die Rotation und das Tumbling des Asteroiden 2024 MK unmittelbar ansehen.

Beobachtungen von 2024 ON

Auch der Asteroid 2024 ON wurde in Erdnähe wieder so hell (ca. 12 mag), dass er gut mit den IAS-Remote-Teleskopen [L2] beobachtet werden konnte.

Über das ca. 350 m lange Objekt wurde in den Medien als „Kosmische Erdnuss“ berichtet. Die Annäherung an die Erde war mit ca. 2.6 Mondstrecken nicht so groß, wie bei dem zuvor beschriebenen Objekt.



Abb.10: Physikalische Daten von 2024 ON (Quelle: ESA) [L6]

Bei der Beobachtung von 2024 ON wurde eine leicht modifizierte Beobachtungsstrategie mit längeren Belichtungszeiten angewendet, um mit weniger Aufnahmen ein besseres S/N-Verhältnis ($S/N = \text{Signal/Noise}$) zu ermöglichen. Die photometrische Auswertung wurde erneut mit der Software Tycho-Tracker durchgeführt. Die wegen der längeren Belichtungszeit leicht elongierte Abbildung der Asteroidenspur lässt sich mit einer elliptischen Apertur im Tycho-Tracker gut erfassen und führt zu präzisen photometrischen Ergebnissen. Auch hier kam wieder der Sternkatalog ATLAS2 [1] zum Einsatz. Dieser auf den GAIA Daten basierende Katalog ist generell für astrometrische und photometrische Zwecke ideal (s.o.).

In zwei aufeinanderfolgenden Nächten, vom 17. bis 19. September 2024, wurden Rotationslichtkurven erstellt und analysiert. Eine dritte Nacht war wegen leichter Bewölkung leider nicht durchgehend nutzbar.

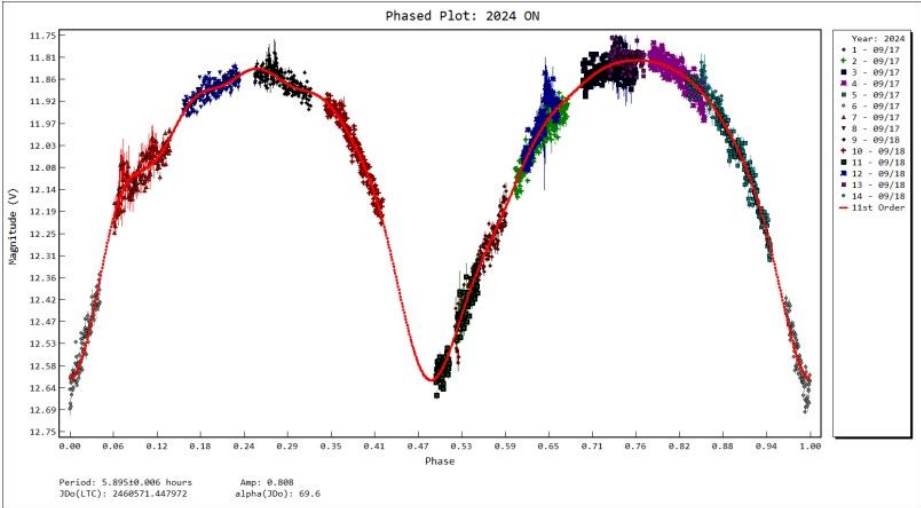


Abb. 11: 2024 ON (Rotationslichtkurve erste Nacht: 2024-09-17/18)

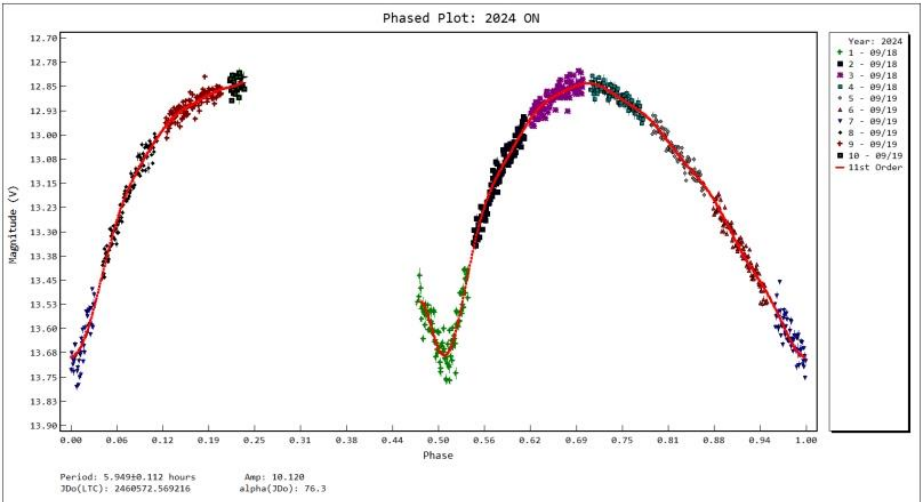


Abb.12: 2024 ON (Rotationslichtkurve zweite Nacht: 2024-09-18/19)

Die Kombination der Daten aus beiden Nächten zeigt die Änderung der Phase des Asteroiden, die ca. 10 Grad pro Tag beträgt. Im Unterschied zu 2024 MK wies 2024 ON kein Taumeln auf, und die synodische Rotationsperiode konnte hier eindeutig bei ca. 5,9 Stunden bestimmt werden. Dies steht auch im Einklang mit den Ergebnissen, die auf der Webseite von Goldstone Radar vermerkt sind [L5].

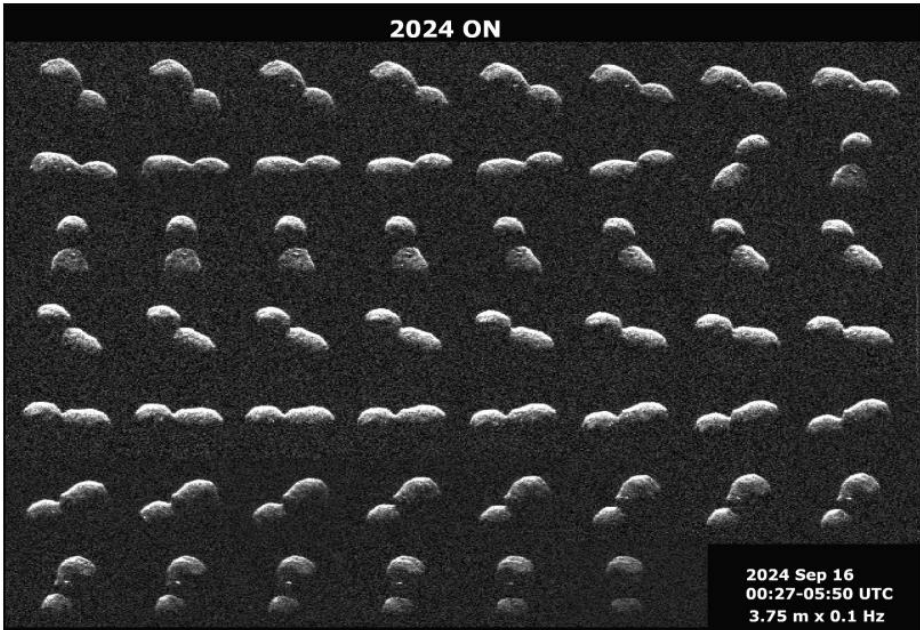


Abb.13: 2024 ON (Aufnahmen von Goldstone Radar vom 16.09.2024) (Quelle: NASA/JPL) [L5]

Die Analyse der Lichtkurve und die Radaraufnahmen bestätigten zudem, dass 2024 ON eine stark elongierte Form besitzt und wahrscheinlich ein Doppelasteroid mit Kontakt ist – ein sogenannter Berührungsdoppelkörper. Dies kommt gar nicht so nicht selten vor. Laut NASA/JPL bei rund 14 % aller erdnahen Asteroiden [L5].

Fazit

Remote-Teleskope an astronomisch exzellenten Standorten – wie die Teleskope der IAS auf Hako/Namibia – erlauben die Messung von Lichtkurven von (12 mag) hellen Asteroiden mit gutem Signal-Rausch-Verhältnis. Die astrometrische und photometrische Auswertung kann mit der Software Tycho-Tracker besonders effektiv durchgeführt werden. Hierbei ist insbesondere der Sternkatalog ATLAS2 von großem Nutzen. In einfachen Fällen lässt sich die Rotationsperiode des Asteroiden dann auch bereits im Tycho-Tracker bestimmen. Für die Analyse komplexer (multiperiodischer) Lichtkurven ist Period04 hilfreich.

Links:

[L1] ESA:

https://www.esa.int/ESA_Multimedia/Images/2024/06/Close_approach_of_asteroid_2024_MK

[L2] IAS: Internationale Amateur Sternwarte: <https://www.ias-observatory.org/index.php/de/>[L3] Tycho-Tracker: <https://www.tycho-tracker.com/>[L4] Period04: <http://period04.net/>

[L5] Goldstone Radar und NASA/JPL:

<https://www.jpl.nasa.gov/news/?page=1&topics=Asteroids+and+Comets>

[L6] ESA:

https://www.esa.int/ESA_Multimedia/Images/2024/09/Close_approach_of_asteroid_2024_ON

Literatur:

[1] Tonry, J. L., et al. (2018). "The ATLAS All-Sky Stellar Reference Catalog" The Astrophysical Journal, 867:105.

[2] Scheeres, D. J., et al. (2000). "Dynamics of rotating asteroids." Icarus 147.1: 106-118.

[3] Pravec, P., et al. (2005). "Tumbling asteroids." Icarus 173.1: 108-131.

[4] Rubincam, D. P. (2000). "Radiative spin-up and spin-down of small asteroids." Icarus 148.1: 2-11.

[5] Vokrouhlický, D., et al. (2003). "The YORP effect on small asteroids: Mathematical formulation and examples." Icarus 163.1: 338-353.

[6] Farinella, P., et al. (1998). "The collisional history of asteroids and their spins." Icarus 132.2: 378-387.

[7] Holsapple, K. A. (2007). "Spin limits of Solar System bodies: From the small fast-rotators to 2003 EL61." Icarus 187.2: 500-509.

[8] Kaasalainen, M., et al. (2001). "Models of tumbling asteroids." Icarus 153.1: 37-51.

[9] Harris, A. W., et al. (1996). "Lightcurve observations of tumbling asteroids." Icarus 123.2: 362-372.

[10] Henych, T., & Pravec, P. (2013). "Asteroid rotation excitation by subcatastrophic impacts: A challenge for YORP." MNRS 432.3: 1623-1631.

Dr. Dieter Husar, Hamburg am 09.11.2024; Kontakt: hipoh@gmx.de

Lichtkurve von S5 0716+71 August 2023 bis April 2024

Klaus Wenzel

Abstract: *This lightcurve of S5 0716+71 (BL Lac) based on observations from August 2023 to April 2024. The data were obtained in visual (12"5 f 4,8 Newton) and ccd observations (6" f6 and 8"3 f 3,9 Newton) made in my roof observatory in Großostheim-Wenigumstadt.*

Die Beobachtungssaison 2023-2024 startete am 10.08.2023 mit einer recht niedrigen Aktivität von 14,6 mag. In diesem Bereich bewegte sich S5 0716+71 bis etwa Mitte Oktober, dann begann ein stufenweiser Helligkeitsanstieg. Das Maximum wurde Ende 2023 um den 27.12. mit etwa 13 mag erreicht. Dann folgte ein ähnlicher stufenweiser Abstieg bis zum Ende der Beobachtungsperiode Anfang April. Die letzte Beobachtung erfolgte am 07.04.2024 mit einer Helligkeit von 14,2 mag.

Alle Beobachtungen wurden wie immer visuell (12,5-Zoll-Newton f=4,8) und digital (6-Zoll- und 8,3-Zoll-Newton) in meiner Dachsternwarte in Großostheim-Wenigumstadt durchgeführt.

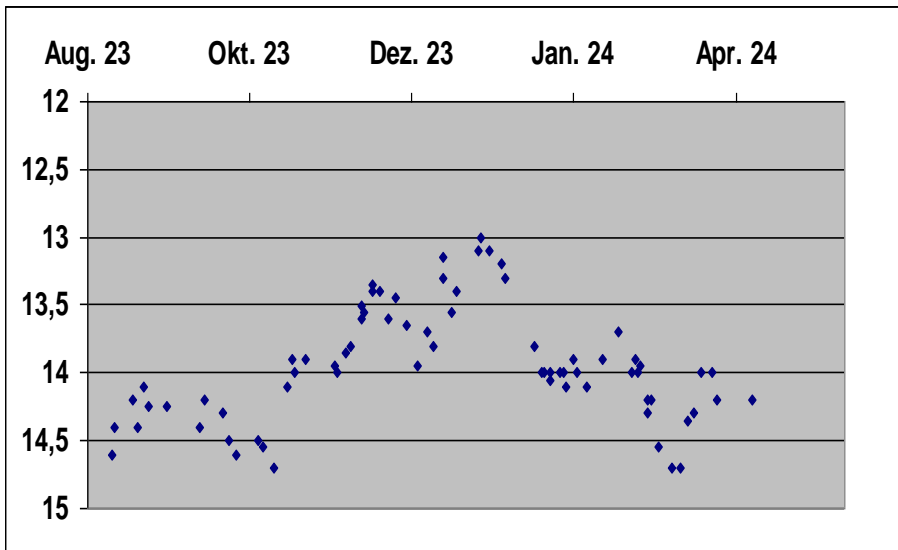


Abb. 1: Lichtkurve (vis und CCD-CV) von S5 0716+71 nach Beobachtungen von August 2023 bis April 2024. Schön ist der stufenförmige Auf- und Abstieg erkennbar.

PGC 61965 (Wild's Variable Object)

Klaus Wenzel

Ende der 1990er Jahre startete ich ein intensives Suchprogramm nach Quasaren, die visuell in meinem 12,5-Zoll-Newton beobachtbar sind. Dabei stieß ich auf die stellare Galaxie PGC 61965. Die angegebenen Helligkeiten waren sehr widersprüchlich und variierten zwischen 14 und 18 mag. Doch die Tatsache, dass auf der Position dieses Quasars im GSC ein etwa 14 mag heller Stern postiert ist, ließ mich am 04.06.1999 einen visuellen Versuch starten. Bereits bei 93facher Vergrößerung zeigte sich dann im 12,5-Zoll-Newton tatsächlich ein ca. 14 mag helles stellares Objekt. Mein Interesse war geweckt.

