

BM Orionis

CCD-Parallelbeobachtungen zu visuell beobachteten Lichtschwächungen

Dieter Husar

Zusammenfassung: Ausgelöst durch einen Beobachtungsauftrag im BAV-Forum wurde von mir Ende 2024 eine CCD-Überwachung des Bedeckungsveränderlichen BM Ori gestartet. Nach einer Optimierung der Beobachtungsbedingungen im September 2025 wurde der Veränderliche bis Anfang November 2025 in nunmehr 22 Nächten (≈ 90 Stunden) sowohl im CV-Band als auch in RGB überwacht. Die Beobachtung wurden mit gleichzeitig erfolgten visuellen Schätzungen verglichen [5][13]. Die visuellen Schätzungen liegen beträchtlich (bis zu 3 mag) unter den Messwerten. In dieser Arbeit werden die Ursachen hierfür diskutiert. Während der Überwachung wurden außerhalb der bekannten Minima keine ungewöhnlichen Lichtschwächungen gefunden.

Auch die schwache Abbildung des BM Ori auf der historischen Aufnahme des Trapez von Henry Draper aus dem Jahre 1880 [15][16] wird erläutert und kann nicht als Beleg für ungewöhnliche Lichtschwächungen des BM Ori angesehen werden.

Abstract: Triggered by a call for observers in the BAV forum, I initiated CCD monitoring of the eclipsing variable BM Ori at the end of 2024. After optimizing the observing conditions in September 2025, the variable was monitored until beginning of November 2025 for 22 nights and (≈ 90 hours) in both the CV band and RGB. The observations were compared with simultaneous visual estimates [5][13]. The visual estimates are considerably lower (up to 3 magnitudes) than the measured values. This paper discusses the reasons for this discrepancy. During the monitoring no unusual dimming of light was found outside the known minima.

The weak image of the BM Ori on the historical photograph of the Trapezium by Henry Draper from 1880 [15][16] is explained and cannot be considered evidence of unusual light attenuation of the BM Ori.

1) Einleitung

BM Ori ist ein Bedeckungsveränderlicher mit einer Periode von 6.4705315 [d]. Er befindet sich im sog. Trapez inmitten des Orionnebels. Im Normallicht liegt seine Helligkeit bei ca. 7.9 mag (V). Im Minimum erreicht er 8.65 mag (V). [1][2]

Motiviert durch verschiedene Meldungen visueller Beobachtungen von ungewöhnlich starken (1-3 mag) Lichtschwächungen außerhalb des bekannten Minimums beim Bedeckungsveränderlichen BM Ori wurde im BAV-Rundbrief 2/2025 zu Beobachtungen aufgerufen [4].

Nun liegen zu vier visuellen Helligkeitsschätzungen (darunter drei von Günther Krisch) [5], jeweils zeitlich parallele Messreihen mittels CCD-Photometrie vor, über die im Folgenden berichtet wird. Ergänzend gibt es inzwischen zusätzlich zahlreiche CCD-Beobachtungsreihen, wo zwar keine visuellen Parallelbeobachtungen vorliegen, die jedoch keinerlei Hinweise auf ungewöhnliche Lichtschwächungen bei BM Ori zeigen.

Dieser Artikel betrachtet im Wesentlichen nur die visuellen Helligkeitsschätzungen im Vergleich mit den CCD-Messungen. Die besonderen Eigenschaften des Systems BM Ori werden in einem folgenden Artikel näher behandelt.

2) Ergebnisse von parallelen CCD-Beobachtungen im Sept./Okt. 2025

Auf den folgenden Seiten werden vier Abbildungen gezeigt. Hier werden CCD-Beobachtungen dargestellt, die mit L-Filter am 25-cm-Remote-Teleskop der IAS in Namibia mit einer monochromatischen CMOS-Kamera von mir durchgeführt wurden. Alle Aufnahmen erfolgen inzwischen bei voller Auflösung (ohne Binning!) und mit sehr kurzen Belichtungszeiten, um eine Sättigung von BM Ori und seinen Referenzsternen zu vermeiden. Wegen der benötigten hohen zeitlichen und räumlichen Auflösung (und damit riesigen Datenmengen bis zu 50 GB/Nacht) ist eine längere Überwachung des Veränderlichen mit CCD recht aufwändig.

