

Am 11. Januar 2018 gelang Harald Kaiser diese Aufnahme des Sternhaufens Gaia 1 (Kreis). Er verwendete ein Zwölf-Zoll-Ritchey-Chrétien-Teleskop und nutzte eine Wolkenlücke über Karlsruhe. Der helle Sirius in rund zehn Bogenminuten Abstand wurde durch eine runde Abdeckblende in der Kamera verdeckt.



Mitmachen bei Gaia: <http://bit.ly/2FrMTkb>

Der Sternhaufen Gaia 1

Am 8. Januar 2018 hat Professor Stefan Jordan aus Heidelberg die Karlsruher Astrometrie-Commission der ESA – begeistert. Dass es einen offenen Sternhaufen gibt, der erst durch die Daten von Gaia entdeckt wurde, lässt natürlich keinen Astrofotografen ruhig schlafen (siehe auch SuW 5/2017, S. 12), zumal der Haufen so dicht bei Sirius steht. Das ist die Herausforderung. Leider gibt es kaum brauchbare Bilder im Netz von »Gaia 1«. Am 11. Januar hatte ich endlich die

notwendigen 45 Minuten für Wolkenlücken-Astrofotografie. Ich denke, dass ich den Haufen erwischt habe (Kreis) und habe das Foto als ein kleines Dankeschön für den tollen Vortrag auch an Herrn Jordan geschickt.

Ich verwendete ein Zwölf-Zoll-Ritchey-Chrétien-Teleskop; das Bild ist ein Komposit aus 12 Aufnahmen mit 1600 Millimeter und 14 Aufnahmen mit 2400 Millimeter Brennweite, hier aus Karlsruhe heraus. Das Wetter ließ leider nicht mehr zu.

HARALD KAISER, KARLSRUHE

Um den Sternhaufen Gaia 1 mit dem dicht daneben befindlichen Sirius zu fotografieren, verdeckte Harald Kaiser den hellen Stern mit einer Abdeckblende in der Kamera, um ein Überstrahlen zu verhindern. Obwohl der Haufen auf dem »Wolkenloch-Schuss« von Herrn Kaiser eher unscheinbar aussieht, umfasst er mehr als 10 000 Sonnenmassen und ist rund 15 000 Lichtjahre von uns entfernt.

Die weitaus meisten seiner Sterne sind schwächer als 20 mag und damit sogar für Gaia unsichtbar. Hier sind bis

17 mag nur die hellen Riesensterne des Haufens erkennbar. Ihre rötliche Farbe hebt sie deutlich aus dem übrigen Sternfeld heraus. Ab 18 mag ist der Haufen als Ganzes recht auffällig.

Das Bild von Herrn Kaiser findet sich bei der Europäischen Raumfahrtbehörde ESA als »Space Science Image of the Week« unter <http://bit.ly/2FrMTkb>. Hier werden darüberhinaus diverse Möglichkeiten beschrieben, als Amateur bei Gaia mitzuarbeiten beziehungsweise zu profitieren. U. B.

Zeta Puppis: heißer Rasensprenger

Einzelporträts bestimmter Himmelskörper faszinieren mich jedesmal aufs Neue. Zu Zeta Puppis in SuW 1/2018, S.17, ist jedoch eine Frage meinerseits aufgetaucht: Sie schreiben, der Stern dreht sich in 1,78 Tagen um die eigene Achse. Nachdem er den 19-fachen Durchmesser unserer Sonne aufweist, ist das also eine enorme Geschwindigkeit. Die Rotationsperiode unserer Sonne beträgt dagegen rund 28 Tage. Der Stern Wega im Sternbild Leier weist knapp den dreifachen Sonnenumfang auf, bewegt sich in 12,5 Stunden

um die eigene Achse und ist infolge der Fliehkräfte extrem abgeplattet. Müsste das bei Zeta Puppis, der ja wesentlich größer als Wega ist, nicht auch so sein? In der künstlerischen Darstellung ist der Stern jedoch kugelförmig abgebildet.

JÖRG BAUER, MARKT ERLBACH

Der Stern ist in der Tat stark abgeplattet. Aber die gezeigte künstlerische Darstellung ist so zu verstehen, dass man exakt auf einen der Rotationspole blickt, so dass die Abplattung nicht zu erkennen ist. U. B.