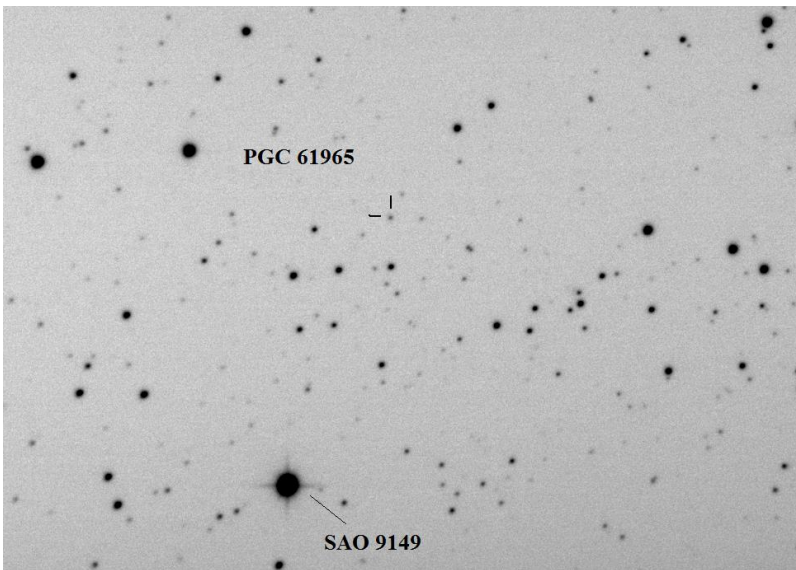


Abb. 1: CCD-Aufnahme der nahezu stellaren Galaxie PGC 61965 nördlich des etwa 8 mag hellen Stern SAO 9149. Die Aufnahme (8,3-Zoll-Newton) stammt vom 08.04.2021, die Helligkeit des QSO betrug hier nur noch 15,7 mag. Bildausschnitt etwa 25' x 17'

Historische Spurensuche

Im IAU Circular Nr. 2791 von 1975 berichtete Dr. Paul Wild (1925-2014, vom Astronomischen Institut der Universität Bern) in einer kurzen Mitteilung von einer kompakten, stellar erscheinenden Galaxie im Drachen (1831+731), auf die er im Palomar Observatory Sky Survey (POSS) aufmerksam wurde. In der ersten Ausgabe des POSS erschien die Galaxie mit einer scheinbaren Helligkeit von etwa 18 mag. Auf Aufnahmen, die ihm vorlagen, die zwischen Juni 1960 und September 1965 gemacht wurden, war das Objekt hingegen überhaupt nicht sichtbar. Auf Platten, die ab September 1966 aufgenommen wurden, tauchte die stellare Galaxie schließlich wieder

auf. Paul Wild vermutete hinter dem mysteriösen Objekt, aufgrund der Veränderlichkeit, dass es sich hierbei um eines der erst kürzlich entdeckten BL-Lacertae-Objekte handelt [1]. Im gleichen Jahr, am 7. August, beobachtete D. Wills von der University of Texas das Objekt zunächst mit dem 213-cm-Reflektor des McDonald-Observatoriums mit einer visuellen Helligkeit zwischen 15–15,5 mag [2].

Anschließende Spektraluntersuchungen zeigten einen typischen Seyfertkern mit einer Radialgeschwindigkeit von 34600 km/s ($z = 0,123$) was das Objekt in eine Entfernung von etwa 460 Mpc (1,5 Mrd. Lichtjahre) rückt. Auf den verschiedenen Aufnahmen des POSS I und II ist dieser Lichtwechsel schön dokumentiert. Aufgrund des Seyfertspektrums (Seyfert 1.0) und einer Absolutelligkeit von über -23 mag, wurde das Objekt schließlich als Quasar klassifiziert. Der QSO ist somit eines der dominierendsten Mitglieder des entfernten Zwicky-Galaxienhaufens ZW 8376. 1979 veröffentlichte B. + D. Wills neben weiteren spektroskopischen Untersuchungen eine genaue Aufsuchkarte des Objekts [3]. Q 1831+731 wurde schließlich als PGC 61965 in den Principal Galaxy Catalog (PGC) aufgenommen.

Eine frühe historische Aufnahme des Objektes findet sich im Bruce-Archiv der Heidelberger Landessternwarte. Dort wurde die Region am 11.07.1921 von Karl Reinmuth mit dem 16-Zoll-Bruce-Astrographen mit einer Belichtungszeit von 2:30 Std aufgenommen. Auf dieser Aufnahme (B 4535a) ist das Objekt lediglich an der Nachweisgrenze mit etwa 16 mag zu identifizieren. Auf einer Aufnahme im Atlas Stellarum von Hans Vehrenberg (Falkau Schwarzwald) von 16. Juli 1969 ist das Objekt dagegen eindeutig mit einer Helligkeit um die 14 mag abgebildet.

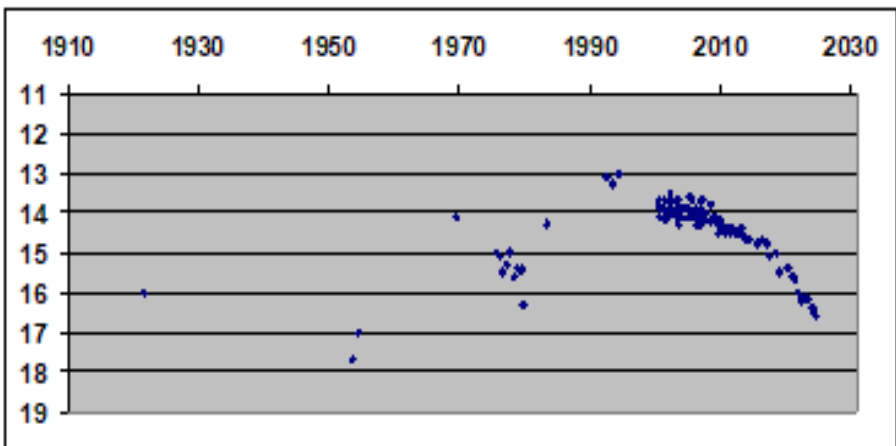


Abb. 2: Historische Lichtkurve von PGC 61965 nach diversen Quellen in der Literatur und ab 2000 nach eigenen Beobachtungen.

Für die Jahre 1976 bis 1979 veröffentlichte Pica und Pollock Helligkeitsdaten aus dem Überwachungsprogramm des Rosemarie-Hill-Observatoriums in Florida. Während

dieser Zeit konnten Helligkeitsschwankungen zwischen 14,5 mag und etwa 15,5 mag beobachtet werden [4]. Maximalhelligkeiten um die 13 mag konnten Anfang der 1990er Jahre mit dem Palomar 1,2-m-Schmidtteleskop nachgewiesen werden. In den folgenden Jahren ging die Helligkeit dann wieder auf etwa 14 mag zurück. Bei dieser Helligkeit stabilisierte sich zunächst der QSO mit kürzeren Helligkeitsschwankungen von etwa 0,5 mag. Ab 2008 setzte dann aber ein kontinuierlicher Helligkeitsrückgang von etwa 0,1 mag pro Jahr ein, der bis heute noch anhält. Momentan (Mitte 2024) liegt die visuelle Helligkeit bei etwa 16,5-17 mag.

Eigene Beobachtungen

Ab dem Jahr 2000 begann ich PGC 61965 regelmäßig zu überwachen. Zunächst visuell in meiner Dachsternwarte mit den beiden Newton-Teleskopen (12,5 Zoll, f4,8 und 16 Zoll f4,5), dann ab 2016 auch mit der CCD-Kamera (6 Zoll f6 und 8,3 Zoll, f3,9). Gelegentlich wurden auch Remote-Aufnahmen vom BRT- bzw. COAST-Teleskop in Teneriffa zur Helligkeitsermittlung herangezogen.

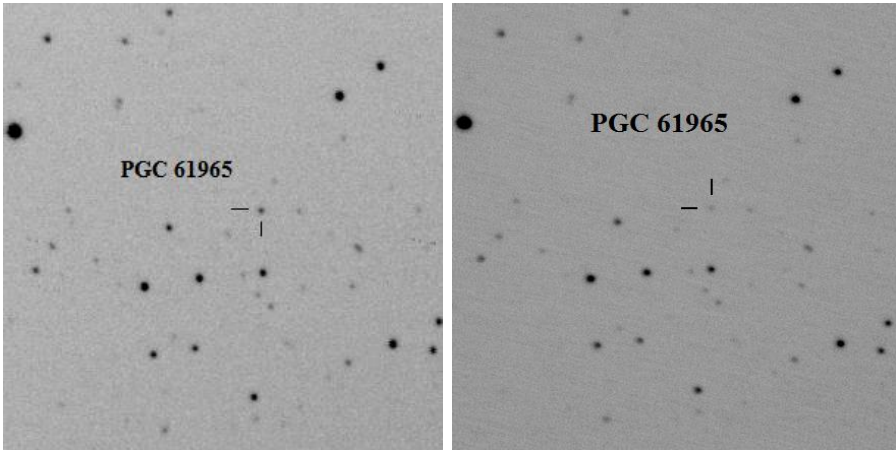


Abb. 3: Beispiel von 2 Überwachungsaufnahmen. Links:09.05.2017, Helligkeit 14,9 mag; Rechts: 14.06.2023, 16,2 mag, Bildgröße etwa 11' x 11'.

Bis zum Jahr 2008 schwankte die Helligkeit um ca. 14 mag, dann setzte ein langsamer und kontinuierlicher Abstieg ein, der lediglich 2016 kurz unterbrochen wurde. Da PGC 61965 immer schwächer wurde, verlagerten sich die Beobachtungen mehr und mehr von visuell auf ungefilterte CCD-Aufnahmen. Die letzte visuelle Schätzung konnte ich mit 15 mag am 12.08.2018 am 12,5 Zöller vornehmen.

Interessant ist, ob sich der Trend weiter fortsetzt oder ob wieder, wie in der Vergangenheit (siehe historische Lichtkurve), sich der Trend umkehrt und die Aktivität erneut ansteigt.

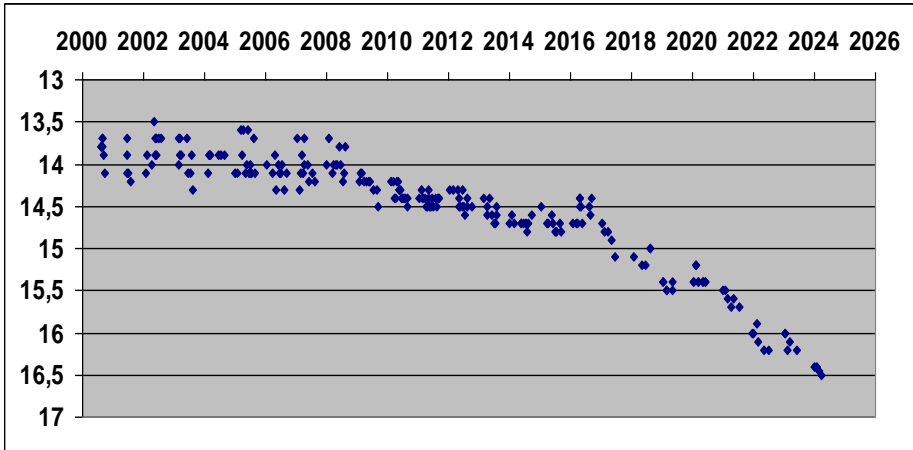


Abb. 4: Lichtkurve ab dem Jahr 2000 nach eigenen Beobachtungen (visuell und CV) in der Dachsternwarte Wenigumstadt.

Literatur:

- [1] Wild, Paul (1975): "BL-Lacertae Object", IAU Circular Nr. 2791
<http://ui.adsabs.harvard.edu/abs/1975/IAUC2791....2W/abstract>
- [2] Wills D. (1975): "Wild's variable Object", IAU Circular Nr. 2820
<http://ui.adsabs.harvard.edu/abs/1975/IAUC2820....2W/abstract>
- [3] Wills B., Wills D. (1979): "Spectroscopy of 125 QSO candidates and radio galaxies", Astrophysical Journal, Suppl. Ser., Vol. 41, p. 689-700
<http://ui.adsabs.harvard.edu/abs/1979ApJS...41..689W/abstract>
- [4] Wenzel K., Birkle K. (2010): „Astronomische Schätze heben – das historische Plattenarchiv der Landessternwarte“, SuW 3/2010, S. 68
<http://dc.zah.uni-heidelberg.de/lswscans/res/positions/q/form>
- [5] Pica A. J., Pollock J. T. et al. (1980): "Long term optical behaviour of 114 extragalactic sources", Astronomical Journal, Vol. 85, p. 1442-1461
<http://ui.adsabs.harvard.edu/abs/1980AJ....85.1442P/abstract>
- [6] Wenzel K. (2000): "Q 1831+731 – Wild's variable Object", SuW 11/2000, S. 975

AT 2024vid oder darfs ein bisschen konfus sein?

Wolfgang Kriebel (mit Unterstützung von Klaus Wenzel)

Vorneweg: Das hier ist kein wissenschaftlich angehauchter Bericht über einen veränderlichen Stern, sondern ein Erlebnisbericht, dem viele, viele, sehr viele E-Mails voraus- und hin- und hergingen. Auch hinterher... Aber von vorn:

Am 15.9.2024 wendete ich (W. Kriebel) mich mit einer Bitte um Aufklärung an Klaus Wenzel: „Gestern stieß ich auf ein Objekt unter der Bezeichnung 2024vid – meine Frage an Dich: „Dieses Objekt wurde mit 11,5 mag (clear) entdeckt; nun frage ich mich, warum ist es noch nicht im AAVSO-VSX aufgeführt und warum wurde das Objekt (CV in Outburst) seither von niemanden weiter beobachtet. Was sagst Du dazu? Die Position dieses Objekts liegt unmittelbar neben einem ca. 16,7 mag-Stern mit der Bezeichnung USNOA2 0975-21353074 (GAIADR2 275989791892224).“ Klaus antwortete prompt: „Da geht's mir wie dir, ich verstehe das auch nicht. Habe gestern leider vergeblich auf eine Chance gewartet. Vielleicht fehlt einfach noch die Bestätigung. Ich habe leider auch bisher keine einzige Beobachtung zu dem Stern gefunden. Auf den Rochester-Seiten sind auch oft unbestätigte Objekte, wie kürzlich eine Supernova in NGC 3073 - AT 2024unf. Ich habe sofort reagiert und eine Aufnahme gemacht mit Ergebnis; da ist nichts. Mittlerweile wurde AT 2024unf von der Rochester-Seite entfernt.“

Mein Planetariumsprogramm (HNSKY) sagte dazu: Ja, da kurvt (137) Meliboea in der Gegend herum. Ich überprüfte die Position nochmals mit dem Online-Programm „in-the-sky.org“. Ok, keine Gefahr für eine Verwechslung, Meliboea ist weit genug von der Position von AT 2024vid entfernt. AT 2024vid verschwand nun auch von der Supernova-Seite, aber da gibt's ja noch die andere Bezeichnung und die lautet MASTER OT J234150.01+092114.9. Diese Bezeichnung führte uns dann zum „Transient Name Server (TNS)“ (the official IAU mechanism for reporting new astronomical transients such as supernova candidates.)“ Dort wird das Entdeckungsdatum aufgeführt 2024-09-07 14:49:35.328 UT, die Helligkeit mit 11,5 mag (clear) angegeben und als Typ „CV outburst in max“.