Die hier angegebenen Magnituden beziehen sich bei Verwendung des L-Filter (Luminanz-Filter) relativ auf die Magnituden-Werte im V-Band der Referenzsterne und wurden - wie üblich - als CV-Wert angegeben (= AAVSO-Konvention). Die CV-Werte sind mit visuellen Schätzungen am besten vergleichbar. Die Angaben zu den Referenzsternen finden sich im Anhang 1. Es handelt sich um AAVSO-Vergleichssterne bzw. um Sterne aus dem photometrischen APASS-Katalog. Um die Zuverlässigkeit der Messungen zu erhöhen wird ein Ensemble dieser Sterne als Referenz benutzt (sog. „Ensemble Photometrie“).

Die ebenfalls praktisch zeitgleichen Beobachtungen mit R/G/B-Filter wurden hier nicht dargestellt, zeigen aber auch keinerlei ungewöhnliche Lichtschwächungen von BM Ori. Die Abbildung 5 zeigt alle LRGB-Messwerte von BM Ori beim Abstieg ins Minimum, das am 3.10.2025 leider nicht zu Ende beobachtet werden konnte, da zu starker Wind die Weiterbeobachtung verhindert hat.

3) Vier Zeitreihen mit CCD-Messungen und jeweils zeitgleichen visuellen Schätzungen von Günther Krisch, sowie einer Schätzung von einem visuellen Beobachter aus Italien (Paolo Siliprandi) wurden in den folgenden Abbildungen 1-4 mit einem Doppelpfeil markiert und weisen allesamt Abweichungen von ca. 1 bis nahezu 3 Magnituden auf.

Im folgenden Abschnitt werden mögliche Ursachen diskutiert, wie solche abweichenden Helligkeitsschätzungen auch bei erfahrenen visuellen Beobachtern zustande kommen können.

4) Diskussion

Von Günther Krisch habe ich die Information [13], dass er die Vergleichssterne der Burnham-Karte [6] verwendet. Dies kann Abweichungen seiner Helligkeitsschätzungen aber nur teilweise erklären. Eine von mir am 20.10.2025 durchgeführte Analyse der Burnham V-Sterne mit Hilfe von SIMBAD/VizieR [1][3], zeigen gegenüber neueren photometrischen Katalogen (z.B. GAIA) bei den Helligkeiten Abweichungen von bis zu 0.5 mag (s. Anhang 2; das ausführliche PDF-Dokument dieser Analyse kann beim Autor angefordert werden).

Für visuelle Beobachtungen wäre daher empfehlenswert, anstelle der Burnham-Karte ggf. die Karte aus dem BAV-Rundbrief 2/2025 [4] zu verwenden.

Diese Ergebnisse erklären jedoch nicht die großen Abweichungen von bis zu ca. zwei Magnituden, wie sie sich bei den vier parallelen Beobachtungen gezeigt haben.

Welche weiteren Gründe einer Verfälschung visueller Helligkeitsschätzungen kann es geben?

Die Flächenhelligkeit in der unmittelbaren Umgebung von BM Ori (mitten im M 42) im Orionnebel wird vermutlich eine visuelle Helligkeitsschätzung erheblich erschweren. Eine entsprechende Bemerkung findet sich bereits bei Beobachtungen durch den bekannten Babelsberger/Sonneberger Astronomen Heribert Schneller, der 1944 zu seinen visuellen Schätzungen an BM Orionis in den Mitt. VS [7] folgendes schrieb: „Die infolge des Nebels von Stern zu Stern wechselnde Helligkeit des Hintergrunds erschwert die Schätzung beträchtlich.“

Auch der berühmte Entdecker von Kometen David Levy hat Veränderliche im Orionnebel beobachtet und diese Schwierigkeiten in einem interessanten Artikel im Journal der AAVSO bereits 1983 veröffentlicht [8]. Auch er schrieb u.a. auch über die Probleme die der Nebel-Hintergrund bei visuellen Schätzungen verursacht.

Die Wetterbedingungen können selbstverständlich auch eine Rolle spielen. Hier wären Angaben zu den Wetterbedingungen, Durchsicht, Luftruhe hilfreich, aber diese gibt es leider nicht.

