

# Ein Fenster mit Blick auf die Milchstraße

Dieser Astronom beherrscht die größten Teleskope virtuos

Schon während seines Astronomiestudiums träumt er davon, an eine der großen Sternwarten in den USA zu gehen. Das gelingt ihm später auch, und zwar gleich mehrfach und in verschiedenen Positionen: Zunächst als Stipendiat, später als habilitierter Wissenschaftler. Als er das erste Mal von einem solchen Forschungsaufenthalt nach Deutschland, genauer nach Hamburg, zurückkommt, schlägt er vor, das hauseigene Spiegelteleskop besser an einer weiter südlich gelegenen Einrichtung unterzubringen, weil man ansonsten mit den amerikanischen Einrichtungen gar nicht konkurrieren könne. Sein Appell verhallt jedoch ungehört. Er bleibt trotzdem noch für einige Jahre in Deutschland, bevor er für sein restliches Arbeitsleben über den Atlantik zieht, gemeinsam mit seiner Ehefrau, die er als technische Assistentin an der Sternwarte kennenlernt.

Sein Forscherleben widmet er dort dem Beobachten unserer Galaxis, in vielen, zum Teil sehr unterschiedlichen Aspekten. Als seine wichtigste Leistung bezeichnen einige, dass er einzelne Sterne in den Zentren der Andromedagalaxie, von Messier 32 und von NGC 205, ausmacht – einer der Gründe, warum er als virtuoser Beobachter gilt. Viele seiner Zeitgenossen bewundern die Akribie und auch das Sitzfleisch des Gesuchten, der viele, viele Stunden hinter den größten Spiegelteleskopen seiner Zeit verbringt.

Nebel und veränderliche Sterne sind eines seiner Hauptthemen. Letztere nutzt er geschickt für die Entfernungsmessung. Als er in der Andromedagalaxie Messier 31 keine veränderlichen Sterne vom Typ RR Lyrae entdecken kann, kommt er zum Schluss, dass die Entfernung der Galaxie – und damit alle Entfernungsschätzungen im Universum – korrigiert werden müssten.

**Preisausschreiben:** Unter allen Lesern, die den Namen der beschriebenen Persönlichkeit per E-Mail an [wer-wars@sterne-und-weltraum.de](mailto:wer-wars@sterne-und-weltraum.de) schicken, verlosen wir ein Exemplar des Sachbuchs »Einfach Hawking« aus dem Franckh-Kosmos Verlag Stuttgart. Einsendeschluss ist der **1. Oktober 2021**. Bitte beachten Sie unsere Teilnahmebedingungen auf Seite 15!

schätzungen im Universum – korrigiert werden müssten.

Der Astronom interessiert sich auch für von ihm so genannte »Hauptnovae«, die er in den Mittelpunkt seiner professoralen Antrittsvorlesung stellt. Daraus entsteht später der Begriff »Supernova«, den er auch mitprägt, unter anderem, nachdem er den Krebsnebel eingehend untersucht hat. Bei seinen Beobachtungen fällt ihm auch ein ganz besonderes Areal auf, durch das man, an Staubwolken vorbei, weit in unsere Galaxie hineinblicken kann – eine Art Fenster in die Galaxie.

Persönlich wird der Gesuchte von vielen Kollegen als überaus liebenswert und zugänglich beschrieben, als eine einnehmende Persönlichkeit. Mit Fleiß und Zielstrebigkeit gelingt ihm ein sehr erfolgreiches Berufsleben, in dem er mehrmals Glück hat, wo es zunächst nach nicht ganz so glücklichen Umständen aussieht: Er hat ein Hüftleiden, was ihn als jungen Mann davor schützt, in den Ersten Weltkrieg ziehen zu müssen. Im Zweiten Weltkrieg bleibt er ebenfalls außen vor, denn er hat – wohl durch eine für ihn recht ungewöhnliche Schlaperei – seine deutsche Staatsangehörigkeit behalten und gilt daher als feindlicher Ausländer. Anders als seine Kollegen, die teilweise in die Rüstungsindustrie beordert werden, verbleibt er an der Sternwarte und kann weiter beobachten, jetzt sogar ausführlicher und ungestörter.

Ruhestand kennt der Gesuchte nicht richtig, stattdessen hält er wissenschaftliche Vorträge. Für eine Ehrenprofessur kehrt er dann mit Mitte 60 in seine einstige Studienstadt in Deutschland zurück.