Die Photometrie zum Entdeckungszeitpunkt beruht auf zwei Messungen innerhalb kürzester Zeit. Ich entschloss mich kurzerhand Kontakt mit dem Weizmann-Institut in Israel aufzunehmen, die freundliche Antwort von Dr. Ofer Yaron kam sehr schnell: Die Kernaussage lautete:

„All I know is the data that was reported to the TNS - a single report from MASTER, with a non-detection in 2017 and a 1st detection 10 days ago.“

If you can classify it on the TNS (with a spectrum) or either just note your comments on the object page (the comments section at the bottom), that would be great.“ Ja, die Sache mit dem Spektrum fiel schon mal flach, denn da war ja nichts mehr zu sehen, wie Klaus Wenzel noch am Abend des 15.9. dank einer Aufnahme unter schlechten Bedingungen bei dünnen Wolken und hellem Mond feststellen konnte:

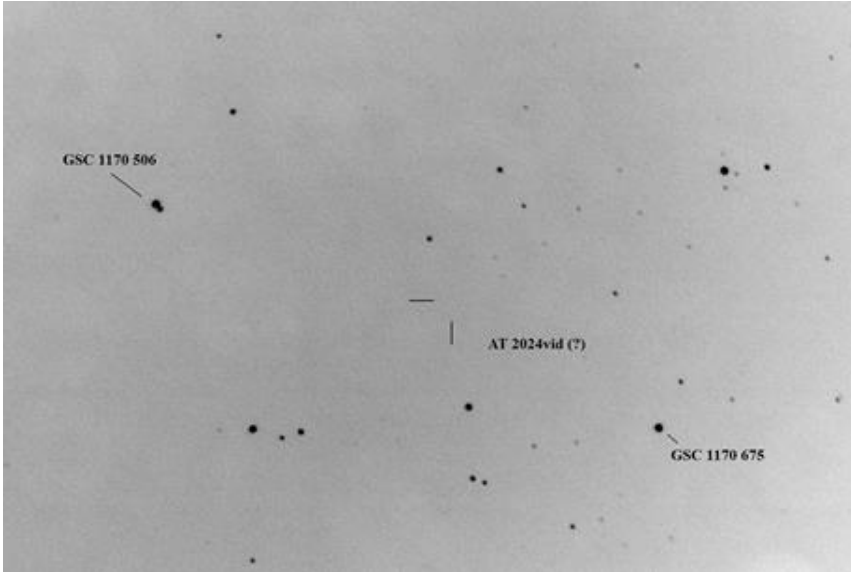


Abb. 1: Aufnahme von Klaus Wenzel am 15.9.2024 um 19:16 UT

Ich kontaktierte nochmal O. Yaron und fügte meiner Mail das obige Foto als Anhang bei und dem Hinweis, dass er meine beigefügten Infos über das Foto auch in die „Comment Section“ auf der TNS-Seite einfügen könne. Der Hinweis in der Antwortmail von Ofer: „Caution: External Sender. Do not click on links or open attachments unless you recognize the sender.“ vereitelte jedoch meine Absichten. Kann man nix machen. Weitere E-Mails mit Klaus folgten. Und wir kamen nochmals auf (137) Meliboea zu sprechen Ich: „kann nicht sein, zu weit weg!“ Klaus: „Das ist alles sehr seltsam. Hier hab’ ich dir die Position von (137) exakt zum Zeitpunkt der Entdeckung nach Guide 9 eingezeichnet. Die Position passt jedenfalls exakt. Ich bin mir sicher, dies war der Kleinplanet. Bisher habe ich noch nie ein Problem mit Kleinplanetenpositionen mit Guide 9 gehabt, ich gleiche ja immer mit meinen Aufnahmen ab. Das hat bisher immer gepasst.“ Aber bei mir (W. Kriebel), passte das nicht mehr! Das wurde mir klar, als ich die Position von Meliboea zum Entdeckungszeitpunkt von AT 2024vid nochmals mit dem Minor Planet Checker und dem <https://asteroid.lowell.edu/astfinder/> checkte. HNSKY und „in-the-sky.org“ hatten mir die falschen Positionen von Meliboea angezeigt!

Also ging gleich die nächste E-Mail an Klaus hinaus: „Du hast vollkommen recht! Sorry – mein Fehler! Bzw. Fehler oder ältere, oder nicht mehr aktualisierte Bahnelemente in meinem HNSKY Programm und bei „in-the-sky“. Deine Position in Guide 9 passt perfekt! Habe das nochmals überprüft – siehe Anlage! Auch der Minor Planet Checker zeigt zu diesem Datum genau deine markierte Position an!“ Fazit: AT 2024vid = (137) Meliboea!“

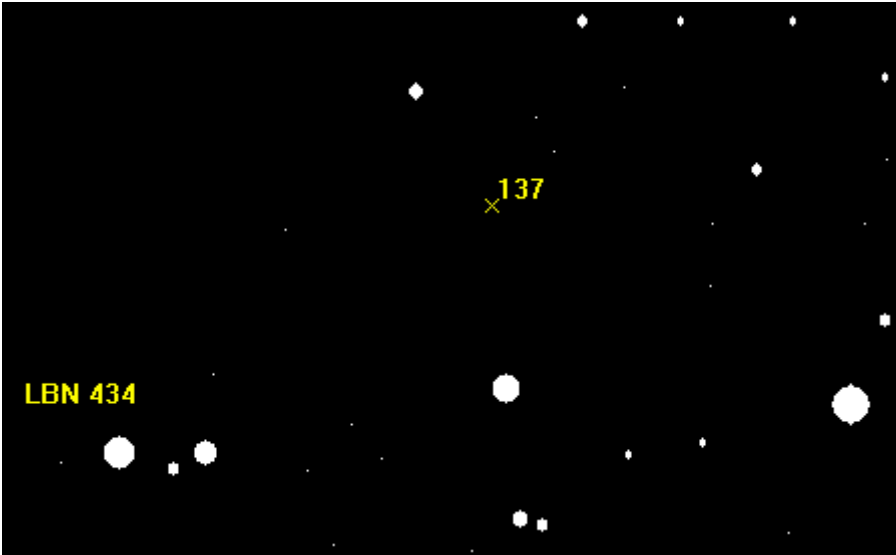


Abb. 2: Ausschnitt Guide 9 mit richtiger Position von (137) Meliboea

Dazu einige Anmerkungen von mir (W.Kriebel): Cartes du Ciel habe ich noch auf einem Rechner mit Windows 7, aber kaum noch benutzt. Stellarium überzeugt mit einer wunderschönen Darstellung, besonders Konstellationen am Dämmerungshimmel kommen wunderbar zur Geltung, aber ich habe es trotzdem wieder gelöscht. Mein Uralt Guide 8 befindet sich immer noch auf meinem Rechner, aber Kleinplaneten werden überhaupt nicht mehr angezeigt und auch sonst verschwinden schön langsam verschiedene Funktionen. Dafür zeigte es mir plötzlich mal eine Voyager-Sonde in der Nähe von alpha Her (?) an, mit Entfernung, Helligkeit (+54 mag so in der Richtung) und allen möglichen Infos. Nun habe ich mir vor einiger Zeit HNSKY heruntergeladen und bin sehr zufrieden damit. Dass es mir die falsche Position von Meliboea anzeigt verstehe ich nicht. Dasselbe Problem bei „in-the-Sky.org“; exakt die gleichen, falschen Positionen. Guide 9.0 habe ich hier seit einiger Zeit herumliegen, aber noch nicht installiert. Zeit wird's, hätte uns viel E-Mail-hin-und-her erspart... naja was solls...

Wolfgang Kriebel, Kriebel-Au@t-online.de

Vom Beitritt in die BAV zur ersten eingereichten Lichtkurve – Stolpersteine und Erfolge

Sebastian Sinnecker

Einleitung

Neu in der Veränderlichenbeobachtung, aber nicht neu in der Astronomie. So könnte man in Kurzform meine Ausgangslage beim ersten Kontakt zur BAV im Sommer / Herbst 2023 beschreiben. Ein dreiviertel Jahr später möchte ich nun in diesem Artikel meine ersten Erlebnisse und Erfahrungen mit der Veränderlichenbeobachtung schildern. Ich habe gelernt, dass die visuelle Beobachtung viel Übung benötigt, während die Erstellung fotografischer Lichtkurven eine Einarbeitung in Softwareprogramme erforderte, deren Namen ich vorher noch nie gehört hatte. Dank der großen Unterstützung aller BAV-Mitglieder, mit denen ich bisher in Kontakt gekommen bin, ließ sich der Anfang jedoch gut meistern und ich hoffe, dass ich mit meinem Bericht anderen Neueinsteigern oder Umsteigern Mut machen kann, sich auch einmal daran zu wagen.

Am Anfang

In den vergangenen Jahrzehnten habe ich mich vor allem mit visuellen deep-sky-Beobachtungen, Planetenbeobachtungen und auch etwas mit Astrofotografie beschäftigt. Innerlich verspürte ich jedoch den wachsenden Wunsch, die Astronomie etwas wissenschaftlicher anzugehen. Gut, dass zu dieser Zeit das VdS-Journal „Veränderliche“ (Nr. 86, 3/2023) erschien. Die spannenden Artikel über die Veränderlichenbeobachtung und die Erstellung von Lichtkurven hatten mich direkt begeistert. Auch die Website der BAV erwies sich als wahre Fundgrube von Informationen und mit dem bestellten Informationspaket erhielt ich die sehr gelungene BAV-Einführung. Parallel zur Lektüre folgten erste Versuche, Lichtkurven mit Hilfe von visuellen Schätzungen zu erzeugen, da mir die Fotometrie mit Kameras zunächst noch sehr kompliziert erschien. Womit fängt man am besten an?

Mirasterne und die Halbregelmäßigen klingen verlockend aufgrund der großen Helligkeitsänderungen, während Veränderliche mit sehr kurzen Perioden mit der Aussicht auf eine fertige Lichtkurve innerhalb einer Beobachtungsnacht locken. Natürlich probiert man beides aus. Aber welche Sterne soll man nehmen? Die BAV-Blätter geben dazu Empfehlungen in ihrer ersten Ausgabe. Passend zur Jahreszeit wählte ich daher Veränderliche wie SW Lac, AI Dra, RR Lyr und AF Cyg aus. Weiterhin kamen noch Algol, Z UMa und Delta Cep dazu – eine bunte Mischung der vermutlich typischen Einsteigersterne. Problematisch war für mich, bei den visuellen Helligkeitsschätzungen wirklich unvoreingenommen zu bleiben. Oft empfand ich die Schätzungen auch umso schwieriger, je länger ich die Sternpünktchen beobachtete.

Beispielhaft für diese erste Phase des Ausprobierens möchte ich in Abbildung 1 eine visuelle Lichtkurve von Delta Cep zeigen. Seine Helligkeit schwankt zwischen 3,48

und 4,37 mag mit einer Periode von 5,37 Tagen. Dank des guten Wetters konnte ich von Mitte August bis Mitte September 2023 an vielen Abenden jeweils eine Schätzung vornehmen, teilweise jedoch bei störendem Mondlicht und durchziehenden Wolken. Verwendet wurden das bloße Auge und ein „Gucki“ Fernglas 2,1 x 42 mm. Die Lichtkurve beginnt ungefähr in der Nähe eines Maximums. Gut erkennbar ist auch die periodische Helligkeitsänderung mit den typischen steilen Anstiegen nach dem Erreichen der Minima. Die Daten passen auch recht gut zu der Periode von ca. fünf Tagen. Zum Vergleich habe ich die Zeiten der darauffolgenden Maxima (entnommen aus der Planetariumssoftware Stellarium) als rote vertikale Linien eingefügt. Die Daten zum ersten, zweiten, vierten und sechsten Maximum passen recht gut zusammen. Für die Zeit um das dritte Maximum herum fehlen leider Schätzwerte für zwei Abende aufgrund von Bewölkung. Wirklich „schief gegangen“ sind die Schätzungen für die Tage um das fünfte Maximum. Hier gaben meine Aufzeichnungen leider keine besonderen Vorkommnisse an, welche dies erklären würden. Zweimal wurde um die Zeit des Maximums auch deutlich zu hell geschätzt: die Kurve zeigt Schätzwerte oberhalb der größten Helligkeit von 3,48 mag für das zweite und das vierte Maximum. Während die minimale Helligkeit von Delta Cep 4,37 mag beträgt, konnte ich nie kleinere Helligkeiten als 4,2 mag schätzen. Für den Anfang bin ich mit diesem Ergebnis jedoch zufrieden, wobei ich so eine Lichtkurve aufgrund der angesprochenen Probleme aber auch nicht bei der BAV hochladen würde.

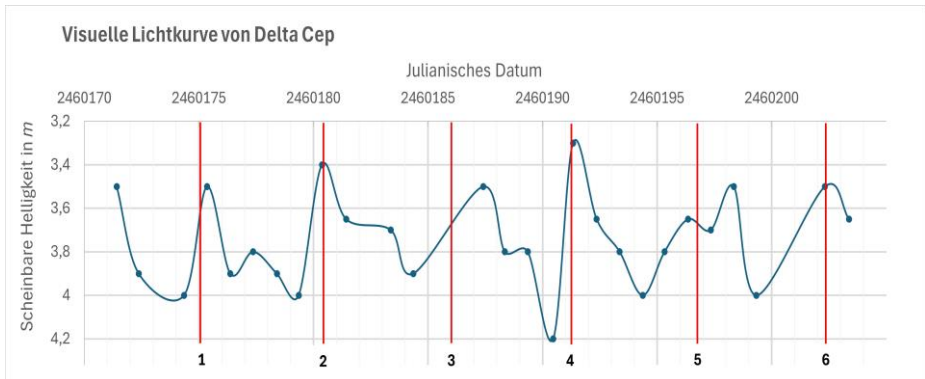


Abbildung 1: Visuelle Lichtkurve von Delta Cep aus dem Sommer 2023. Zur Schätzung der Helligkeit wurden die Vergleichssterne *b*, *c*, *d* und *e* der BAV-Umgebungskarte von Delta Cep verwendet.