Die Y-Achsen der Abbildungen 1-4 zeigen einheitlich einen Bereich von 7.5 bis 11.0 mag.

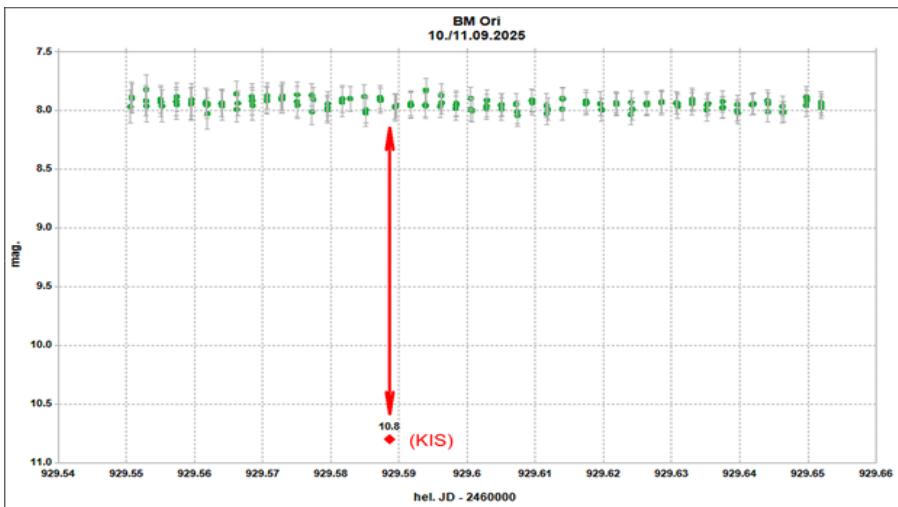


Abb. 1: Nacht vom 10. zum 11.09.2025

(grüne Punkte: CCD-Messungen, rot: KIS vis. Schätzung 11.09.2025 02:08 UT)

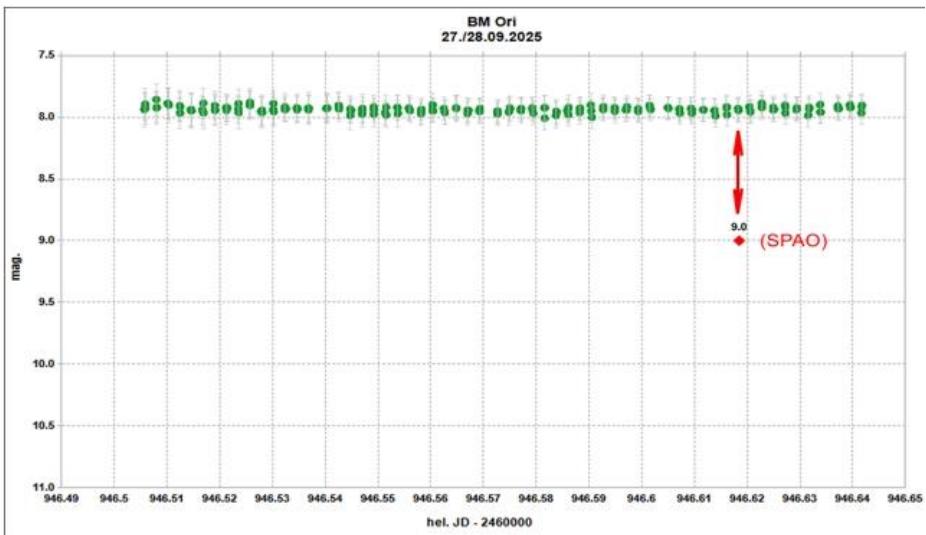


Abb. 2: Nacht vom 27. zum 28.09.2025
(grüne Punkte: CCD-Messungen, rot: SPA0 vis. Schätzung, 28.09.2025 02:49 UT)