TINA HEIDBORN, ANDREAS LOOS

## Kreuzworträtsel

Fred Goyke

Bildpunkt	Abk. für Stunde	Start (engl.)	schnelle Festplatten	Erde	Chef von Blue Origin	Löwe (lat.) alternat. Schwarzes Loch
Punkt der Sonnenbahn vor Ort	Austrittsöffnung beim Triebwerk	3	Bürgerwissenschaft: Galaxy ...	1	Terminator	7
Außerirdischer Quantenphysiker	Änderung der Rotationsachse	einfache Magnetfeldform	astron. Zubehör	Strömung	vor Ort Kfz-Zeichen für Straubing	2
Vorläufer vom jap. KAGRA-Detektor	Sternbild Paradiesvogel (lat.)	Alpha Arietis Jahre (franz.)	2	Digital-Analog-Wandler (en. Abk.)	Kuchen, Diagramm	6
Versuch von Léon Foucault	6	Symbol für Molybdän	...zelle, ...dechse, ...nebel	4	Monat der sporadischen Meteore	5
Neutronensterne	Vorname der Astronomin Herschel	5				



Unter allen Lesern, die uns das richtige Lösungswort aus den eingekreisten Buchstaben per Mail an [kwr@sterne-und-weltraum.de](mailto:kwr@sterne-und-weltraum.de) schicken, verlosen wir ein Exemplar des Sterne-und-Weltraum-Notizbuchs. Einsendeschluss ist der **1. Oktober 2021**. Bitte beachten Sie unsere Teilnahmebedingungen auf Seite 15!

Viel Spaß beim Knobeln!



# Zum Nachdenken

Lösung zu »Blast from the past«  
aus SuW 8/2021

**Aufgabe 1:** Die beiden Hälften des bipolaren Nebels um CK Vulpeculae enden in henkelförmigen Bögen, Ansaie genannt. Der Winkelabstand am Himmel am 22. Juni 2010 betrug  $\varphi_{2010} = 71,29''$ , und am 31. August 2020 lag er bei  $\varphi_{2020} = 73,87''$ .

**a)** Die Differenz ist

$$\Delta\varphi = \varphi_{2020} - \varphi_{2010} = 2,58''.$$

Um diesen Betrag haben sich die beiden Ansaie im Zeitraum

$$\Delta t = t_{2020} - t_{2010} = 3723 \text{ Tage}$$

voneinander entfernt. Dabei sind  $t_{2010} = 22. \text{ Juni } 2010$  und  $t_{2020} = 31. \text{ August } 2020$ .

**b)** Aus dem Wachstum  $\Delta\varphi$  und der Beobachtungszeitspanne  $\Delta t$  lässt sich sofort die Winkelgeschwindigkeit berechnen:

$$\dot{\varphi} = \Delta\varphi/\Delta t = 0,253''/\text{a}.$$

Bei konstanter Ausdehnungsrate liegt die Winkelgeschwindigkeit also bei rund einer Viertel Bogensekunde pro Jahr.

**c)** Unter der Annahme konstanter Ausdehnungsgeschwindigkeit  $\bar{v}$  ergibt sich der Zeitpunkt  $t_0$ , an dem die Expansion begann, aus der Gleichung  $\varphi(t) = \dot{\varphi} \cdot (t - t_0)$ . Mit  $\varphi(t_0) = \varphi_0 = 0$  und  $\varphi(t_{2020}) = \varphi_{2020} = 73,87''$  ergibt sich:

$t_0 = t_{2020} - \varphi_{2020}/\dot{\varphi} = 24. \text{ Oktober } 1728$ , wobei  $\varphi_{2020}/\dot{\varphi} = 291,8$  Jahre einget. **d)** Das berechnete Datum liegt um rund 57 Jahre zu spät. Das ist angesichts der gemachten Annahmen durchaus verträglich mit den Messungen. Andererseits könnte das Ergebnis darauf hindeuten, dass die Expansion und insbesondere die Geschwindigkeit der Ansaie womöglich einer Beschleunigung unterliegt oder unterlag.