Der Weg zur ersten fotografische Lichtkurve - VW Cep

Da ich bereits auf einiges astronomisches Equipment zurückgreifen kann, wollte ich auch gerne möglichst bald eine fotografische Lichtkurve aus eigenen Aufnahmen gewinnen. Damit verbunden war die Hoffnung, genauere Ergebnisse zu erzielen gegenüber meinen visuellen Schätzungen. Die ersten Testaufnahmen wurden von SW Lac aufgenommen (vielleicht erinnern sich einige noch an meine Anfrage im

Diskussionsforum), führten aber zu keiner fertigen Lichtkurve, da mir das Wetter im Herbst und Winter 2023/24 einen dicken Strich durch die Rechnung machten. Dank des Circulars wurde mit VW Cep schnell Ersatz gefunden. VW Cep ist ein Bedeckungsveränderlicher vom W-UMa-Typ aus dem Standardprogramm 2010 der BAV. Seine Periode beträgt lediglich 0,278 Tage. Aufgrund seiner recht großen scheinbaren Helligkeit und Schwankung zwischen 7,23 und 7,68 mag erschien er mir sehr gut geeignet für meine ersten Fotometrie-Versuche. Verwendet wurde eine DSLR-Kamera (Canon EOS 250D) in Kombination mit einem 105-mm-Makroobjektiv (Sigma). Als Montierung kam ein Star Tracker (Vixen Polarie U) zum Einsatz. Der Startracker wurde waagrecht aufgestellt und mit einem Polsucher eingendert. Anschließend wurde die Kamera über ihre Live-View-Funktion scharfgestellt und anschließend auf das Aufnahmeareal ausgerichtet. Hierfür benutzte ich einen Leuchtpunktsucher, den ich auf den Blitzschuh der Kamera montiert hatte. Die geplante Belichtungsreihe wurde über eine zum Startracker dazugehörige Handy App (Polarie U) per WLAN an die Polarie gesendet. Sehr erfreulich: hat die Belichtungsserie einmal begonnen, muss die Netzverbindung zwischen Handy und Polarie nicht mehr aufrechterhalten werden. Den gesamten Aufbau zeigt Abbildung 2. Das Setup ist recht leicht und lässt sich daher als Ganzes fertig aufgebaut auf die Terrasse tragen.



Abbildung 2: Das Foto-Setup, bestehend aus einer Kamera Canon EOS 250D mit Makroobjektiv Sigma 105 mm, Heizband, Kugelkopf, Star Tracker mit Polsucher, sowie Stativ mit Feineinstellung. Betrieben wurden die Geräte über zwei Akkus.

Zur Begrenzung des Rauschens wurde mit der geringen Empfindlichkeit ISO 100 gearbeitet. Für bessere Sternabbildungen wurde das 2,8er Makroobjektiv um zwei Stufen auf 3,5 abgeblendet.

Die ersten Winternächte blieben jedoch leider ohne Erfolg. So vereitelte z.B. einsetzender Nebel die Aufnahmen oder das Objektiv taute während der Aufnahmen zu. Also wurde ein Heizband eingesetzt, welches zwar die Linse freihielt, dafür aber wiederum den Fokus der Kamera mehrmals so weit verstellte, dass an eine Auswertung der deutlich unscharfen Aufnahmen nicht mehr zu denken war. Weiterhin konnte der kamerainterne Akku nicht genug Energie liefern, um die Kamera eine ganze Nacht lang zu betreiben. Er wurde daher durch einen externen Akku ersetzt. Am 16. Januar 2024 hatte dann alles wie gewünscht funktioniert, die erste brauchbare Belichtungsserie war gewonnen. Montierung, Kamera und Heizband wurden inzwischen über zwei Powerbänke betrieben.

Die Auswertung der Fotos wurde mit den Programmen Muniwin und StarCurve vorgenommen. In Muniwin wurde dabei nur der Grünkanal mit der Einstellung (G1+G2/2) ausgewertet. Die Aufnahmen wurden mit Flats und Darks korrigiert (das konnte ich schon von meinen Astrofotografie-Projekten) und für das Erkennen und Zuordnen der Sterne zwischen den Einzelaufnahmen wurde der Algorithmus „dense star field“ in Muniwin benutzt, da die Aufnahmen bei dieser recht kleinen Brennweite von 105 mm eine sehr hohe Sternendichte enthalten.

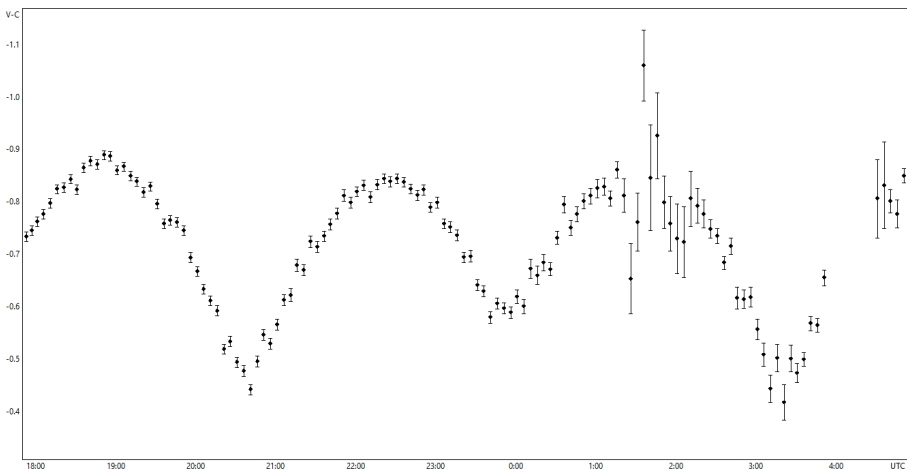


Abbildung 3: Lichtkurve von VW Cep vom 16.01.24, erzeugt mit Muniwin. Nach Mitternacht zog Bewölkung auf, deutlich erkennbar in den Einzelaufnahmen und in den stark anwachsenden Fehlerbalken in der Lichtkurve. Die Hochachse zeigt die Differenz der scheinbaren Helligkeiten vom Veränderlichen V und dem gewählten Vergleichssterne C.

Für die Auswahl der Vergleichssterne habe ich über die AAVSO-Webseite eine Aufsuchkarte mit Fotometrie-Tabelle erzeugt und die Sterne dann in meinem Planetariumsprogramm und auf den Aufnahmen gesucht – keine leichte Aufgabe durch die große Anzahl an Sternen. Für die Fotometrie wurde in Muniwin die Blende 3 ausgewählt und da war sie – die erste fotografische Lichtkurve. Sie zeigt insgesamt jeweils drei Maxima und Minima. Auf unterschiedlich tiefe Minima war ich durch meine Lektüre zu den Bedeckungsveränderlichen eingestellt - das ist gut vorstellbar, wenn sich zwei Sterne mit unterschiedlichen Helligkeiten umkreisen. Sehr überrascht war ich dagegen von den unterschiedlich hohen Maxima, das hatte ich nicht so erwartet. Ein Vergleich mit anderen Lichtkurven von VW Cep zeigte aber, dass der Verlauf so korrekt ist und inzwischen habe ich auch den O'Connell-Effekt als Erklärung für die W-förmigen Lichtkurven der W-Ursae-Majoris-Sterne kennengelernt.

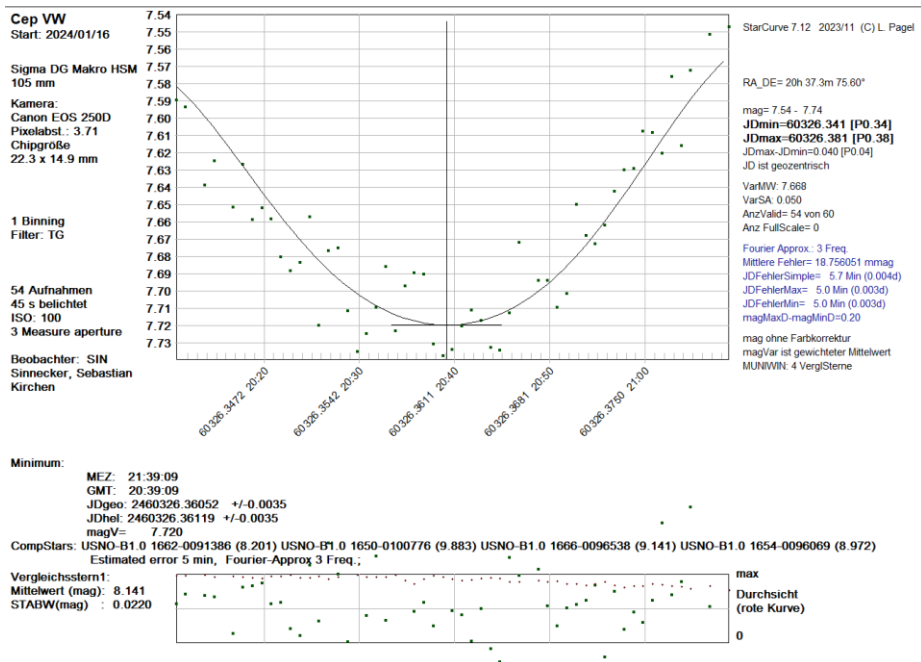


Abbildung 4: Der hochgeladene Ausschnitt aus der Lichtkurve von VW Cep vom 16.01.2024, erzeugt mit dem Programm StarCurve.

Für die weitere Auswertung im Programm Starcurve wurde nur der Teil der Lichtkurve von 20:10 UTC bis 21:10 UTC verwendet. Hier wurden mehrere passende Vergleichssterne aus der Fotometrie-Datenbank der AAVSO eingetragen. Für das erste Minimum wurde eine Zeit von 20:39 Uhr (UTC) ermittelt. Dabei wurde die Uhr der Kamera vor der Beobachtungsnacht noch einmal aktualisiert. Natürlich war ich

sehr neugierig, meine Ergebnisse mit anderen Vorhersagen zu vergleichen. Volker Wickert schickte mir folgende Vorhersagen in UTC für das Minimum von VW Cep zu:

BAV: 20:34 Uhr

AAVSO: 20:46 Uhr

GCVS: 20:29 Uhr

Mit der Übereinstimmung mit meiner ermittelten Zeit bin ich sehr zufrieden. Die Abbildung 4 zeigt schließlich die Lichtkurve und die dazugehörigen Daten, wie sie in StarCurve erzeugt und anschließend in die BAV-Datenbank hochgeladen wurden – ein tolles Gefühl. Die letzte Lichtkurve zu VW Cep in der Datenbank stammte von Gerhard Bösch aus dem Jahr 2022.

Wie geht es weiter?

Die vorgestellte Kombination aus DSLR und Makroobjektiv hat ihre Brauchbarkeit unter Beweis gestellt und darf bei gutem Wetter weiter fleißig Veränderliche mit kurzen Perioden fotometrieren. Mir wurde inzwischen empfohlen, auch einmal Offenblende auszuprobieren, da die Makroobjektive hier trotzdem eine gute Abbildung erreichen sollen und so noch einmal mehr Licht am Chip ankommt.

Weiterhin möchte ich im nächsten Schritt meinen 115/890-mm-ED-Refraktor in Kombination mit einer QHY 268m CMOS-Kamera für die Veränderlichenbeobachtung einsetzen und mich dabei eingehender mit Transformationskoeffizienten beschäftigen.

Danksagung

Ich möchte mich an dieser Stelle herzlich bedanken für die sehr freundliche Aufnahme in der BAV, angefangen bei der Begleitung bei den „organisatorischen Schritten“ bis hin zu den netten persönlichen Begrüßungen im Forum, den Literaturhinweisen, sowie den Tipps zur Nutzung der Datenbanken auf unserer Homepage. Ebenso bin ich für die zahllosen Anregungen und Hinweise aus den Rundbriefartikeln und online Meetings sehr dankbar. Namentlich möchte ich an dieser Stelle Volker Wickert und Jörg Spelda nennen, die mir mit sehr viel Zeit und Geduld alle meine Fragen beantwortet haben. Der letzte Dank gehört allen BAV-Mitgliedern, deren Artikel in der VdS-Ausgabe vom letzten Sommer meinen Weg hierher ermöglicht haben, sowie den Autoren der verwendeten Softwareprogramme StarCurve (Lienhard Pagel), Muniwin (David Motl) und Stellarium (Fabien Chéreau et al.).

Sebastian Sinnecker, Höferwaldstraße 10a, 57548 Kirchen
email: s.sinnecker@t-online.de

Photometrie von Veränderlichen mit Seestar und Siril

Christiane Wermert

Die aktuell stark aufkommenden Smartscoopes wie das Seestar S50 bieten die Möglichkeit eines niederschweligen Einstieges in die Photometrie veränderlicher Sterne und die Erstellung von Lichtkurven.

Die Niederschwelligkeit bezieht sich hierbei zum einen auf die relativ geringen Kosten für das Equipment, zum anderen auf die Anforderungen an das technische Knowhow des Einsteigers und an den Arbeitsaufwand: das Seestar S50 erledigt selbständig das Alignment, automatische Nachführung (AtIAz), nimmt ununterbrochene Fotoserien auf, speichert sie als JPEG und Fits ab und verrechnet auch Darks, Flats und Bias selbständig.

Nachteile sind aber auch in Kauf zu nehmen. So lassen sich manche Einstellungen gar nicht oder nur sehr eingeschränkt vornehmen: Blende und Gain 80 liegen fest und bei der Belichtungszeit kann nur zwischen den Optionen 10, 20 oder 30 Sekunden gewählt werden. Andererseits ist manueller Focus möglich, so dass über 9,5 mag helle Veränderliche durch Defokussierung vor dem Ausbrennen bewahrt werden können.

Die Arbeitsschritte sind folgende:

1. Aufnahme mit Seestar:
 - a) Voreinstellungen (siehe Abb. 1):
 - Anti-Dew-Heizung einschalten;
 - einzelne Subs speichern, sonst bekommt man nur das gestackte Bild;
 - justieren
 - automatisches Beenden der Aufnahme ausschalten
 - b) Da Seestar kein Goto für Koordinaten ermöglicht, muss die betreffende Himmelsregion händisch über den Skyatlas angefahren werden. Wenn man im Skyatlas den roten Rahmen verschiebt, werden die Koordinaten angezeigt, man muss sich herantasten Da der Bildausschnitt sehr klein ist, ist dies nicht ganz so einfach, macht aber Spaß. Durch die neue Mosaik-Funktion des Seestar wird der Bildausschnitt vergrößert.
 - c) Erste Probeaufnahmen werden in Siril geöffnet. Es empfiehlt sich bei Sternen, die man zum ersten Mal beobachtet, ein Plate solving durchzuführen (im Hamburger-Menue auf Bildinformation -> Astrometrische Lösung). Anschließend aktiviert man die Schaltfläche Schnellphotometrie auf der unteren Leiste und klickt den betreffenden Stern an. Die Photometrie wird als Grundeinstellung auf der RGB-Ebene (entspricht dem Grünkanal) durchgeführt. Es kann aber auch der Blau- oder Rotkanal gewählt werden.

- d) Nun öffnet sich ein Fenster mit ersten Informationen, z. B. die relative Magnitude (instrumentelle Helligkeit), FWHM, Signal-Noise-Ratio usw. Wichtig für die Probe ist die relative Magnitude. Wenn hinter dem Wert der Unsicherheitsfaktor +/- 9.999 steht, dann ist der Stern ausgebrannt und man muss entweder eine geringere Belichtungszeit wählen (aber unter 10 Sekunden geht es ja nicht), oder stärker defokussieren. Ist der Stern lichtschwach und ist auch keine starke Erhöhung der Lichtintensität im Laufe der Nacht zu erwarten, so kann man auch eine Probeaufnahme mit 20 Sekunden Belichtung ausprobieren (siehe Abb. 2).