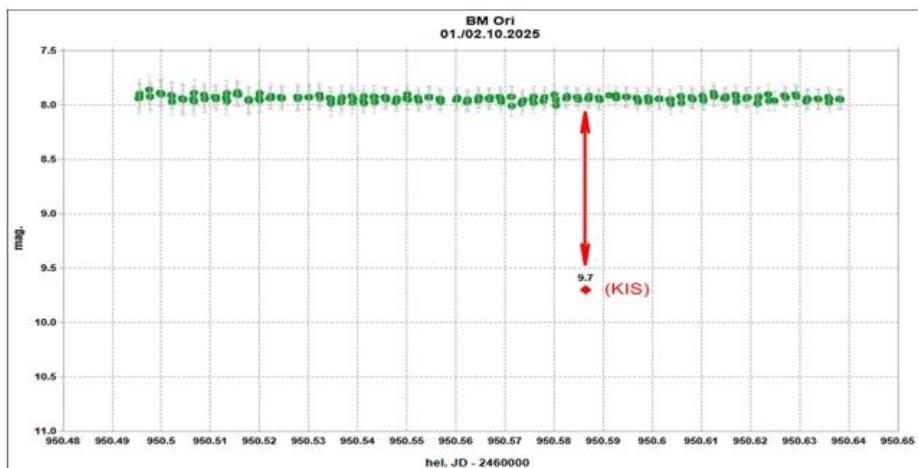


Abb. 3: Nacht vom 1. zum 2.10.2025
(grüne Punkte: CCD-Messungen, rot: KIS vis. Schätzung 2.10.2025 02:02 UT)

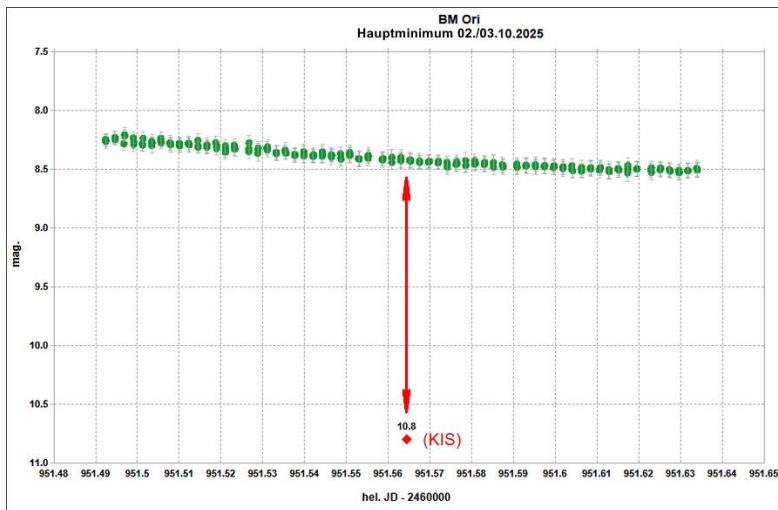


Abb. 4: Nacht vom 2. zum 3.10.2025
(grüne Punkte: CCD-Messungen, rot: KIS vis. Schätzung 3.10.2025 01:31 UT)

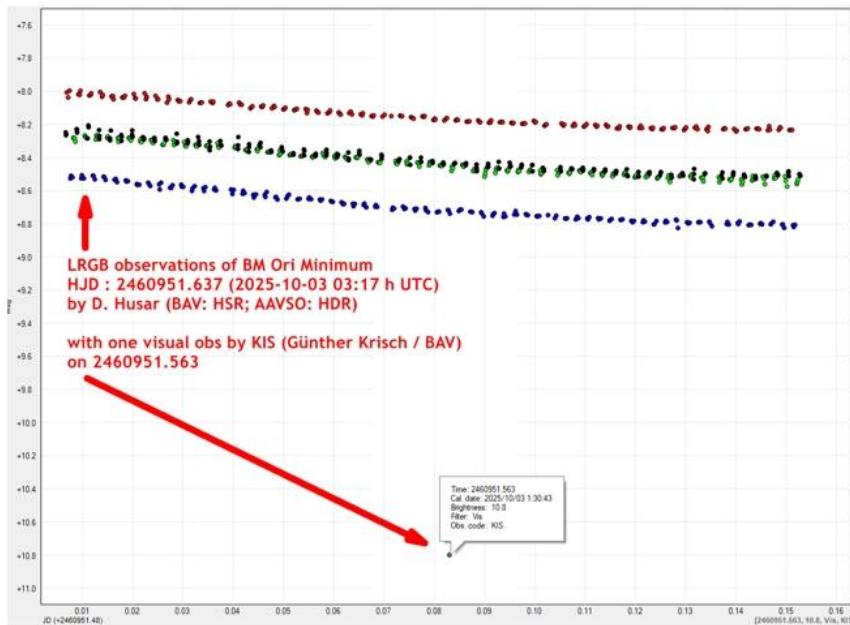


Abb. 5: Das Minimum am 3.10.2025 wurde nicht vollständig erreicht (andere Skalierung und hier mit allen LRGB-Beobachtungen)

