

Gelber Stern Beteigeuze: Antworten

In einem Leserbrief in SuW 3/2023, S. 6, stellt Alexander Friedo zwei wirklich interessante Fragen zu unserem Artikel in SuW 1/2023, S. 23, über eine Farbänderung von Beteigeuze in historischer Zeit. Beide haben auch uns seinerzeit bei der Ausarbeitung der Originalpublikation umgetrieben. Hier das Wichtigste dazu in Kürze.

Erstens: Könnte die beobachtete gelbe Farbe auf den »automatischen Weißabgleich« des menschlichen Auges zurückzuführen sein? In der Tat ist zu beachten, dass das prinzipiell passieren kann. Schaut man zuerst in eine intensive Flamme und unmittelbar danach zu Beteigeuze, dann könnte der Stern chromatisch verschoben erscheinen. Aber ist wirklich anzunehmen, dass eine solche spezielle Situation vorliegt?

Mehrere Argumente sprechen dagegen. Die zwei wichtigsten antiken Quellen – Hygienus aus Rom und Sima Qian aus China – sind völlig unabhängig und spiegeln das astronomische Wissen ihrer Zeit. Noch entscheidender ist: Diese sagen

nicht einfach, Beteigeuze sei »gelb«, sondern sie vergleichen Planeten- mit Sternfarben. Zum Beispiel sei die Farbe von Saturn wie diejenige von Beteigeuze, beziehungsweise bestimmen sie verschiedene Farben mit je einem prototypischen Stern, beispielsweise gelb wie Beteigeuze, rot wie Antares. Kurz gesagt, angesichts des Goldstandards dieser Überlieferungen darf wohl eine wie auch immer konstruierte Beobachtungsbeeinflussung ausgeschlossen werden. Dies ist dargelegt in den Abschnitten 1 und 3.2 in unserem Originalartikel (siehe doi.org/10.1093/mnras/stac1969).

Zweitens: Sollte Beteigeuze während einer solchen Farbentwicklung nicht deutlich an visueller Helligkeit verloren haben? In der Tat, Sternentwicklungsrechnungen lassen bei Beteigeuze zusätzlich zur Farbänderung auch einen Helligkeitsabfall erwarten – für die letzten 2000 Jahre hat dieser insgesamt freilich weniger als 1 mag betragen. Die Frage ist also: Gibt es historische Hinweise, dass

Briefe an die Redaktion

Weitere Einsendungen finden Sie auf unserer Homepage unter www.sterne-und-weltraum.de/leserbriege, wo Sie auch Ihren Leserbrief direkt in ein Formular eintragen können. Zuschriften per E-Mail: leserbriege@sterne-und-weltraum.de

Beteigeuze damals im Vergleich zu heute (0,0 bis 1,6 mag; wenn konstant, dann um 0,6 mag) heller war? Die beste antike Quelle für Sternhelligkeiten findet sich zweifellos im Sternkatalog von Ptolemäus, dem Almagest. Dieser kennt sechs »Größen« für mit bloßem Auge sichtbare Sterne. Allerdings zeigt eine Zuordnung moderner Messungen einen recht großen Helligkeitsbereich: Zur »Größe Eins« bei Ptolemäus gehört Sirius (Alpha Canis Majoris) mit –1,44 mag genauso wie Denebola (Beta Leonis) mit +2,13 mag – und eben auch Beteigeuze. Dies lässt also eine Helligkeitsabnahme um 1 mag durchaus zu.

DAGMAR L. NEUHÄUSER, JENA



Palomar Observatory Sky Survey / POSS2 / UKSTU/STScI

Enorme Positionsänderung Zum Zeitpunkt von Herschels Beobachtungen in den Jahren 1787 und 1789 stand der 6,4 mag helle Stern Groombridge 1830 nördlich der Galaxie NGC 3930 (Kreuz rechts oben). Als das Sky-Survey-Bild im Jahr 1996 aufgenommen wurde, hatte er sich um 25 Bogenminuten nach Südosten bewegt (untere linke Ecke).

Noch ein Eigenbewegungsstern bei Herschel-Galaxie

Der Leserbrief von Klaus Wenzel »NGC3705: Supernova und Eigenbewegungsstern« in SuW 1/2023, S. 6, war sehr interessant. Dort ist auch die Entdeckung der Galaxie im Löwen durch William Herschel im Jahr 1784 genannt. Dies ist Herschels erste von zwei Begegnungen mit einem Eigenbewegungsstern. Die zweite ist ebenfalls sehr interessant. Ich stieß darauf bei den Recherchen zu meinem Buch über William Herschel.