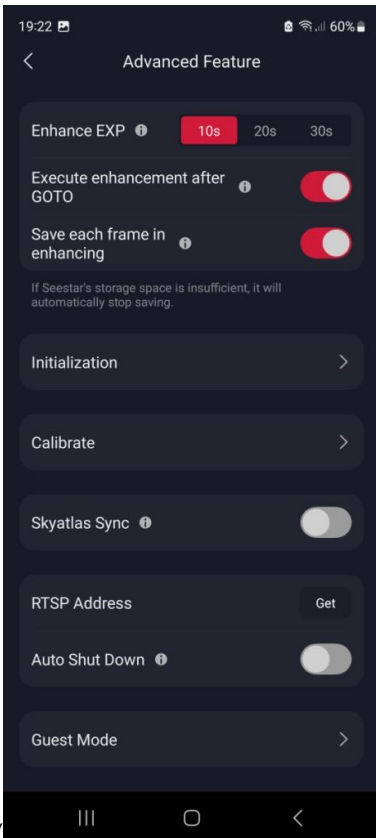


Abbildung 1

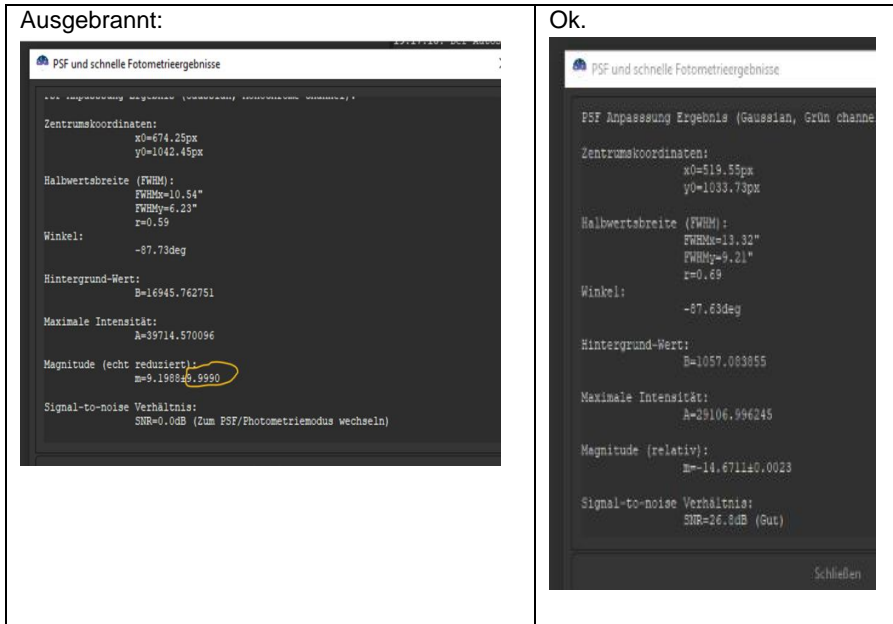


Abbildung 2

War das Plate solving erfolgreich, so öffnet sich im gleichen Fenster ein Feld „mehr Details“. Wenn dies aktiviert wird, öffnet sich Simbad und liefert Infos zum Stern. Dies gibt die Gewissheit, dass man tatsächlich den gesuchten Variablen erwisch hat. Dabei hilft aber auch die Anzeige der Koordinaten unten rechts, der die Position des Mauszeigers angibt, wenn das Plate Solving erfolgreich war.

2. Photometrie mit Siril

Dieses kostenlose Programm kann nicht nur die ganze Sequenz für die ausgewählten Sterne durchphotometrieren, sondern verfügt auch über ein recht gut verständliches Handbuch.

 - a) Nach der Aufnahme sollte man alle Fits-Dateien in einen Ordner packen. Die vielen JPEGs und Thumbnails, die Seestar von jeder einzelnen Aufnahme speichert, lösche ich sofort.
 - b) In Siril werden die Sequenzen geladen und zusammengefügt, mit Namen versehen, debayered und registriert.

- c) Über die Schaltfläche Schnellphotometrie als ersten Stern den Variablen anklicken oder durch Zeichnen auswählen. Der innere und äußere Ring der Apertur kann über das Menue Einstellungen -> Photometrie angepasst werden. Ein rechter Mausklick auf die Ringe bringt die PSF (Punktspreizfunktion) für die gesamte Sequenz in Gang. Am Ende ist der Variable mit einem lilafarbenen V markiert. Der Plot erscheint und kann auf Magnituden und JD umgeschaltet werden.
- d) Ebenso photometriert man den ersten Referenzstern, dessen tatsächliche sichtbare Helligkeit (siehe AASVO, weniger präzise Simbad) man mit dem Befehl „seqsetmag“ in die Befehlsleiste eingibt. Nun werden ungefähre scheinbare Helligkeiten berechnet, die als „echt reduziert“ angegeben werden, also nicht mehr nur die relative Mag (geräteabhängiger Wert). Hier wird im Siril Handbuch allerdings ausdrücklich darauf hingewiesen, dass es sich nur um eine „ungefähre Angabe“ handelt, da es „derzeit nur möglich ist, einen einzigen Stern als Referenz zu verwenden“. Das klingt nach Hoffnung auf Upgrade.
- Trotzdem aktiviere ich die PSF für zwei weitere Referenzsterne, um im Plot deren Konstanz und so eventuelle Störungen der Aufnahme während der Nacht nachvollziehen zu können.

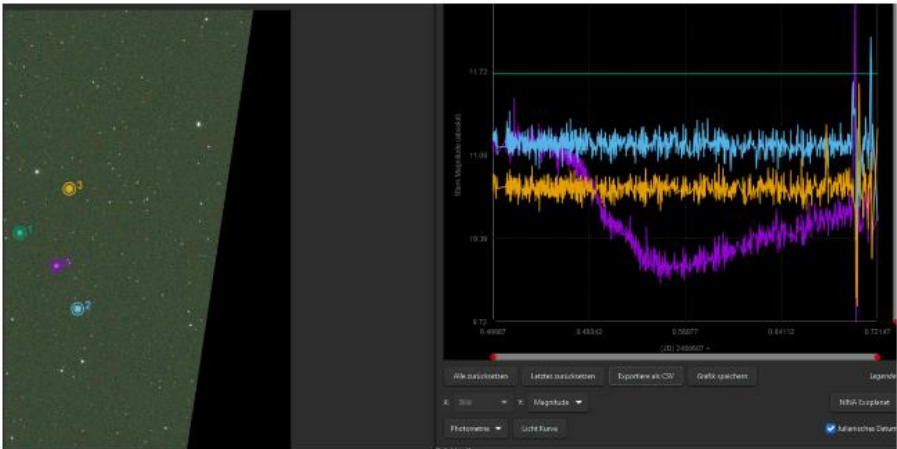
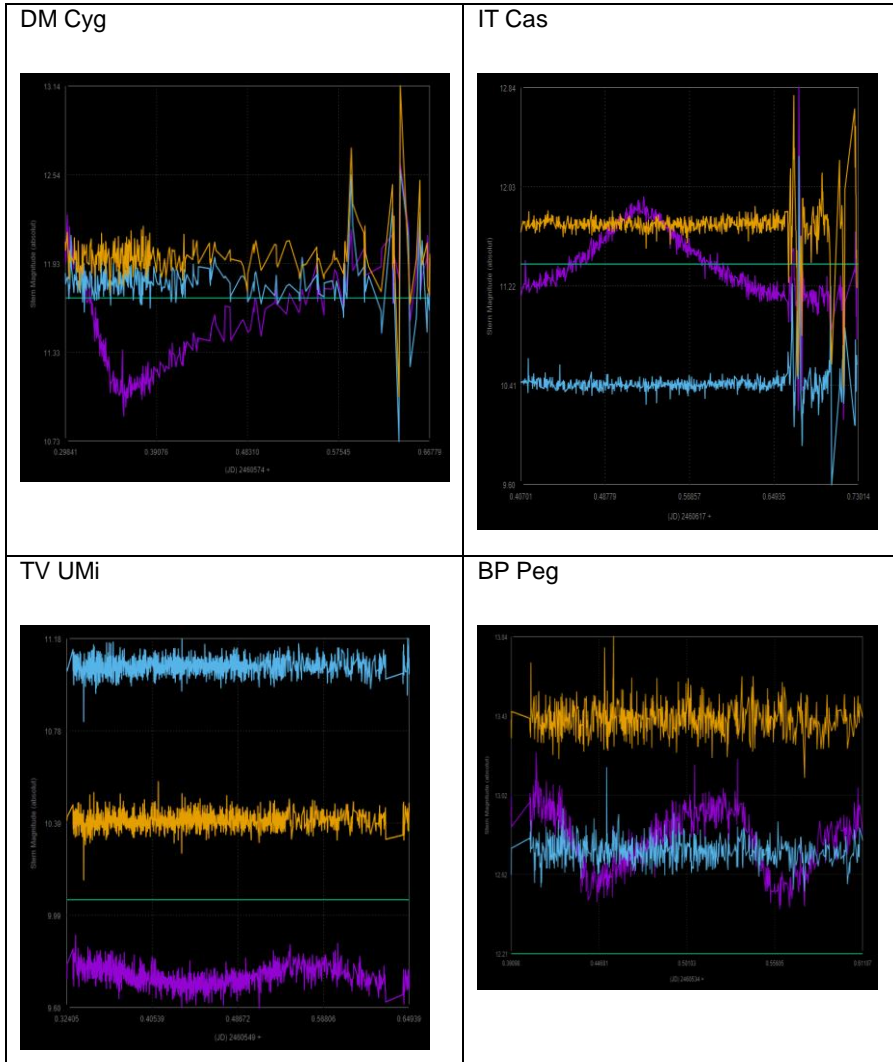


Abbildung 3

- e) Die Lichtkurve kann nun als .dat- und .csv-Datei gesichert werden. Auch ein Bild des Plots kann man unter „Graphik speichern“ als png-Datei speichern.

Beispiele (Abbildung 4):



Die neue Versionen 7.26 und 7.29 von StarCurve von Lienhard Pagel ermöglichen es, die csv-Datei von Siril in eine Lichtkurve zu verarbeiten und eine Fourier-Approximation vorzunehmen. Dies ist auch für Einsteigerinnen gut möglich, obwohl ich gestehen muss, dass ich bisher nur einen Bruchteil der Funktionen von StarCurve kenne - geschweige denn wirklich verstehe. An dieser Stelle möchte ich Lienhard nochmal herzlich für die Unterstützung danken.

Gaia-Missionsende: ESA ruft zu Amateurmessungen auf

Ulrich Bastian und Martin Altmann

Mitte Januar 2025 wird nach mehr als 10 Jahren Dauerbetrieb im Weltraum das Steuergas zur Lageregelung des Astrometrie-Satelliten Gaia aufgebraucht sein. Das bedeutet das Ende dieser wissenschaftlich überaus ertragreichen Mission. Bevor Gaia abgeschaltet wird, will die europäische Raumfahrtorganisation ESA mit dem Raumfahrzeug noch einige technische Tests und Experimente durchführen. Sie können nicht während des Messbetriebs durchgeführt werden, teils weil sie die Temperaturverteilung an Bord für viele Wochen stören würden, teils weil sie sogar die Gefahr von dauerhaften Beschädigungen mit sich bringen. Sie verfolgen zweierlei Zwecke: Einige sollen zu einem besseren Verständnis bestimmter Störeffekte bei Gaia selbst beitragen, andere sollen generelle raumfahrttechnische Informationen sammeln, die später anderen Missionen zu Gute kommen können.

Zu der zweiten Gruppe gehört die detaillierte Ausmessung der optischen Eigenschaften der Isolationsschicht auf dem fast 11 Meter großen Sonnenschirm von Gaia. Sie ist volle elf Jahre lang den harschen Bedingungen des Weltraums ausgesetzt worden, mit Ultraviolettstrahlung, Mikrometeoriten und den energiereichen Teilchen der kosmischen Strahlung. Ihre einstmalig goldglänzende Oberfläche (siehe Abbildung 1) ist dadurch vermutlich mattiert, nachgedunkelt und verfärbt worden.



Abb. 1: Der über 10 Meter große Sonnenschirm des Weltraumobservatoriums Gaia bei einem Probelauf des Ausfaltvorgangs in der Montagehalle. Hier ist die goldfarbene, im Betrieb zur Sonne und Erde gerichtete Unterseite gut erkennbar.

Diese Veränderungen sollen nun ausgemessen werden, wenn im Rahmen der Tests der Winkel zwischen der Ebene des Sonnenschirms und der Richtung zur Sonne (und damit zur Erde) von den bisherigen 45 Grad über einen Zeitraum von drei Wochen in

mehreren Schritten auf bis zu 90 Grad erhöht und wieder vermindert werden soll. Bei 90 Grad zeigt der Schirm mit seiner vollen Fläche zur Sonne, die direkt spiegelnde Reflexion des Sonnenlichts geht deshalb dann fast genau in Richtung zur Erde (statt bisher im rechten Winkel von der Erde weg), wodurch Gaia um rund sechs Größenklassen heller wird als bisher. Sie wird die 14. Größe erreichen und damit für Helligkeits- und Farbmessungen durch Amateure gut erreichbar. Insbesondere die Beobachter von veränderlichen Sternen sind deshalb aufgerufen, in diesem Zeitraum die ESA zu unterstützen. Sie können eine dichtere zeitliche Abdeckung und eine größere Vielfalt an Wellenlängenbändern beitragen als die drei involvierten Profi-Sternwarten alleine.

UTC_{start}	UTC_{end}	Action
2025-01-13T22:26		Full Moon
	2025-01-16T00:00	SAA=45°, NSL, nominal operations
2025-01-18T00:00	2025-01-20T00:00	Slew
		SAA=45° → 0°
2025-01-20T00:00	2025-01-26T00:00	SAA=0°
2025-01-26T00:00	2025-01-29T00:00	SAA=5°
2025-01-29T00:00	2025-02-01T00:00	SAA=15°
2025-02-01T00:00	2025-02-04T00:00	SAA=28°
2025-02-04T00:00	2025-02-07T00:00	SAA=43°
2025-02-07T00:00	2025-02-08T00:00	SAA=45°
2025-02-08T00:00	2025-02-14T00:00	SAA=45°
2025-02-12T08:02		Full Moon

Abb. 2: Zeitplan der Schwenke von Gaia zu verschiedenen Neigungen gegenüber der Richtung zur Sonne. SAA (solar aspect angle) ist der Winkel zwischen der Richtung zur Sonne und der Senkrechten auf der Ebene des Sonnenschirms. SAA=0 Grad bedeutet, dass der Sonnenschirm genau frontal zur Sonne zeigt, Gaia also das meiste Licht ungefähr in Richtung zur Erde reflektiert. Der interessanteste Zeitraum ist der allmähliche Schwenk von SAA=45 Grad nach SAA=0 Grad vom 18. bis 20. Januar 2025. Da es im Norden Winter ist, steht Gaia bei +20 bis +25 Grad Deklination und ist die ganze Nacht zu sehen, weil sie um ca. Mitternacht kulminiert.