5) Frühere visuelle Beobachtungen aus der AAVSO-Datenbank

In der AAVSO-Datenbank [5] sind aktuell über 2200 visuelle Helligkeitsschätzungen von 125 verschiedenen Beobachtern zu finden. Sieht man sich diese Daten genauer an, so ist festzustellen, dass Angaben zu den verwendeten Vergleichssternen meistens fehlen. Auch sonst sind Kommentare zu den Beobachtungsbedingungen eher eine Ausnahme. Schade, denn das sind allesamt Angaben, die zu einer Beurteilung der Qualität der Beobachtung wichtig wären.

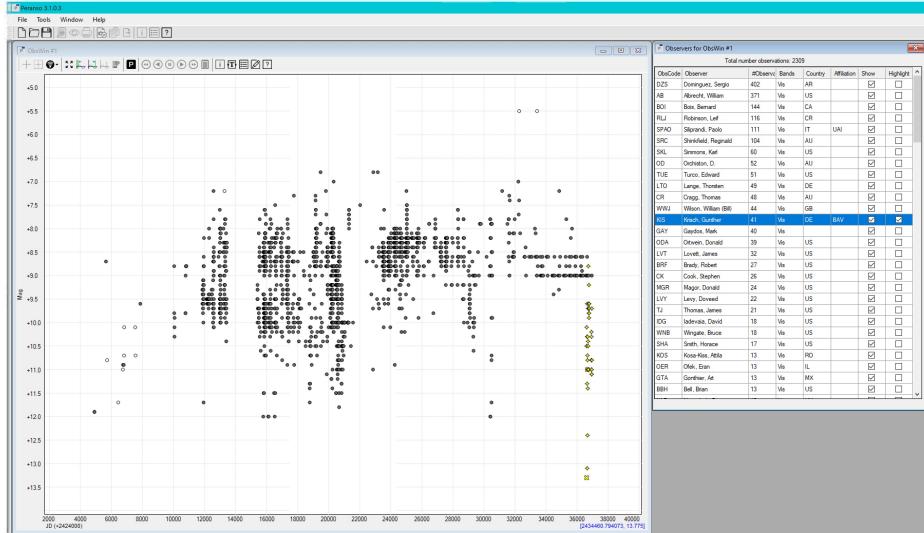


Abb. 6: Graphik mit allen visuellen Beobachtungen von BM Ori aus der AAVSO-Datenbank

In Abb. 6, sieht man große Streuungen der visuell geschätzten Helligkeiten. In dem Graphen sind die Werte von Günther Krisch speziell gelb markiert, da diese Werte den BAV-Beobachtungsauftrag [4] ausgelöst hatten.

Viele visuelle Schätzungen liegen unter 9 mag. Das ist deutlich unter der zu Beginn erwähnten Helligkeit im Normallicht von BM Ori von 7.9 mag. V (bis 8.6 mag im Minimum). Die Streuung im gesamten Zeitraum ist sehr groß (siehe Histogramm aller vis. Beobachtungen). Das würde ich als weiteren Hinweis auf die bereits erwähnten Probleme bei einer visuellen Schätzung sehen.

Meine Einschätzung wird unterstützt von der Tatsache, dass in mehreren professionellen Beobachtungskampagnen in den Jahren 1968 (Hall & Garrison [9]), 1974 (Arnold & Hall, [10]), sowie von 2007-2008 (Van Vleck Observatory) und 2011 (MOST-Data) s. Windemuth et al. [11]) keine derart abweichenden Helligkeiten gefunden wurden. Darunter in 2011 die sehr präzisen Messungen von der kanadischen MOST Satellitenmission [12].

Es scheint, dass speziell BM Ori visuell schwer zu schätzen ist. Einige Gründe hierfür sind bereits weiter oben diskutiert worden (siehe 4. Unterpunkt).