Es geht um Herschels Entdeckung der 12,4 mag hellen Galaxie NGC 3930 im Großen Bären (Ursa Major) am 17. März 1787. Er notierte: »sehr schwach, ziemlich klein, knapp südlich eines Sterns 6 mag.« Der drei Bogenminuten nördlich stehende Stern wurde als »unknown star« U 760 gelistet. Eine zweite Beobachtung folgte am 23. März 1789: »extrem schwach, unregelmäßig geformt, 3 oder 4' Durchmesser, etwa 5' südlich eines Sterns 6 m.« Als Caroline Herschel die Aufzeichnungen später überprüfte, konnte sie den Stern in Bodes Katalog von 1801 identifizieren: »333 Ursae Maj. of Bode's Cat. L's obs.« Letzteres bezieht sich auf Bodes Quelle, nämlich Lalandes Sternenkatalog »His-

toire Céleste«. In Bailys Revision des Lalande-Katalogs von 1847 ist er als LL 22369 gelistet. Die Position für das Jahr 1800 liegt tatsächlich etwa drei Bogenminuten nördlich des Nebels.

Mein Problem damit: Der Palomar Observatory Sky Survey (siehe »Enorme Positionsänderung«) zeigt nördlich von NGC 3930 keinen hellen Stern. Ich überprüfte zuerst veränderliche Sterne – ohne Ergebnis. Ein Stern kann aber nicht einfach »verschwinden«. Die Recherche in der Datenbank Simbad für LL 22369 brachte die Lösung: Der »fehlende« Stern ist Groombridge 1830. Er wurde von Stephen Groombridge in den 1810er Jahren während seiner Messungen von 4243 zirkumpolaren Sternen gefunden. Im Jahr 1842 entdeckte Argelander seine große Eigenbewegung von 11,8 Bogenminuten pro Jahrhundert (die drittgrößte überhaupt). Von 1787 bis heute (2023) hat sich der Stern Groombridge 1830 um volle 28 Bogenminuten, also fast ein halbes Grad oder eine Vollmondbreite nach Südosten bewegt.

DR. WOLFGANG STEINICKE,
UMKIRCH

Gelbe Beteigeuze – es geht noch schneller: FG Sge

Herzlichen Dank für den hochinteressanten Artikel von Frau Neuhäuser über Beteigeuze, »Vom Gelben zum Roten Überriesen« in SuW 1/2023, S. 23. In diesem Zusammenhang möchte ich eine Anmerkung machen bezüglich eines Sterns, der bei Weitem nicht so bekannt und auch nicht so hell ist wie Beteigeuze, aber noch extremere Eigenschaften zeigt: Es handelt sich um FG Sagittae, einen Veränderlichen im Sternbild Pfeil.

James B. Kaler berichtet in seinem Buch »Sterne und ihre Spektren« über dieses einzigartige Objekt. Der Stern hat sich innerhalb weniger Jahr-

zehnte (!) enorm aufgebläht, seine Helligkeit um fünf Größenklassen gesteigert und dabei seinen Spektraltyp von B4 (bläulich-weiß) nach K2 (orange) geändert. Man konnte also gleichermaßen dabei zuschauen, wie sich der Stern durch das Hertzsprung-Russell-Diagramm bewegt. Man nimmt heute an, dass ein Helium-Fusionsblitz an der Basis einer sehr dünnen Hülle für diese Veränderung verantwortlich zeichnet, die – nach astronomischen Maßstäben – in einer unglaublich kurzen Zeitspanne abläuft.