Und es ist eine gute Gelegenheit, sich von Gaia sozusagen zum Abschied zu winkeln zu lassen, bevor das Observatorium dann sanft in eine Umlaufbahn um die Sonne in die Weiten des interplanetaren Raums entlassen wird. Die genaue Position von Gaia am Himmel für beliebige Zeitpunkte und für viele Orte der Erdoberfläche ist schon seit Missionsbeginn laufend auf der Webseite verfügbar:

http://gaiainthesky.obspm.fr/index_gaia.php?page=FOV&sous_menu=public

Ein genauer Zeitplan für die Abschluss-Experimente ist schon jetzt auf der Webseite <http://www.zah.uni-heidelberg.de/institutes/ari/gaia-end-of-life> einsehbar. Eventuelle Änderungen des Plans werden dort bis Februar 2025 jederzeit tagesaktuell eingebracht.

Uli Bastian, bastian@ari.uni-heidelberg.de

BM Orionis auffällig – Mitbeobachtung dringend erwünscht

Günther Krisch und Dietmar Bannuscher

Schon seit Jahrzehnten beobachtet der Autor die Veränderlichen im Orionnebel visuell, dabei handelt es sich meist um Unregelmäßige. Auch BM Ori im Trapez (aus VSX: Bedeckungsstern, 7,9-8,65 mag, P 6,4705315 Tage) gehört zu den öfters besuchten Sternen. Dabei werden die aktuellen Helligkeiten geschätzt, unabhängig von einem Minimum bei BM Ori.

Die Beobachtungen wurden mit einem C8 erstellt, meist mit Vergrößerungen um 200fach.

Folgende Schätzungen liegen vor:

26.10.2024: 10,2 mag (3:19 MEZ)
 01.11.2024: 10,5 mag (0:47 MEZ), etwas später 10,2 mag (1:03 MEZ)
 03.11.2024: 10,1 mag (0:46 MEZ), 13,3 mag (1:25 MEZ)
 05.12.2024: 9,6 mag (0:44 MEZ), 13,1 mag (1:17 MEZ)

In vielen Arbeiten wurde BM Ori untersucht, durchaus auch ganze Zyklen (siehe Auswahl im Literaturverzeichnis). Die Minima unterscheiden sich in Form der Lichtkurve, allerdings nicht in der Tiefe. Außer dem Sekundärminimum sind grundsätzlich keine weiteren Helligkeitseinbrüche bekannt.

Bei der AAVSO sind ebenfalls keine so tiefen Schätzungen verzeichnet.

Wir bitten um Mitbeobachtung von BM Ori.

Literatur

R. Priyatikanto, 2013: „On the Evolution of BM Orionis“, Jurnal Matematika & Sains, vol. 18, no. 1, page 31-37, <http://arxiv.org/1312.2737>

D. Windemuth and 7 more, 2013: „Dramatic Evolution of the Disk-Shaped Secondary in the Orion Trapezium Star Theta1 Ori B1 (BM Ori): Most Satellite Observations“, ApJ 768, S. 67, <http://arxiv.org/1303.5091>

C.N. Arnold, D.S. Hall, 1976: „1973-1975 UBV Photometry of the eclipsing binary BM Orionis“, Acta Astronomica Vol. 26, No. 2, S. 91
<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/1976AcA....26...91A/abstract>

S. Huang, 1975: „Interpretation of BM Orionis“, ApJ 195, S. 127,
<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/1975ApJ...195..127H/abstract>

D.S. Hall, L.M. Garrison, 1969: „BM Orionis, the eclipsing binary in the Trapezium“, PASP 81, S. 771, <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/1969PASP...81..771H/abstract>

H. Schneller, 1948: „BM Orionis, ein Bedeckungsveränderlicher“, Astronomische Nachrichten 276, S. 144,
<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/1948AN....276..144S/abstract>

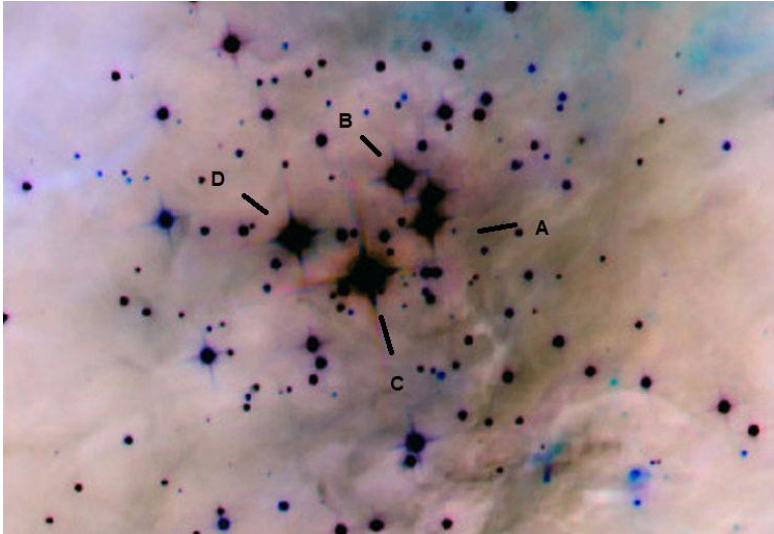


Abb. 1: Aufnahme vom Trapez, Original von der ESO mit freundlicher Genehmigung, Veränderungen D. Bannuscher

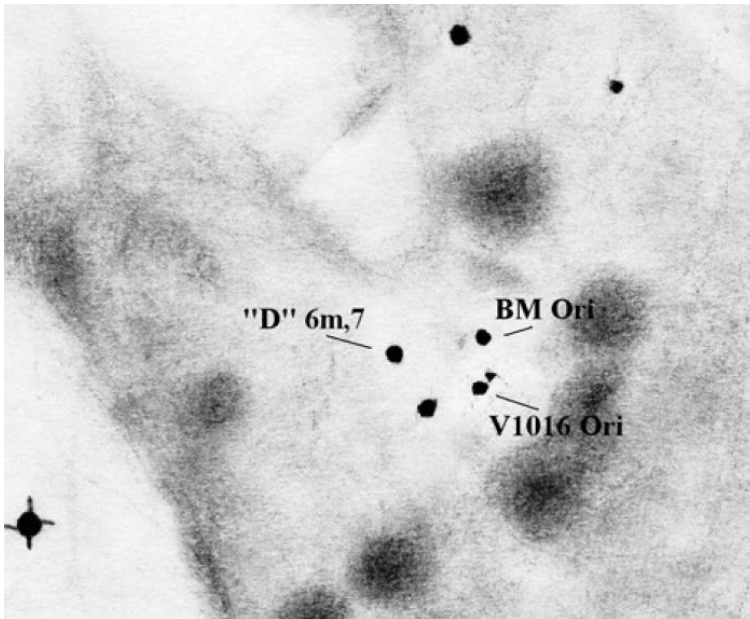


Abb. 2: Zeichnung Trapez 22.-25.2.2003, K. Wenzel mit freundlicher Genehmigung

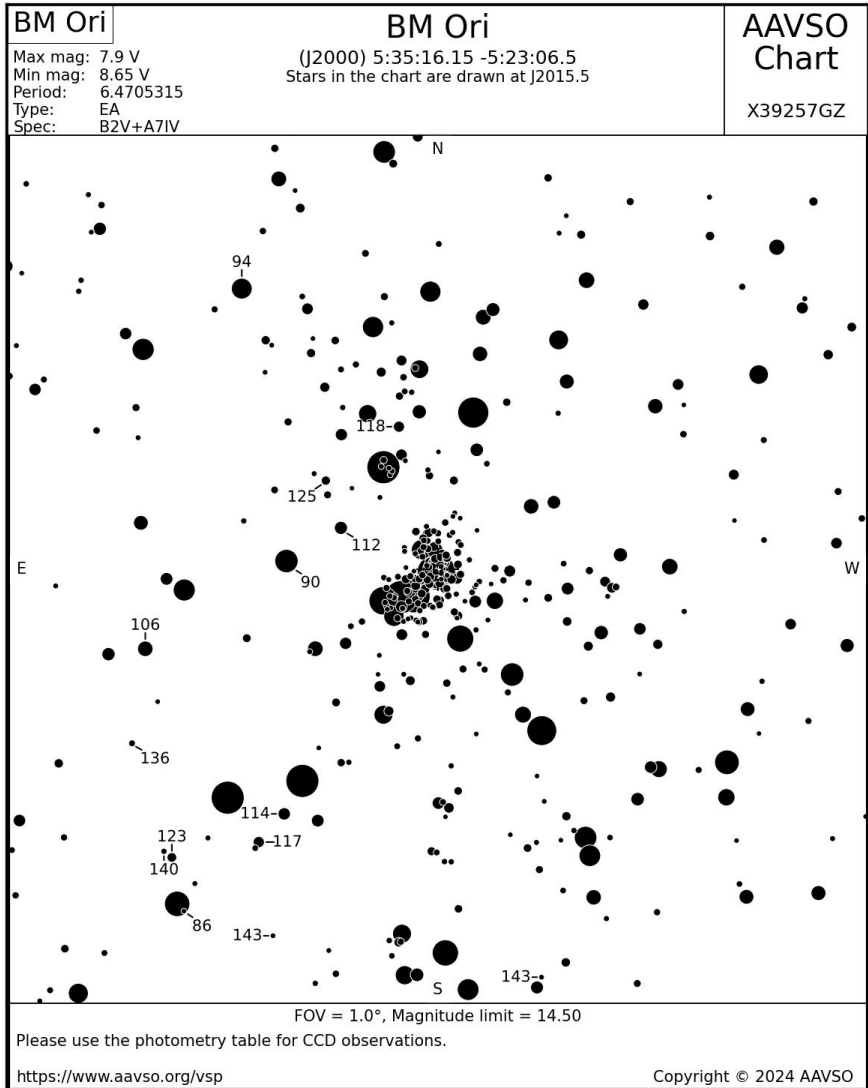


Abb. 3: Vergleichssternecharte der AAVSO zu BM Ori, mit freundlicher Genehmigung

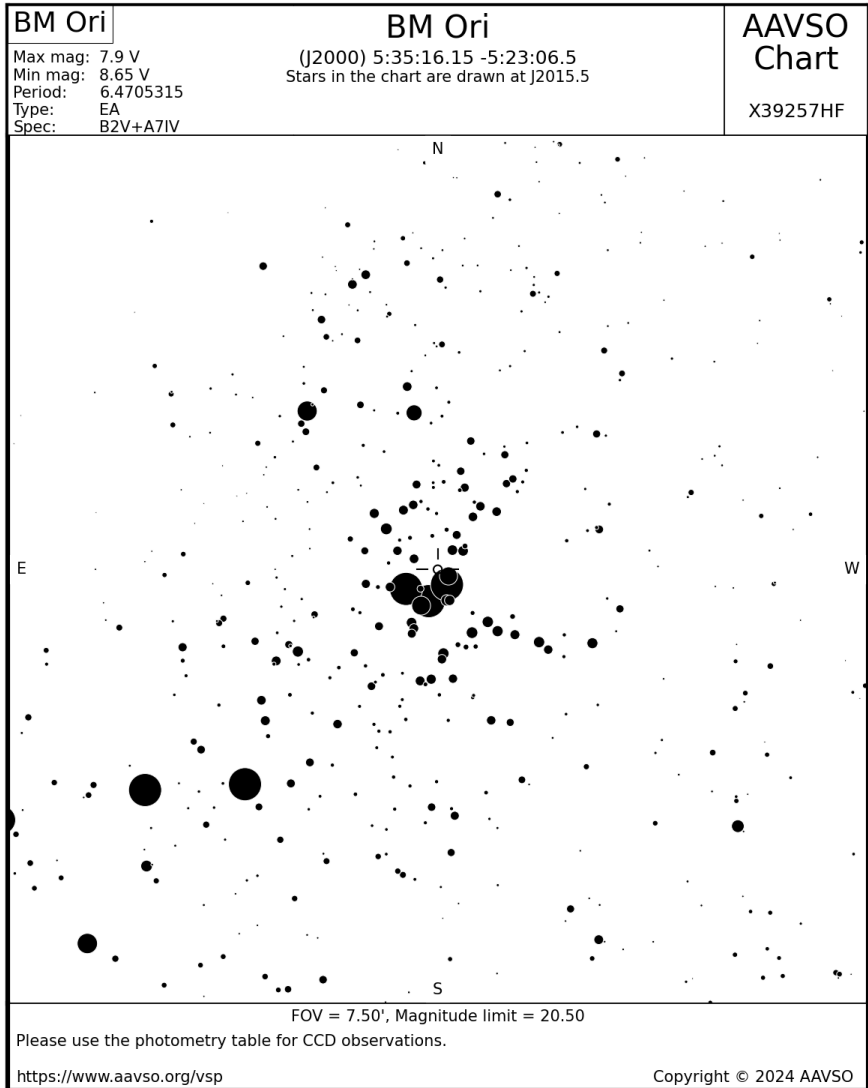


Abb. 4: stark vergrößerte Darstellung vom Trapez (AAVSO-Karte), die Vergleichssterne sind etwas weiter weg (es ist quasi der aufgelöste Sternepulk in der Mitte der Abb. 3, rechts von den Vergleichssterne 90 und 112).

**Rezension: „Mein großer Sternenanatlas“, K. Küntzel, P. Braun, J. Döhring,
A. Müller, 2024, Circon Verlag, München
ISBN 978-3-8174-2976-9**

Dietmar Bannuscher

Im November 2024 staunte ich nicht schlecht: Beim Durchstöbern der Kinder-Sachbücher im Aldi-Markt stieß ich auf den o.g. großen Sternenanatlas, der, wie die anderen Natur- und Tierbücher auch, für 4,49 Euro zu kaufen war.

Er richtet sich an Kinder ab 8 Jahre und erfährt Unterstützung durch die „Stiftung Lesen“.

Auf 125 Seiten im fast DIN-A4-Format können (junge) Lesende ziemlich viel entdecken, ausgehend vom Urknall, der Sternentstehung finden sich künstlerische Abbildungen auch von einem Doppelstern und sogar einem Weißen Zwerg. Die Informationen sind einfach gehalten, inhaltlich trotzdem genau und sofort verständlich.