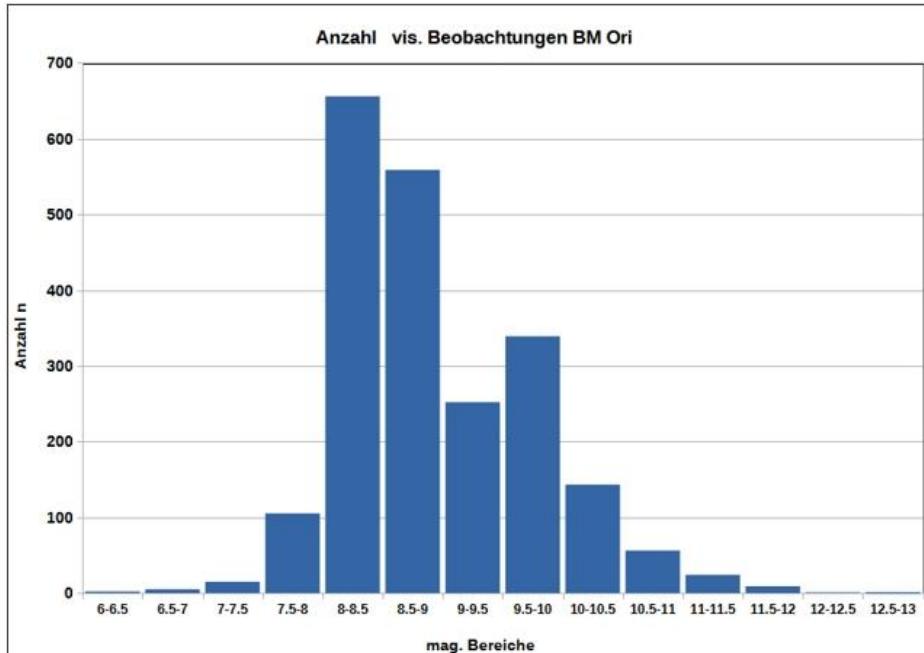


Abb. 7: Histogramm aller visuellen Beobachtungen von BM Ori aus der AAVSO-Datenbank.

6) Fazit:

Die gezeigten CCD-Parallelbeobachtungen weisen darauf hin, dass visuelle Helligkeitsschätzungen von BM Ori fraglich sind. Aus meiner Sicht ist nun davon auszugehen, dass auch andere Helligkeitswerte, die zu anderen Zeitpunkten visuell geschätzt wurden, systematische Abweichungen aufweisen und größtenteils unrealistisch sind. Aufgrund der vorliegenden Ergebnisse ist davon auszugehen, dass es höchstwahrscheinlich (außerhalb der regulären Minima des Bedeckungsveränderlichen) keine ungewöhnlichen Lichtschwächungen von BM Ori gibt.

Im Zusammenhang mit meinen Literaturrecherchen [14] bin ich auch auf eine historische Aufnahme des Trapez von Henry Draper aus dem Jahre 1880 gestoßen, die dieser wohl im Zusammenhang mit seinen ersten Aufnahmen des Orionnebels vom 30. September 1880 gemacht hat [15][16]. Es ist aus den genannten Quellen leider unsicher, ob auch die Trapez-Aufnahme vom gleichen Datum stammt. Jedenfalls ist die Periode des BM Ori so genau bekannt, dass man sagen kann, dass sich BM Ori am 30.9.1880 sehr wahrscheinlich nicht im Minimum befand. Vielleicht bringt eine

aktuell laufende Anfrage bei der Harvard-Plattensammlung („The Harvard Plate Stacks“) diesbezüglich noch Klarheit. Die Draper-Aufnahmen des gesamten Orionnebels zeigen das Trapez leider stark überstrahlt. Auf der Trapez-Aufnahme von Draper erscheint BM Ori ungewöhnlich schwach. Die Belichtungszeit dieser Aufnahme betrug hier allerdings nur 5 Minuten, was seinerzeit aufgrund der noch recht unempfindlichen Emulsionen nur eine Grenzhelligkeit zuließ, die knapp über 8 mag lag. Eine Simulation der damaligen Aufnahmetechnik zeigt meine Abb. 8, wo ich die Gradationskurve meiner Aufnahme entsprechend den Möglichkeiten von 1880 verändert habe. Auch diese Aufnahme kann also nicht als Beleg für ungewöhnliche Lichtschwächungen des BM Ori angesehen werden.