MATTHIAS LEINWEBER,
WETTENBERG

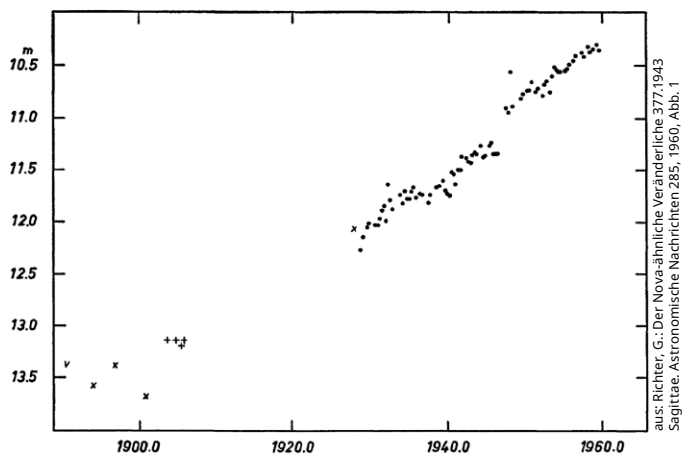
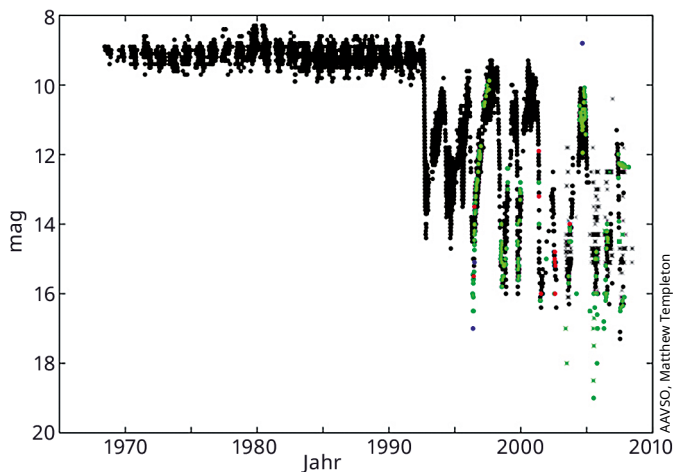
Was James B. Kaler in seinem Buch von 1989 noch nicht ahnen und beschreiben konnte: Nachdem der Stern in nur 80 Jahren, von 1890 bis 1970, aus einem mickrigen blauen Sternchen mit 14 mag zu einem gewaltigen orangefarbenen Riesen mit 9 mag angeschwollen war, blieb er bis 1992 fast konstant hell, um dann im September jenen Jahres binnen vier Wochen (!) auf 14 mag abzusacken und nach einigen enormen Schwankungen 2006 sogar 19 mag zu erreichen.

Diese Abschwächung war allerdings keine Rückwanderung im Hertzsprung-Russell-

Diagramm, sondern die Verhüllung des Riesensterns durch von ihm selbst erzeugte Rußwolken.

Ein wunderbarer, gut lesbarer englischsprachiger Text von Matthew Templeton über die Geschichte und Hintergründe dieses astronomischen Unikums findet sich im Jahr 2009 in der Reihe »Variable Star of the Season« der American Association of Variable-Star Observers (AAVSO) unter https://www.aavso.org/vsots_fgsge2

ULRICH BASTIAN



Aufgeblähter Stern Hier sind die historischen Originallichtkurven von FG Sagittae aus den Artikeln von Gerold A. Richter aus dem Jahr 1960 und Matthew Templeton aus dem Jahr 2009 wiedergegeben. In der AAVSO-Lichtkurve (links) sind schwarze Punkte visuelle Helligkeitsschätzungen und grüne Punkte photoelektrische V-Helligkeiten. Zwischen 2009 und heute war der Stern fast stets schwächer als 16 mag; im Jahr 2022 variierte er um 17 mag.

Kosmologie – visualisiert

Mit Interesse las ich den Leserbrief »Kosmologie – leichter erklärt« von Herrn Peter Wüst in SuW 1/2023, S. 6, über kosmologische Berechnungen, Entfernungen und Raum-Zeit-Diagramme. Ich möchte in diesem Zusammenhang auf ein Computersimulationsprogramm aufmerksam machen, das ich für unterrichtliche Zwecke (ich bin Physik- und Mathematiklehrer an einem Bonner Gymnasium) vor einigen Jahren geschrieben habe. Das Programm stellt die Bewegung von Photonen und Galaxien im Zeit-Raum-Diagramm dar.

Es erlaubt die Variation verschiedener Parameter. Vielleicht ist das Programm eine kleine didaktische Hilfe, um den Dschungel der unterschiedlichen Entfernungsangaben in der Kosmologie ein wenig durchsichtiger zu machen: Es findet sich unter mabo-physik.de/expansion_des_universums.html zur freien Verwendung. Anmerkung: Da es in der Programmiersprache DELPHI erstellt wurde, läuft es nur auf Windows-Systemen.

MATTHIAS BORCHARDT, BONN