Von den Sternen geht es zu den Planeten unseres Sonnensystems sowie zu einfachen Hinweisen für erste Sternenhimmel-Beobachtungen. Wichtig finde ich den Hinweis, dass niemand (in dem Alter ab 8 Jahren) allein draußen im Dunkeln sein sollte. Das Anlegen eines „Stern-Tagebuchs“ sowie weitere Experimente passend für Kinder wird durch das Kapitel „den Sternenhimmel fotografieren“ eher nicht folgerichtig unterbrochen (hier braucht das Kind schon eine Kamera, die lang belichten kann). Zwar wird nur von Digitalkameras gesprochen, das kurzgehaltene Thema wäre für mich aber wohl eher etwas für weiterführende Bücher oder am Ende des Kapitels, zumal danach wirklich simple (aber schöne) Experimentierbeispiele folgen.

Nach dem Einführungsblock beginnen dann die Seiten über einzelne Sternbilder. Immerhin 57 Sternformationen werden besprochen, alle nördlichen und von den südlichen die, welche auch von der Nordhalbkugel zumindest angeschnitten sichtbar sind. Auf jeweils einer oder oft auch zwei Seiten finden sich Informationen zur Geschichte/Mythologie der Sternbilder, es werden auch einzelne Sterne kurz vorgestellt sowie Besonderheiten.

Reich bebildert sind alle Seiten, im Sternbilder-Kapitel sehen wir unter anderem Abbildungen aus alten Sternatlanten neben modernen Himmels- oder Detailaufnahmen von großen Sternwarten oder Satelliten.

Am Ende folgt einem (kleinen) Glossar ein Planetariums-Verzeichnis sowie Register und dann, eher kryptisch geschrieben, das Bildverzeichnis.

Dieses Buch stelle ich deshalb im Rundbrief vor, weil ich so ein in meinen Augen qualitativ gutes Buch (für Kinder) zu einem unschlagbaren Preis nicht beim Discounter erwartet habe. Außerdem könnte z.B. ein Verein mehrere Exemplare erwerben, um sie einer beginnenden Kinder- oder Jugendgruppe als Einstieg ins Thema an die Hand zu geben.

Mein großer Sternenatlas



Rund
60
Sternbilder

UNTERSTÜTZT VON

Stiftung Lesen

Das Beobachtertreffen am 25. Mai 2024

Frank Vohla

Für das jährliche Beobachtertreffen war wieder nach Hartha eingeladen worden. Wie seit Jahren üblich, reisten einige Teilnehmende am Vortag an und übernachteten im Hotel „Goldener Löwe“ in Waldheim. Sie nutzten die Gelegenheit zu einer Gesprächsrunde in Stammtisch-Atmosphäre.

Am nächsten Morgen eröffnete Lienhard Pagel um 9:30 in der Sternwarte Hartha die Tagung. Ein Zoom-Meeting ermöglichte die Teilnahme online.

Lienhard Pagel hielt auch den ersten Vortrag. Bei „Projekte und ‚Jobs‘ der BAV, Datenerfassung, LCDB“ ging es um verschiedene organisatorische Aufgaben. U.a. ging es um soziale Medien, ob Meetup, Slack oder Mattermost Alternativen zu den herkömmlichen sind.

Das Circular könnte dynamisiert werden, indem Beobachter neue Sterne vorschlagen und alte Sterne in gleicher Anzahl entfernt werden. Die Programme sollten dabei erhalten bleiben.

Danach berichtete Andreas Barchfeld darüber, wie das BAV Circular entsteht. Das ist recht aufwändig. Allein zur Kontrolle der Elemente für die kurzperiodischen Sterne in Teil 1 wird ein Python-Code mit mehr als 1000 Zeilen verwendet.

Über seine 42 Jahre lange visuelle Beobachtungsreihe zu T CrB berichtete Frank Vohla. Ein Diskussionspunkt war, ob der Helligkeitsabfall von 2023 vielleicht nicht der Dip vor dem Ausbruch, sondern ein gewöhnlicher Übergang in einen Low State war. Etwas Ähnliches ist in der Lichtkurve in der Zeit vor dem High State ab 2015 zu finden. In der Mittagspause entstand ein Gruppenfoto. Am Ende der Pause führte Thomas Berthold durch die Sternwarte.

Das Vortragsprogramm des Nachmittags begann Peter Kroll. Es stellte die Idee vor, dass Außerirdische Supernovae und andere auffällige Ereignisse für Versuche zur Kontaktaufnahme nutzen könnten. Solche Ereignisse ziehen Aufmerksamkeit auf sich und wer zum passenden Zeitpunkt Technosignaturen sendet, wird dann mitbeobachtet.

Matthias Kolb referierte danach über galaktische Novae. In der Scheibe und in den Magellanschen Wolken sind diese hell und schnell. Im Gegensatz dazu sind sie im Bulk weniger hell und verlaufen langsamer.

Mit der Streuung der Zeitpunkte von Maxima und Minima in Lichtkurven, deren Schätzung und Berechnung befasste sich Lienhard Pagel im abschließenden Vortrag. Oft werden in den Minimax-Dateien pauschale Angaben gemacht, die nicht der tatsächlichen Genauigkeit entsprechen.

Manche Teilnehmer übernachteten nach der Tagung noch einmal im Goldenen Löwen und nutzten das noch einmal zu einer abendlichen Gesprächsrunde.

Bericht von der Tagung der Astronomischen Gesellschaft im September 2024 in Köln

Michael Geffert

Seit einigen Jahren ist die Bundesdeutsche Arbeitsgemeinschaft für Veränderliche Sterne (BAV) Mitglied in der Astronomischen Gesellschaft Deutschlands (AG), dem Fachverband der deutschen Astronomie/Astrophysik. Die AG veranstaltet einmal im Jahr eine Tagung, zu der Astronominnen und Astronomen aus ganz Deutschland und auch aus angrenzenden Ländern eingeladen werden. Diese Tagung ist in gewisser Weise eine Momentaufnahme der astronomischen Forschung vor allem in Deutschland.

In diesem Jahr fand die Tagung unter dem Motto „Star formation across cosmic time“! vom 9.-13. September in den Räumen der Kölner Universität statt. Bei der Vielzahl von Beiträgen und Themen können an dieser Stelle natürlich nur einige persönliche Eindrücke wiedergegeben werden.

Die Tagung gliederte sich in ein Hauptprogramm und 17 Splintertreffen, wo einzelne Aspekte der gegenwärtigen Forschungsrichtungen in Kurzvorträgen ausführlicher erörtert wurden. Daneben bestand auch die Möglichkeit, seine Ergebnisse in Form von wissenschaftlichen Postern zu präsentieren.

Ehrungen

Die AG ehrt in jedem Jahr einen Wissenschaftler oder eine Wissenschaftlerin mit der **Karl-Schwarzschild Medaille**, der oder die in einem Arbeitsgebiet über Jahre hinweg besondere herausragende Leistungen erbracht hat. In diesem Jahr ging die Medaille an Professor Dr. **Anton Zensus** vom Max-Planck-Institut für Radioastronomie in Bonn. Als einer der Direktoren dieses Instituts, das auch das Radioteleskop in Effelsberg betreibt, hat er das Arbeitsgebiet der hochauflösenden Radiointerferometrie entscheidend beeinflusst. Objekte seiner Untersuchungen waren auch kompakte Radioquellen, die Kerne von aktiven Galaxien. Hier gibt es eine kleine „Brücke“ zu den Beobachtern veränderlicher Sterne, da solche Objekte, wie z.B. BL Lac, OJ 287, 3C390.3 in optischen Wellenlängen auch Helligkeitsvariationen zeigen.

Von den weiteren verdienten Preisträgern für andere besondere Leistungen soll noch Professor Dr. **Oliver Schwarz** von der Universität Siegen erwähnt werden, der in diesem Jahr den **Hans-Ludwig-Neumann Preis** erhalten hat. Wie kaum ein anderer hat sich Professor Schwarz für die Schulbildung in der Astronomie eingesetzt. Seine Aktivitäten umfassten u.a. Lehrbücher, Lehrerfortbildungen, die Chefredaktion der Zeitschrift „Astronomie und Raumfahrt im Unterricht“ und seit Jahren als Leiter eines Instituts eine umfangreiche Ausbildung von jungen Menschen zu Lehrerinnen und Lehrern des Fachs Astronomie.

Astronominnen

Dass Frauen in der Astronomie ebenso wie ihre männlichen Kollegen Großes leisten können, ist ja inzwischen seit Langem bekannt. Die Tagung präsentierte in ihrem Hauptprogramm u.a. zwei herausragende Beispiele von jungen Forscherinnen, die ihr Arbeitsgebiet in besonderer Weise darstellten:

Professor Dr. **Jennifer Schober** aus Lausanne hielt einen Vortrag über kosmische

Magnetfelder im frühen Universum. Diese Darstellung war didaktisch so ansprechend, dass man auch als Nichtexperte viel von der Faszination dieses Arbeitsgebietes mitbekam. Da werden sich die Bonner Studentinnen und Studenten sicher freuen, wenn Frau Schober demnächst Vorlesungen am Argelander-Institut für Astronomie hält.

Professor Dr. **Jessica Agarwal** aus Braunschweig führte die Zuhörer mit beeindruckenden Ergebnissen über das Objekt 288P in das Grenzgebiet zwischen Asteroiden und Kometen ein. 288P ist ein Hauptgürtelkomet auf einer typischen Asteroidenbahn, der aber auch mit seiner Schweifentwicklung eindeutig Anzeichen des Verhaltens eines Kometen zeigt. Frau Agarwal lieferte mit ihren Beobachtungen starke Hinweise, dass dieses Objekt nicht nur aus zwei, wie bisher angenommen, sondern aus drei Komponenten besteht, die die Kometenausbrüche triggern. Beide Vorträge gaben interessante Einblicke in Arbeitsgebiete, die vielleicht manchem noch nicht so vertraut waren. Aber genau solche Darstellungen machen den Wert einer Tagung aus, wo es auch darum geht, seinen Forschungshorizont zu erweitern.

Splintertreffen

Die Thematik der Splintertreffen spannte einen weiten Bogen von der Sonnenphysik über massive Sterne, Galaxienentwicklung bis zur Öffentlichkeitsarbeit in der Astronomie. Um die enorme Vielfalt der Themen abzudecken mussten solche Treffen auf Parallelsitzungen abgehalten werden. Dafür ergab sich in manch einzelner Treffen eine wesentlich ausführlichere Diskussion, als das im Plenum möglich wäre.

Schlussbemerkung

Wieder mal wirkte die Tagung der AG als Motivator für das astronomische Arbeiten. Dass man die Vorträge im Plenum auch zu Hause via Internet verfolgen konnte, war morgens angesichts der Unzuverlässigkeit der lokalen Verkehrsbetriebe eine gewisse Entschädigung. Leider fiel diese Möglichkeit bei dem öffentlichen Abendvortrag aber dann kurzfristig aus.

Unbestreitbar ist aber, dass die direkte Begegnung der Teilnehmerinnen und Teilnehmer an der Tagung immer noch die beste Quelle für inspirierendem Austausch darstellt. Das konnte man den vielen Diskussionsrunden, die auf dieser Tagung zu sehen waren, anmerken.

Für die 80 Euro, die ein Rentner bei Frühbuchung für die ganze Tagung bezahlen muss, bekam man (ohne den Kaffee und die umfangreichen Snacks in den Pausen zu vergessen) ein wirklich attraktives Programm geboten!

Homepage zu Tagung

<https://ag2024.astronomische-gesellschaft.de/index.php>

Michael Geffert
Birtzberg Observatorium
Siefenfeldchen 104
53332 Bornheim
email: birtzberg_obs@posteo.de

Kataklysmische Sterne: Aktivitäten Juli bis November 2024

Dr. Matthias Kolb

T CrB

Was soll man sagen? Vielleicht, dass es wie im Leben so auch in der Astronomie immer schwer ist, Vorhersagen für zukünftige Ereignisse zu machen. Mangels eines erfolgten Ausbruchs bis zum 25.11.2024 hier also etwas Literaturstudium.

Vier Arbeiten zu T CrB sind auf dem Arxiv-Server 2024 eingereicht worden. Drei davon berichten interessante Ergebnisse über Eigenschaften von T CrB, die ich kurz referieren will.

Wie groß ist die Akkretionsscheibe von T CrB? Dieser Frage widmen sich Zamanov et al. (2024) und Toala et al. (2024). Zamanov et al. kommen mittels hochaufgelöster optischer Spektren aus den H α Linien auf einen Radius von 89 ± 19 Sonnenradien, also etwa 0.4 AU. Toala et al. werten X-Ray Messungen aus und kommen damit auf etwa 1 AU, also einen doppelten Wert. Beides ist deutlich über früheren Abschätzungen von Luna et al. (2018), die bei 0.003 AU lagen! Zamanov schätzt den Roche Lobe des WD etwa genauso groß wie seine Messung des Radius.

Stoyanov et al. (2014) analysieren den zeitlichen Verlauf (2016-2023) verschiedener Emissionslinien (H α , H β , He I, He II) hinsichtlich Äquivalenzbreite (EW) und Form und vergleichen die spektralen Änderungen mit den Helligkeiten der AAVSO im B-Band sowie X-Ray Messungen. Nicht unerwartet ist, dass die EW der Spektrallinien (im Betrag) mit der B-Band Helligkeit im Pre-Eruption-Dip (2023) abfällt. Die Linien verschwinden nicht ganz, sind aber deutlich schwächer als in den Jahren davor. Zwischen dem X-Ray-Flux und EW (H α) besteht eine negative Korrelation, d.h. die Röntgenemission stieg 2023 stark an. Als Ursache wird angegeben, dass die Akkretionsscheibe am Rand optisch dünn wird, da die Massenübertragungsrate vom Begleitstern gesunken ist. Dadurch kann mehr Röntgenlicht die Scheibe verlassen.

Zamanov et al. (2024) finden darüber hinaus einen Zyklus in den Röntgendaten: In der steady-state Phase nach der letzten Eruption war die Röntgenemission stark und dominiert durch harte Strahlung (3.0-10.0 keV). Dies veränderte sich im Laufe der Jahre nach 2006 hin zu mittlerer Intensität, dominiert durch weiche Strahlung (0.2-3.0 keV). Danach fiel die Intensität weiter ab, der harte Anteil stieg wieder an und die Autoren erwarten zum Zeitpunkt der Eruption harte Strahlung bei allerdings noch recht geringer Intensität.

Dieser Zyklus sollte sich nach dem nächsten Ausbruch wiederholen und wird getrieben durch den Aufbau und die Veränderungen in der Akkretionsscheibe. Die Autoren sehen Analogien zu Black Hole Binaries und ähnlichen Systemen.

Aber wann der Ausbruch nun kommt, weiß auch keiner genau.

Galaktische Novae 2024

Koji's Liste ist auf neun Novae in diesem Jahr angestiegen, wobei ich allerdings für zwei davon keine Lichtkurven gefunden habe.