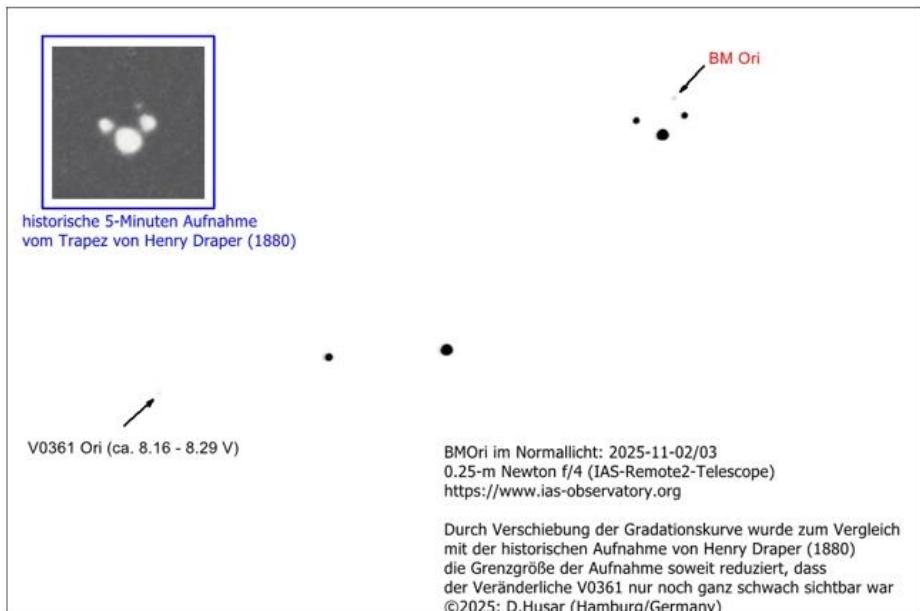


Abb. 8. Vergleich der Draper-Aufnahme mit modifizierter CCD-Aufnahme (v. 2./3. 10.2025)

Nachtrag: Nach Abschluss dieses Artikels kam am 1. November 2025 noch eine weitere Parallelbeobachtung hinzu [13], die erneut die Diskrepanz zu der visuellen Beobachtung bestätigte.

Ein völlig anders Thema ist die weitere Erkundung der Natur des recht komplexen Mehrfachsystems BM Ori. Diesem Thema widme ich mich in einem folgenden Artikel, der vor allem die Frage beantworten soll, ob sich seit den letzten präzisen Beobachtungen aus 2011 durch die MOST-Mission [11][12] eine weitere Veränderung der Lichtkurve (speziell im Minimum) beobachten lässt.

7) Danksagung:

Für diese Arbeit konnte ich als Vereinsmitglied von September bis November 2025 die Remote-Teleskope der „Internationalen Amateursternwarte“ IAS [17] intensiv nutzen. Mein Dank gilt dafür insbesondere Dr. Martin Junius und allen anderen IAS-Mitgliedern, die diese Installationen (aus der Ferne und vor Ort auf Hakos/Namibia) betreuen. Ein besonderer Dank geht auch an GvA-Mitglied Eric Vesting vom Astro-Shop in Hamburg, der mir aus seinem Archiv einen hochauflösten Scan des Sky&Telescope-Artikels von 1980 [15] zur Verfügung stellte.

Nicht zuletzt gilt mein Dank auch Günther Krisch für geduldige Telefonate, in denen wir seine Beobachtungen besprochen haben.