Der heiße Riesenstern Zeta Puppis (künstlerische Darstellung)

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

Aktuelle Hubble-Konstante

Im Artikel »Ein neues Modell für den Kosmos?« in SuW 10/2017, S. 20, wird die Hubble-Konstante, die aus der Vermessung der Hintergrundstrahlung resultiert, verglichen mit neueren Ergebnissen, die aus Beobachtungen von Cepheiden, Supernovae und dem starken Gravitationslinseneffekt gewonnen wurden. Dabei lieferte die Hintergrundstrahlung einen um rund sieben Prozent kleineren Wert als die anderen Messungen.

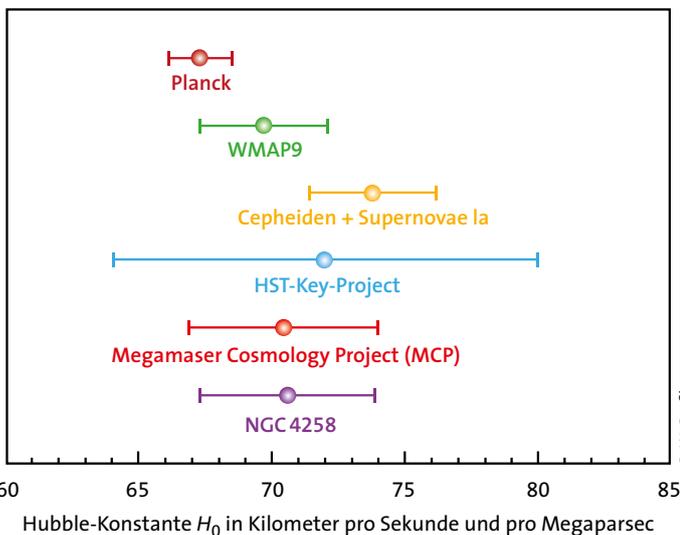
Ogleich sich die Fehlerbalken nicht überlappen, so bedeuten diese Ergebnisse doch auch, dass unser gängiges Weltmodell so falsch nicht sein kann. Man führe sich einmal vor Augen, dass die Hubble-Konstante, die aus der Hintergrundstrahlung gewonnen wurde, aus einer Zeit vor rund 400 000 Jahren nach dem Urknall (Rotverschiebung von $z = 1100$) stammt, also einer Zeit, als die Expansion des Universum von Strahlung und Materie dominiert wurde. Dagegen beziehen sich zum Beispiel die Aus-

wertungen des Gravitationslinseneffekts auf eine viel spätere kosmische Epoche, nämlich auf Licht von Quasaren, das acht bis neun Milliarden Jahre nach dem Urknall ausgesendet wurde (Rotverschiebung bei rund $z = 1$). Dies ist eine Epoche, die vom allmählichen Übergang der Materiedominanz zur Dominanz der Dunklen Energie gekennzeichnet ist.

DR. SIEGFRIED BEISSWENGER, PREETZ

Nach so vielen Zehnerpotenzen an Änderung ist eine – mögliche – Diskrepanz von sieben Prozent in der Tat eher eine Bestätigung der Kosmologie als eine Widerlegung – wie oft suggeriert wird. Allerdings sind es durchaus so kleine Diskrepanzen, die ganz wichtige neue Erkenntnisse und Ergänzungen zu unserem Weltbild erbringen können. Ich erinnere in diesem Zusammenhang an die 0,43 Bogensekunden pro Jahr Diskrepanz der Perihelpräzession des Merkur zur newtonschen Gravitation. Die damit verbundenen Diskrepanzen der Merkurpositionen lagen Ende des 19. Jahrhunderts an der Grenze der damaligen Messmöglichkeiten.

U. B.



SuW-Grafik

Die mit unterschiedlichen Messmethoden bestimmten Werte der Hubble-Konstanten H_0 divergieren leicht, meist liegen sie aber gegenseitig im jeweiligen Fehlertoleranzbereich. Der anhand der Planck-Daten ermittelte Wert unterscheidet sich allerdings ein wenig mehr von den im heutigen Universum »direkt« gemessenen Werten.

Nachfrage: Antares als Supernova

In der Leserbriefantwort zu »Antares als Supernova« in SuW 1/2018, S. 6, schreiben Sie »... dann würde dieser heller als der Vollmond« und »Eine akute Bedrohung ... wäre die Strahlung nur, wenn ...«.