**Aufgabe 2:** Die Raumgeschwindigkeit der nördlichen Ansaie ist einfach

$$v_{N,R} = v_{N,\text{rad}}/\cos i = 2130 \text{ km/s},$$

## ZUM NACHDENKEN

Die Aufgabe dieses Hefts finden Sie auf Seite 21.



und die Transversalgeschwindigkeit ist

$$v_{N,T} = v_{N,\text{rad}} \tan i = 1930 \text{ km/s}.$$

**Aufgabe 3: a)** Die gesuchte, von der nördlichen Ansaie in der Zeit  $\Delta t$  zurückgelegte Strecke ist

$$s = v_{N,T} \Delta t = 6,21 \cdot 10^{11} \text{ km} = 4150 \text{ AE}.$$

**b)** Die bisherigen Ergebnisse liefern nun sogar die Entfernung  $d$  von CK Vulpeculae:

$$d = s/\tan(\Delta\varphi/2) = 9,93 \cdot 10^{16} \text{ km} = 3217 \text{ pc}.$$

**Aufgabe 4: a)** Mit der Maximalhelligkeit  $m_v = 2,6$  mag, der visuellen Extinktion  $A_v = 2,47$  mag und der hier nun richtigen Gleichung  $m_v - M_v = 5 \text{ mag} \lg(d/(10 \text{ pc})) + A_v$  ergibt sich die absolute Helligkeit zu

$$M_v = -12,4 \text{ mag}.$$

**b)** Damit kommen also weder eine Nova noch eine Supernova in Frage. AMQ

## Zum Nachdenken – Richtige Lösungen sandten ein:

Anette Anastasakis, Sandhausen; Elisabeth Arnold, Essenbach; Ilse Blümel, Obertraubling; Barbara Fritschi, A-Oberurnen; Stefanie Grabert, Sprockhövel; Doris Hansen, Langwedel; Marianne Kappel, Landshut; Brigitte Lindner, A-Wien; Katrin Stauch, Coswig; M. Altmann, Mainz; L. Ammersbach, Bad Kissingen; F. Balzer, W-Biedenkopf; W. Balzer, Hattingen; G. Bauer, Farchant; M. Bauer, Wuppertal; O. Bechmann, Velpke; K. Beier, Reichling; I. Bischoff Montenegro, Karlsruhe; G. Bleifuß, Forchheim; A. Brandenberger, CH-Rorschacherberg; G. Breitkopf, Berlin; U. Buchner-Eysell, Ettringen; R. M. Burgmeier, Regensburg; S. Christmeier, Aschau am Inn; R.-R. Conrad, Lehrte; A. Dannhauer, Ilsenburg; H. Dippoldsmann, Osnabrück; J. Döblitz, Stuttgart; K. E. Engel, Erlangen; P. Englmaier, CH-Zürich; M. Erhard, Braunschweig; F. Eugster, CH-Wienacht; M. Fischer, Emskirchen; N. Forbrigg, Lichtenstein; G. Forster, Heidelberg; A. Frey, Ginsheim; M. Geisel, Lörrach; H. Gers, Meschede; H. Göbel, Lörrach; M. Grasshoff, Schongau; B. Grosse, Brandenburg an der Havel; S. Große, Oldenburg; J. Th. Grundmann, Bremen; H. Günther, Chemnitz; A. Güth, Zell u. A.; R. Guse, Peine; F. Hänel, Freiberg; J. Haller, Leverkusen; J. Haun, Bochum; F. Heimerl, Gilching; B. Heinemann, Bielefeld; D. Henne, Köln; A. Heuser, Euskirchen; J. Hingsammer, Altdorf; I. Hitzky, L-Walferdange; J. Hochheim, Lutherstadt Eisleben; E. Hoffmeister, Bad Honnef; F. Jud, A-St. Ulrich am Pilgersee; T. M. Jung, Eurasburg; M. Kaschke, Oberkochen; J. E. Keller, Ketsch; P. Kirsch, A-Linz; L. Kirschhock, Pommelsbrunn; M. Klein, Altdorf; N. Klingler, CH-Oerlingen; H. Knopf, Baden-Baden; M. Kobusch, Wendeburg; K.-M. Köppl, Krefeld; Th. Kowall, CH-Lausanne; M. König, Wehr; B. Kuhn, Sulzbach/Main; G. Kunert, Chemnitz; H.-P. Lange, Massenhausen; J. Lange, Hamm; L. Lautenbach, Krebeck-Renshausen; W. Lehmann, Muldestausee; B. Leps, Berlin; H. Lorenz, Bonn; R. Lühmann, Allensbach; B. Matzas, Echting-