Literatur:

- [1] SIMBAD: Wenger, M. et al. (2000): SIMBAD Astronomical Database, CDS, Strasbourg, France: <https://simbad.u-strasbg.fr/simbad/>
- [2] “International Variable Star Index (VSX) database”, AAVSO, Cambridge, Massachusetts, USA: <https://vsx.aavso.org/index.php?view=vsx.home>
- [3] VizieR: Ochsenbein, F., Bauer, P., Marcout, J. (2000), The VizieR database of astronomical catalogs, A&AS, 143, 23: <https://vizier.cds.unistra.fr/viz-bin/VizieR>
- [4] Krisch, G. & Bannuscher, D.; BAV Rundbrief 2025 Nr.2 S.93-94
- [5] AAVSO International Database
- [6] Burnhams Celestial Handbook Band 2, S. 1333
- [7] Schneller, H. 1944, Mitt. VS, 1, 63
- [8] Levy, D. The Orion Variables: A Symphony of Delicacy and Brilliance, JAAVSO 1983 691 (eine deutsche Übersetzung kann gerne bei der untenstehenden Kontaktadresse angefordert werden)
- [9] Hall, D. S., & Garrison, L. M. 1969, PASP, 81, 771
- [10] Arnold, C. N., & Hall, D. S. 1976, AcA, 26, 91
- [11] Windemuth et al. 2013, AJ, 768, 67
- [12] Walker et al. 2003, PASP, 115, 1023 (MOST Mission: Ultraprecise Photometry from Space)
- [13] Krisch, G., private communication (Oktober/November 2025)
- [14] NASA-ADS: Accomazzi, A. et al., (2023), The SAO/NASA Astrophysics Data System, The Astrophysical Journal, 944, 2: <https://ui.adsabs.harvard.edu/>
- [15] Gingerich, O. Astronomical Scrapbook: The First Photograph of a Nebula, Sky & Telescope 1980, 11, 364-366
- [16] Webseite der AAS Historical Astronomy Division (HAD):
<https://aas.org/posts/news/2022/10/month-astronomical-history-september-2022>
- [17] Webseite der „Internationale Amateursternwarte“ (IAS):
<https://www.ias-observatory.org/index.php/de/>

Anhang 1: Referenzsterne für die CCD_Beobachtungen BM Ori mit LRGB-Filter:

Reference star(s):

Star1: AUID 000-BLF-166; AAVSO Label = 118; RA = 5h35m27.00s; DEC = -5°13'14.40"; B = 12.442; V = 11.790; R = 11.413

Star2: AUID 000-BJX-214; AAVSO Label = 90; RA = 5h35m58.50s; DEC = -5°22'31.20"; B = 8.981; V = 8.998; R = 9.006

Star3: APASS DR10 080-0241010; RA = 5h34m11.11s; DEC = -5°22'54.32"; B = 10.836; V = 10.298; R = 9.996

Star4: APASS DR10 080-0241055; RA = 5h34m30.34s; DEC = -5°27'28.17"; B = 11.340; V = 10.838; R = 10.587

Star5: AUID 000-BLF-168; AAVSO Label = 112; RA = 5h35m43.23s; DEC = -5°20'13.90"; B = 12.135; V = 11.197; R = 10.703

Star6: AUID 000-BJX-213; AAVSO Label = 125; RA = 5h35m47.43s; DEC = -5°16'57.20"; B = 13.382; V = 12.511; R = 11.923

Check star

Star7: APASS DR10 080-2933940; RA = 5h34m43.60s; DEC = -5°18'27.79"; B = 11.502; V = 11.067; R = 10.802

Anhang 2: Analyse der Referenzsterne aus Burnham:

Bezeichnung Burnham V-star mag x 10	RA (2000)	DE (2000)	GAIA DR3 #	GAIA mag (G)	Rem
90	05 36 11.02	-05 03 41.472	3017400037975399040	9.248	no variability known
92	05 35 18.207	-05 03 54.672	3209532410656516480	9.345	YSO/TTS?
105	05 35 04.301	-05 08 12.74	3209531650444835840	10.146	T Tauri var / Orion-Var
109	05 35 21.233	-05 12 12.276	3209527291055512064	10.45 – 10.54	YSO/TTS? / Orion-Var
99	05 35 35.79	-05 12 20.59	3017373718415827840	9.879	?CST: (VSX) / Ori Typ A B
87	05 36 27.185	-05 24 31.32	3017354992360111616	9.177	YSO/TTS?

Erstes Fazit (DH: 20251020):

Die Burnham V-Sterne zeigen meistens eine geringe Variabilität.
Abweichungen der Helligkeiten (V/G) betragen bis ≈0.5 mag.

D. Husar (HSR) / Hamburg, husar.d@gmx.de