Interessant wäre aber, welche Energie dabei eingestrahlt werden würde und in welcher Entfernung von der Sonne dies ein beachtlicher Energieanteil wäre. Auf den äußeren Planeten, die ja viel weniger Energie von der Sonne bekommen als die Erde, könnte es vielleicht sein, dass die Oberflächen aus Eis von hier gasförmigen Stoffen zu schmelzen beginnen. Ist schon untersucht worden,

ob dortige Oberflächenformen auf historische Supernovae zurückzuführen sind?

MARTIN SCHADE,
BÜTZOW

Das ist eine interessante Frage, aber eine kurze Überlegung zeigt, dass solche Effekte bei einer Antares-Explosion keinesfalls in Betracht kämen. Die Supernova wäre grob -14 mag hell und würde nur für einige wenige Wochen derart hell leuchten. Aber selbst bei Pluto ist die Sonne immer noch rund -19 mag hell, also 100-mal heller, und sie wärmt die Planeten permanent, das heißt über Jahrmilliarden.

Historische Supernovae sind aus dem oben vorge-rechneten Grund ebenfalls nicht relevant. Die hellste war ungefähr -7 mag , also rund 1000-mal weniger hell als die hypothetische Antares-Supernova.

Und wenn je in vorhistorischer Zeit eine Supernova so nahe an der Sonne explodiert

wäre, dass Eisoberflächen massiv aufschmelzen könnten, dann wären wohl Isotopen-Anomalien in Sedimenten auf der Erde viel verräterischer und eindeutiger Indizien als Oberflächenformen auf fernen Planeten. Dann wäre das Sonnensystem nämlich massiv von der Explosionswolke getroffen worden.

U. B.

Erratum

Leider war in SuW 3/2018, S. 6, die Angabe der Rektaszension in der Bildunterschrift oben falsch: Statt 12^{h} muss es 19^{h} heißen, die anderen Angaben sind korrekt. Wir danken unserem Leser Eberhard Schülke für den Hinweis.

RED.

Warum gibt es keine Heliumfusion im Kern von Aldebaran?

Meine Anfrage bezieht sich auf eine Bemerkung zum Stern Aldebaran in SuW 11/2017, S. 67: Dort ist zu lesen, dass Aldebaran seinen Energiehaushalt durch Wasserstofffusion zu Helium in einer Schale bestreitet. Der Heliumkern ist zwar stark verdichtet, aber sein Helium fusioniert noch nicht zu Kohlenstoff – also er »brennt« noch nicht. Diese Aussage irritiert mich etwas. Was hindert den Kern daran, in Sekundenschnelle zu kollabieren, bis das »Heliumbrennen« einsetzt? Findet so ein Kollaps im Gegensatz zu meiner bisherigen Vermutung nur langsam statt oder ist die Masse von Aldebaran mit anderthalb Sonnenmassen zu klein, um einen sofortigen Kernkollaps mit anschließender Heliumfusion zu ermöglichen?

FRIEDEL GÖTZE, GUMMERSBACH

Der Kern wird von dem Druck des heißen und dichten Heliumgases, aus dem er besteht, gegen die Schwerkraft aufrecht erhalten. Es ist im Grundsatz der gleiche Mechanismus, der das Wasserstoffgas der äußeren Schichten des Sterns und die »brennende« Wasserstoffschale stabil hält. Es ist der Mechanismus, der auch die Sonne und andere Sterne stabilisiert.

Ein Stern richtet sich stets an jeder Stelle seines Inneren so ein, dass der nach innen ansteigende Gasdruck gerade das Gewicht der gesamten, weiter außen liegenden Teile trägt. Ein Stern oder ein Teil von ihm kontrahiert erst dann stark, wenn dies nicht mehr gelingt. Eine solche Kontraktion tritt zum Beispiel ein, wenn die Energieerzeugung nicht mehr zum Ausgleich der Abstrahlung an der Oberfläche des Sterns ausreicht – bei der Entwicklung zum Weißen Zwerg, ganz langsam. Des Weiteren, wenn der Kern bei extrem hoher Temperatur mittels Neutrinos direkt Energie abstrahlen kann – bei einem bestimmten Supernova-Typ, dann ganz plötzlich. Es ist auch möglich, dass bei extrem hohen Dichten der Druck bei Kompression kaum noch ansteigt – bei so genannter relativistischer Entartung, ebenfalls ganz plötzlich.