Dietersheim; P. Matzik, Burscheid; J. May, Kerpen; Th. Meisner, Immenstaad; P. Meurin, Freiburg i. Br.; J. Milthaler, Winsen (Luhe); G. Minich, Reppenstedt; F. Morherr, Dresden; A. Moritz, Ehringshausen; F. Moser, Duisburg; K. Motl, Geretsried; A. Münch, Alteglofsheim; Z. M. Nagel, Mainz; G. Nawrath, Unna; J. Nendwich, A-Wien; E. Nowotny, Konstanz; Th. Oettinger, Plüderhausen; B. Ohse, Rottenburg; Chr. Overhaus, Borken; G. Pannach, Braunschweig; H. Pauthner, Großkrotzenburg; H. Pavliček, Horb; F. Pietsch, Schwülper; G. Portisch, Bretten; R. Prager, A-Gänsersdorf; H. Preisinger, Weihmichl/Edenland; D. Rabe, Tornesch; J. Rahm, Bingen; A. P. Rauch, Rosdorf; H. Reich, München; J. Reill, Kaufing; A. Reinders, Ravensburg; A. Richter, Leonberg-Höfingen; H.-W. Richter, Dortmund; M. Rogozia, CH-Wigoltingen; R. Rohde, Stockelsdorf; K. Rohe, Glonn; A. Sauerwald, Bottrop; R. H. Schertler, A-Braunau am Inn; M. Schiffer, Überlingen; A. Schirmer, Munster; Th. Schler, CH-Zürich; S. Schlund, Bad Homburg; T. Schlund, Kiel; B. Schmalfeldt, Aumühle; F. Schmidt, Donauaustauf; R.-G. Schmidt, Recklinghausen; J. Schnichels, Euskirchen; W. Scholpp, Stuttgart; G. Scholz, Essingen; M. Schopferer, Frankfurt; J. Schröder, Grevenbroich; E. Schroeder, Norderstedt; S. Schuler, Püttlingen; R. Schuster, Altenkunstadt; M. Schwab, Korntal-Münchingen; W. Schwab, Heidelberg; K. Seng, Oberschleißheim; M. Senkel, Wolfratshausen; D. Siefert, Hameln; M. Sipahi, Hameln; O. Slawitzki, Nürnberg; A. Smrcka, Winsen (Luhe); A. Sommer, Lödingsen; R. Stahlbaum, Braunschweig; H. Stroth, B-Meerhout; G. Süß, Oberhaching; P. Vogt, Sörrup; G. Wahl, Erolzheim; C. Walz, Blankenfelde-Mahlow; M. Watzdorf, München; H.-G. Wefels, Duisburg; Chr. Weis, Scheidegg; B. Wichert, Neu-Wulmstorf; L. Wiest, Walldorf; M. Ziegler, A-Wien; Chr. Zorn, Korntal-Münchingen.

Insgesamt 156 Einsendungen

## Er war's im September

**E**s war Augustin Jean Fresnel (geboren am 10. Mai 1788 im bretonischen Broglie, gestorben am 14. Juli 1827 bei Paris). Fresnels Vater lernte während der Restaurierung des Landschlusses Broglie seine künftige Frau Augustine Méri-mée, die Tochter des Schlossverwalters kennen, und ehelichte sie. Augustin Fresnel hatte drei Brüder, einen älteren (Louis-Jacques) und zwei jüngere (Léonor und Fulgence); Léonor wird später Sekretär der französischen Leuchtturmkommission, Fulgence Orientalist. Louis-Jacques geht in die Armee und fällt mit 23 Jahren. Das Elternhaus war geprägt von der Frömmigkeit der Eltern, die den Janseniten, einer katholischen Minderheitenbewegung, angehörten.

Schon ein Jahr nach der Geburt von Augustin – dem Jahr des Sturms auf die Bastille – verließ die Familie das Schloss Broglie und zog erst nach Cherbourg um – wo der Vater den Hafen aufbaute – und dann in das väterliche Geburtshaus bei Caen. Fresnel war offenbar ein Spätentwickler, der mit acht Jahren nur stockend lesen konnte, erzogen von seinen Eltern. Erst mit zwölf Jahren

## »Zum Nachdenken« im Web

Einige Tage vor der Auslieferung des gedruckten Heftes lässt sich unter [www.sterne-und-weltraum.de/aktuell/](http://www.sterne-und-weltraum.de/aktuell/) das aktuelle »Zum Nachdenken« als PDF finden. Ältere Fassungen: Menü → Archiv → Sterne und Weltraum → Jahrgang → Ausgabe.

## Einsendungen

■ Lösungen werden als Brief, per Fax (06221 528-377) und als PDF an die E-Mail-Adresse [zum-nachdenken@sterne-und-weltraum.de](mailto:zum-nachdenken@sterne-und-weltraum.de) akzeptiert. ■ Notieren Sie Namen und Anschrift insbesondere auch auf dem Lösungsblatt! ■ Lösungen, die nach dem angegebenen Stichtag eintreffen, können leider nicht berücksichtigt werden.