- PRIME24aadwvh im Schützen
- ZTF24aaomlxy im Schild

Die anderen sieben habe ich versucht zu klassifizieren anhand der Kategorien von Stope, Schaefer, Henden (2010):

	Epoch (VSX)	~V_{max}	Klasse	Abklingverhalten
V6620 Sgr	27.01.24	Um 11.5	S (Smooth) oder F (Flat top)	Sehr langsam
V1723 Sco	10.02.24	6.8	S (Smooth)	Sehr schnell
V4370 Oph	11.03.24	10.9	S (Smooth)	Sehr schnell
N Sco 2024 2 (ASASSN-24ca)	06.04.24	9.9	O (Oscillations)	Moderat schnell bis langsam
ASASSN-24fb im Sgr	20.07.24	11.3	S (Smooth)	Moderat schnell
V615 Vul	31.07.24	9.6	S (Smooth)	Sehr schnell
V1725 Sco	11.09.24	10.0	S (Smooth)	Sehr – moderat schnell
ZTF24aaomlxy	18.05.24	15.7	-	-
PRIME24aadwvh	14.07.24	11.3	-	-

Tabelle 1: Klassifizierung der Lichtkurven der Novae: V_{max} und das Abklingverhalten anhand der AAVSO Lichtkurven geschätzt.

Das Abklingverhalten habe ich geschätzt gemäß Payne-Gaposchkin (1957):

Speed Class	T2 (Tage)	T3 (Tage)
Very fast	< 10	< 20
Fast	11-25	21 - 49
Moderately fast	26-80	50 - 140
Slow	81-150	141 - 264
Very slow	151-250	> 264

Tabelle 2: Klassifizierungsschema nach Abklingverhalten

Wie zu erwarten sind die Novae überwiegend vom Typ S und schnell bis sehr schnell, d.h. die Helligkeit sinkt innerhalb von wenigen Wochen um 3 Magnituden ab. Ganz besonders eilig hatten es V4370 Oph mit nur etwa vier Tagen und V1723 Sco (7 Tage). V615 Vul benötigte etwa 11 Tage. Rekordhalter ist wohl immer noch V1674 Her vom

Wie bereits im letzten Rundbrief besprochen und durch die Kurven gezeigt, sind die beiden folgenden Novae besonders interessant:

V6620 Sgr ist zwar zu Beginn etwas abgefallen, allerdings streuen die Beobachtungsdaten zu Beginn stark. Nach etwa zwei Monaten lag die Magnitude bei etwa 12.7 und seitdem schwankt sie im Bereich 12.5-13. Es könnte eine sehr langsame Nova sein oder eher eine top-flat ohne Anstieg zu Beginn. Dann sollte sie aber auch demnächst fallen. In der Nähe liegt kein so heller Stern, der die Messungen möglicherweise verfälscht.

N Sco 2024 2, die aus welchen Gründen auch bis jetzt noch keinen GCVS Namen bekommen hat, hat ihre Oszillationen wohl abgeschlossen (nach etwa 130 Tagen), seitdem klingt sie mehr oder weniger smooth ab (ein winziges Zwischenminimum ausgenommen).

Zu dem oben erwähnten **V1674 Her** gibt es eine interessante neue Arbeit von Quimby, Metzger et al (2024), die mittels Daten von ZTF, ASAS_SN und Evryscope die Lichtkurve einige Stunden **vor** dem Maximum rekonstruiert haben. Demnach stieg die sichtbare Helligkeit innerhalb erst „langsam“ um etwa zwei Magnituden an, bevor dann der schnelle Anstieg erfolgt. Die Autoren versuchen dieses Verhalten durch zwei „toy models“ zu simulieren. Eine Erklärung könnte sein, dass der erste Anstieg durch eine Instabilität der Akkretionsscheibe entsteht, danach dominiert die Vergrößerung der Photosphäre des weißen Zwerges. Aber auch Alternativen werden von den Autoren diskutiert.

Quimby, R. D. et al., arViv:2410.16460 (2024)

Literatur:

- (1) Stoyanov K. A. et al., arXiv:2406.01971 (2024)
- (2) Zamanov R. K. et al., arXiv:2405.11506 (2024)
- (3) Toala J. A. et al., arXiv:2405.08980 (2024)
- (4) Luna G. J. M et al., A&A, 619, A61 (2018)
- (5) Strope, R.J., Schaefer, B.E. , Henden, A.A. , The Astronomical Journal, 140:34–62, 2010 July
- (6) Payne-Gaposchkin C., The Galactic Novae (Amsterdam: North Holland Publish. Co.), 1957
- (7) Quimby, R. D. et al., arViv:2410.16460 (2024)

Matthias Kolb, mako1997a@gmail.com

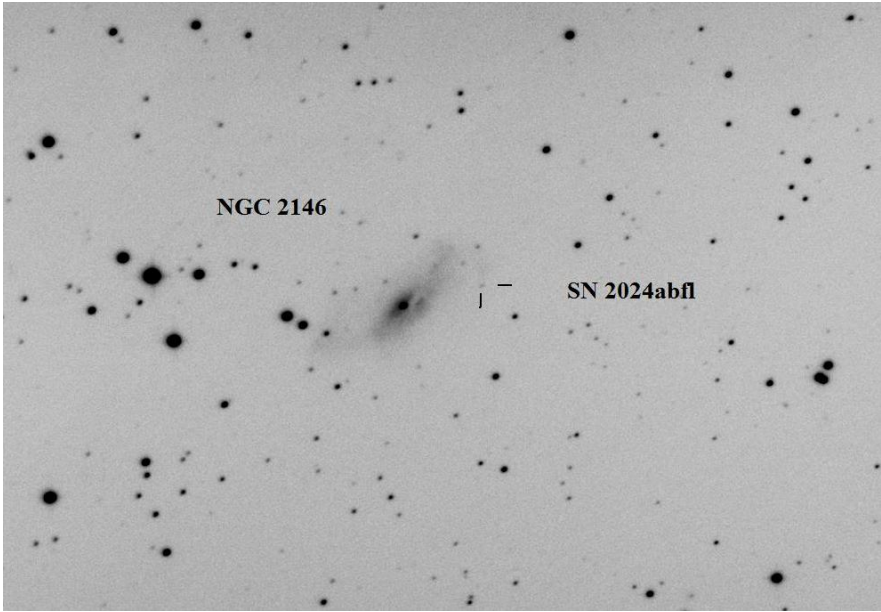


Abb. 1: SN 2024abfl in NGC 2146 am 20./21.11.2024, Foto von Klaus Wenzel



Abb. 2: SN AT 2024adhf vom 8.12.2024, Foto von Klaus Wenzel

Details zu den Supernovae im nächsten BAV Rundbrief.

BAV-Publikationen und aktueller Beobachtungseingang

Lienhard Pagel

Posteingang der Sektion im Zeitraum 4 bis 6 2024

Es werden jeweils der Monat des Eingangs, das BAV-Beobachterkürzel und die Anzahl der Lichtkurvenblätter angegeben.

Monat 04:	WRDWKT 1	MS 190 WKT 2	WRD 18
Monat 05:	MSFR 3 BSH 1	DOM 2 FR 47	HSR 11 MS 86
	TH 5	WNZ 1	WRD 8
Monat 06:	BSH 3	CUY 1	HSR 85 MS 119
	SPI 2	TH 3	WMT 1

Anzahl Lichtkurven-Dateien:	589
Anzahl MiniMax-Dateien:	147
Anzahl MiniMax-Datensätze:	693
Anzahl anderer Dateien:	40

Minima und Maxima 4-6/2024 (Basis: MiniMax-Dateien)

Beobachter		Summe	vis	CoF	CmF	Exo
WRDWKT	Wrede+Wickert	2	0	2	0	0
BSH	Bösch, G. Nagold	4	0	4	0	0
CUY	Chudy, M. Kassel	1	0	0	1	0
DOM	Domann, O. München	2	0	0	2	0
FR	Frank, P. Velden	74	0	74	0	0
HS	Hasubick, W. Buchloe	1	0	0	1	0
HSR	Husar, D. Hamburg	138	0	0	138	0
MS	Moschner, W. Lennestadt	415	0	8	407	0
SPI	Spiess, W. Ertingen	2	2	0	0	0
TH	Thomas, A. Nieder-Olm	8	0	0	8	0
WNZ	Wenzel, B. Wien	1	0	0	1	0
WKT	Wickert, V. Essen	4	0	2	2	0
WMT	Wermert, C. Coesfeld	1	0	1	0	0
WRD	Wrede, A. Duisburg	40	0	15	25	0

014	Beobachter	Summen	693	2	106	585	0
-----	------------	--------	-----	---	-----	-----	---

Summe photo-Maxima:	319
Summe photo-Minima:	372
Summe visueller Maxima:	0
Summe visueller Minima:	2

Gesamtanzahl Minima/Maxima: 693

Davon:

Minima:	374
Maxima:	319
Anzahl E., GS, usw.:	305
Anzahl RR:	128
Anzahl DSCT:	70

BAV-Publikationen und aktueller Beobachtungseingang

Lienhard Pagel

Posteingang der Sektion im Zeitraum 7 bis 9 2024

Es werden jeweils der Monat des Eingangs, das BAV-Beobachterkürzel und die Anzahl der Lichtkurvenblätter angegeben.

Monat 07:	BSH 4 TH 4	HSR 79 MS 54 WKT 1	SPI 2
Monat 08:	HSRPAS 11 HSR 54 MS 167 SM 11	BSH 1 RCR 4 SPA 5	DOM 13 FIR 4 SIN 3 WKT 5 WRD 6
Monat 09:	MSFR 90 HSR 154 WMT 12	HSRPAS 78 MS 250 RAT 66	BSH 5 FIR 10 SPA 23 WKT 3
Anzahl LichtKurvenDateien:	1119		
Anzahl MiniMaxDateien:	503		
Anzahl MiniMax Datensätze:	1387		

Minima und Maxima 7-9/2024 (Basis: MiniMax-Dateien)

Beobachter			Summe	vis	CoF	CmF	Exo
MSFR	MS+FR	Lenne+ Vel.	109	0	0	109	0
HSRPAS	HSR+PAS	Hamburg	151	0	0 151	0	0
BSH	Bösch, G.	Nagold	12	0	12	0	0
DOM	Domann, O.	München	13	0	0	13	0
FIR	Fischer, M.	Emskirchen	24	0	22	2	0
HSR	Husar, D.	Hamburg	426	0	0	426	0
MS	Moschner, W.	Lenne+ Vel.	482	0	10	472	0
RAT	Raetz, M.	Herges-H.	66	0	0	0	66
RCR	Raetz, K.	Herges-H.	4	4	0	0	0
SIN	Sinnacker, S.	Kirchen	3	0	0	3	0
SM	Sturm, A.	Saarburg	11	11	0	0	0
SPA	Spelda, J.	Petershausen	28	0	0	28	0
SPI	Spiess, W.	Ertingen	2	2	0	0	0
TH	Thomas, A.	Nieder-Olm	4	0	0	4	0
WKT	Wickert, V.	Essen	17	0	0	17	0
WMT	Wermert, C.	Coesfeld	23	0	23	0	0
WRD	Wrede, A.	Duisburg	12	0	4	8	0
017	Beobachter	Summen	1387	17	71	1233	66

Summe photo-Maxima: 678
 Summe photo-Minima: 692
 Summe visueller Maxima: 12
 Summe visueller Minima: 5
 Gesamtanzahl Minima/Maxima: 1387

Davon:

Minima: 697
 Maxima: 690
 Anzahl E., GS, usw.: 496
 Anzahl RR: 459
 Anzahl DSCT: 150
 Anzahl CEP: 0
 Anzahl M: 11
 Anzahl SR: 9
 Anzahl Kataklys.: 0
 Anzahl Exoplaneten: 66
 und andere

Abbildung auf der Titelseite

Wir sehen diesmal die Nova Vul 2024 (V615 Vul), Helligkeit ca. 10,3 mag. Aufnahme von Klaus Wenzel am 2. August 2024 auf, mit CCD-Kamera und 8,3-Zoll-Newton $f=3,9$, 45 s Belichtungszeit. Entdeckt wurde die Nova mit der Helligkeit von etwa 9,8 mag am 30. Juli 2024.

Wir freuen uns über Ihre Fragen und Wünsche

Schreiben sie uns:

per Post: Dietmar Bannuscher, Burgstr. 10, 56249 Herschbach
(Rundbrief, visuelle Lichtkurven, Mitgliedsanträge, ...)

oder Andreas Barchfeld, Hummelsbüttler Hauptstr. 56, 22339 Hamburg
(Unterlagen für die Geschäftsführung)

per E-Mail: zentrale@bav-astro.de

BAV-Mitgliedschaft

Fordern Sie einfach bei den obigen Anschriften ein Aufnahmeformular an, oder laden es herunter: http://www.bav-astro.de/vorstand/BAV_Aufnahmeantrag.pdf. Der Jahresbeitrag beträgt bis zum vollendeten 18. Lebensjahr 10 €, sonst 21 €. Wir freuen uns auf Ihre Anfrage.

Redaktionsschluss

BAV Rundbrief	vierteljährlich	1. Februar, 1. Mai, 1. August, 1. November
Einsendung von Lichtkurvenblättern	CCD-Beobachtungen Visuelle Beobachtungen	Für die Veröffentlichung ist der Zeitpunkt der Einsendung/des Uploads maßgeblich

Veranstaltungen (nicht nur der BAV)

BAV Beobachtertreffen 2025	Sonneberg	23.-25. Mai 2025
BAV-Beobachtungswoche 2025	Kirchheim b. Erfurt	16.-24. August 2025

Impressum

Herausgeber und Vertrieb: Bundesdeutsche Arbeitsgemeinschaft für Veränderliche Sterne e.V. (BAV)
Munsterdamm 90 12169 Berlin Germany zentrale@bav-astro.de
www.bav-astro.de

Internet: Amtsgericht Berlin-Charlottenburg in 14046 Berlin, Nummer: VR 3317 Nz

Registergericht: Dietmar Bannuscher (V.i.S.P.)

Redakteur: Dietmar Bannuscher Burgstr. 10 56249 Herschbach
dietmar.bannuscher@t-online.de

Bezug: Der BAV Rundbrief erscheint viermal pro Jahr und ist für BAV-Mitglieder im Mitgliedsbeitrag enthalten. Er kann für 21 € pro Jahr abonniert werden.

Bankverbindung: Postbank Berlin, Konto 163750102, BLZ 10010010
IBAN DE34 100100100163750102, BIC PBNKDEFF

Hinweis: Die abgedruckten Beiträge geben weder die Meinung des Redakteurs noch die der BAV wieder.

Druck: WIRmachenDRUCK GmbH, Mühlbachstr. 7, 71522 Backnang

Redaktionsschluss: 1. November 2024



Die Nova Vul 2024, aufgenommen am 1.8. sowie 3./4.8.2024 mit dem Satino1-Teleskop der Stiftung Interaktive Astronomie und Astrophysik am OHP (Observatoire de Haute Provence), C8 und Kamera ZWO Asi 294 MM, RGB je 61 x 60 s belichtet, Wolfgang Pasche