Die Zündung der Heliumfusion im Kern eines schalenbrennenden Riesensterns wie Aldebaran setzt nicht durch einen Kollaps ein, sondern aus einer vollkommen statischen Situation heraus. Das »Eigengewicht« des langsam wachsenden Heliumkerns ver-

langt einen allmählich immer größeren Druck im Zentrum. Diesen erzielt ein Stern durch eine Temperatur- und vor allem Dichtezunahme. Bei Sternen unter zwei Sonnenmassen wie Aldebaran erhöht sich die Dichte so stark, dass das Gas des Kerns »entartet«: Das heißt, dass sein Druck nicht mehr von der Wärmebewegung der Atome erzeugt wird, sondern praktisch ausschließlich von den dem Pauliprinzip gehorchenden Elektronen. Der Druck hängt dann kaum noch von der Temperatur ab. Wenn schließlich das Heliumbrennen im Zentrum explosiv in einem so genannten Heliumblitz zündet – sobald etwa 100 Millionen Kelvin erreicht worden sind – bleibt daher die Dichte zunächst unverändert. Erst mit einer gewissen Verzögerung setzt dann eine starke Expansion des Kerns und – paradoxerweise – nachfolgend eine starke langsame Kontraktion der äußeren Schichten ein. Bei Sternen oberhalb von etwa 2,2 Sonnenmassen werden so hohe Dichten nicht erreicht, und der Beginn des Heliumbrennens beginnt gemächlicher – ohne vorherige Entartung im Kern. Unabhängig davon ist es in beiden Fällen die Druckzunahme zum Zentrum hin, die den Stern vor dem Heliumbrennen stabilisiert.

STEFAN JORDAN arbeitet am Astronomischen Rechen-Institut des Zentrums für Astronomie der Universität Heidelberg am Gaia-Projekt und an der Erforschung Weißer Zwerge.



Aldebaran ist der helle gelbliche Stern am linken (östlichen) Ende des weitläufigen Sternhaufens der Hyaden. Obwohl er eine der Ecken des markanten »Hyaden-V« bildet, gehört er dem Haufen nicht an. Die Hyaden sind rund 150 Lichtjahre von der Erde entfernt, Aldebaran nur rund 60 Lichtjahre. Der Rote Riese bestreitet seine Energieerzeugung durch die Fusion von Wasserstoff in einer Schale um den Kern. Die Aufnahme zeigt zwei weitere schöne Sternhaufen, nämlich die Plejaden (rechts oben, Entfernung rund 400 Lichtjahre) und NGC 1647 (links, Entfernung rund 1800 Lichtjahre). Das Bild nahm Bernhard Gotthardt von der Postalm in Österreich auf.

Senden Sie uns Ihre Fragen zu Astronomie und Raumfahrt! Wir bitten Experten um Antwort und stellen die interessantesten Beiträge vor.

Teleskope für Sonnenhungrige

*Für die visuelle Beobachtung
und Sonnenfotografie*



LUNT LS60
H-Alpha Sonnenteleskope

ab € **2.105,00** *

*Für den schnellen Einstieg in
die Sonnenbeobachtung*



LUNT Mini SUNoculars
Weißlicht-
Sonnenfernglas

€ **49,00** *



LUNT 8x32
SUNoculars
Weißlicht-
Sonnenferngläser

€ **219,00** *



auch mit blauer
oder roter Armierung
erhältlich

Für die visuelle Beobachtung

LUNT LS50
H-Alpha Sonnenteleskope

ab € **1.325,00** *



Alle Artikel **SOFORT** lieferbar!

Praktisches Zubehör



LUNT H-Alpha optimierte Okulare

ab € **145,00** *

LUNT LS7-21ZE
Zoom-Okular
7,2mm - 21,5mm

€ **195,00** *



EXPLORE[®]
SCIENTIFIC

Sun Catcher
Sonnenfilter
ab € **19,90** *

Zertifizierung nach CE
und ISO12312-2
Verschiedene Größen erhältlich



EXPLORE[®]
SCIENTIFIC

Solarix
Sonnenfilterfolie A4

€ **19,90** *

Besuchen Sie uns auf:



www.lunt-solarsystems.de