## Beginn der 41. Runde

Mit Heft 6/2021 begann die neue Runde »Zum Nachdenken«. Sie endet mit der Ausgabe im Mai-Heft 2022. Löser mit mindestens neun richtigen Einsendungen nehmen an der Preisverlosung teil. Zu gewinnen sind wieder attraktive Hauptpreise – siehe rechts. Viel Spaß beim Nachdenken! AXEL M. QUETZ

## Hauptpreis der 41. Runde

Erneut hat die Firma Spacewalk Telescopes, Karlsruhe, ihren **16-Zoll-Dobson »Infinity NL«** im Wert von 4880 Euro als Preis für die 41. Runde von »Zum Nachdenken« ausgelobt. Das Teleskop gehört mit seinen 25 Kilogramm zu den absoluten Leichtgewichten. Das Herzstück bildet der 400 Millimeter große Hauptspiegel mit nur 25 Millimeter Randdicke und geringer Auskühlzeit. Jeder Spiegel ist ein Unikat und wird in Eigenarbeit in Deutschland gefertigt. Für Haupt- und Fangspiegel liegen interferometrische Prüfprotokolle bei. Das Teleskop lässt sich von einer Person mit nur wenigen Handgriffen werkzeuglos in unter zehn Minuten aufbauen. [www.spacewalk-telescopes.de](http://www.spacewalk-telescopes.de)



## 2. Preis



Das Optikunternehmen Bresser GmbH stellt aus dem HighEnd-Sortiment ihrer internationalen Hausmarke Explore Scientific ihr Großfernglas BT-70 im Wert von 1099 Euro zur Verfügung. Großbinos der BT-Serie sind mit den Öffnungen 70, 82, 100 und 120 mm erhältlich und lassen sich optional mit einer ultrastabilen U-Gabelmontierung ausstatten. Das Gerät hat ein Magnesiumgehäuse, ist nach IPX6-Norm gedichtet und mit Stickstoff gefüllt. Es ist lichtstark, robust und randscharf. Bei Mond-, Planeten-, DeepSky- und Naturbeobachtungen macht es wunschlos glücklich durch Leistung pur! [www.explorescientific.de](http://www.explorescientific.de)

## Augustin Jean Fresnel

besuchte er die Schule in Caen, und in den Jahren 1803/04 bestand er die Aufnahmeprüfung für die École Polytechnique; zwei Jahre später wechselte er auf die École des Ponts et Chaussées. Anschließend arbeitete er als Ingenieur



**Genialer Optiker: Augustin Jean Fresnel (1788 – 1827) erfand innovative Linsen mit großer Öffnung, die erstmals bei Leuchttürmen eingesetzt wurden.**

in der Straßen- und Brückenverwaltung. Parallel zu dieser Tätigkeit führte Fresnel privat physikalische Experimente durch, vor allem mit Licht.

Im Jahr 1815, nach der Rückkehr Napoleons aus Elba, wurde er als ein Anhänger der Bourbonen, der sich sogar dem königlichen Militär gegen Napoleon zur Verfügung gestellt hatte, zunächst seines Amtes enthoben und unter polizeiliche Aufsicht gestellt. Im selben Jahr veröffentlichte er eine erste Arbeit über Interferenzmuster, die er darin auch korrekt als solche deutete, unter Rückgriff auf die Wellennatur des Lichtes. Fresnel leitete die Interferenz durch Beugung mathematisch her und untersuchte auch die Ausbreitung von Licht, wobei er die – heute so genannten – Fresnel-Zonen beschrieb, die in der Funktechnik wichtig werden sollten.

Nach Napoleons Ende in Waterloo wurde Fresnel dann wieder als Ingenieur eingesetzt; gleichzeitig lehrte er auch an der École Polytechnique, bis er nur 39-jährig an Tuberkulose starb.

TINA HEIDBORN,  
ANDREAS LOOS

## Kreuzworträtsel

Lösung aus SuW 8/2021: Siebengestirn

C	C A	P
C H A R O N	H A D E S	
O R	L U M E N	G E
N E O	B R O S A T	
A D A P T I V	M S I	
R A	S U B A R U	
R I L K E	L L S Z	
T Y	N U K L I D	E
M E R A K	A B E T T I	
A L I E N S	O C T	

## Gewinner aus Heft 8/2021

**Gewinnspiel:** Buch »Kompandium der Astronomie«: Katharina Kreiler, Mannersdorf, Österreich; Lösung: 1c, 2b, 3c.

**Wer war's?:** Buch »Astronomie und Universum«: Bruno Matzas, Eching.

**Kreuzworträtsel:** »SuW-Notizbuch«: Rainer Hansen, Hamburg.

Herzlichen Glückwunsch!