Eine unbekannte Schwester

Erst rät er ihr von der Astronomie ab, dann arbeitet er mit ihr zusammen

Zehn Jahre war die hier gesuchte Astronomin verlobt, bevor sie heiraten konnte und zwar mangels Geld, nicht mangels Zuneigung. Ihr künftiger Ehemann ist so arm, dass er sein Heimatland auf der Suche nach neuen Finanzierungsmöglichkeiten und der Flucht vor alten Schulden verlassen muss. Alles, was er besitzt, hat er in alchemistische Experimente gesteckt – natürlich ohne dabei zu Gold zu kommen. Sie ist das zeittypische Beispiel einer klugen, wissbegierigen Frau, die immer mit Männern zusammenarbeiten muss, um sich überhaupt mit den Wissenschaften beschäftigen zu können.

Ihre Familie – der obersten Oberschicht des Landes angehörend und entsprechend reich – verweigert der Tochter phasenweise jegliche Unterstützung, denn sie hält deren wissenschaftliche Interessen für nicht standesgemäß. Schon der ältere Bruder hat sich der Mathematik und Astronomie verschrieben und darin überragende Erfolge gefeiert: Er ist einer der bekanntesten Astronomen überhaupt. Und er unterstützt und unterrichtet seine kleine Schwester in Chemie und Gartenkunde. Doch als sie anfängt, sich mit der Erstellung von Horoskopen zu beschäftigen, rät er ihr davon ab, denn sie solle sich von astrologischen Vorhersagen fernhalten und sich nicht mit Dingen beschäftigen, die »zu abstrakt und kompliziert für den weiblichen Verstand sind«.

Sie wirft sich mit noch mehr Eifer in ihre Studien und bringt sich selbst astronomische Grundkenntnisse bei, und zwar zum Teil von lateinischen Autoren, die sie auf eigene Kosten übersetzen ließ, teilweise von deutschen Autoren (sie hat exzellente Deutschkenntnisse).

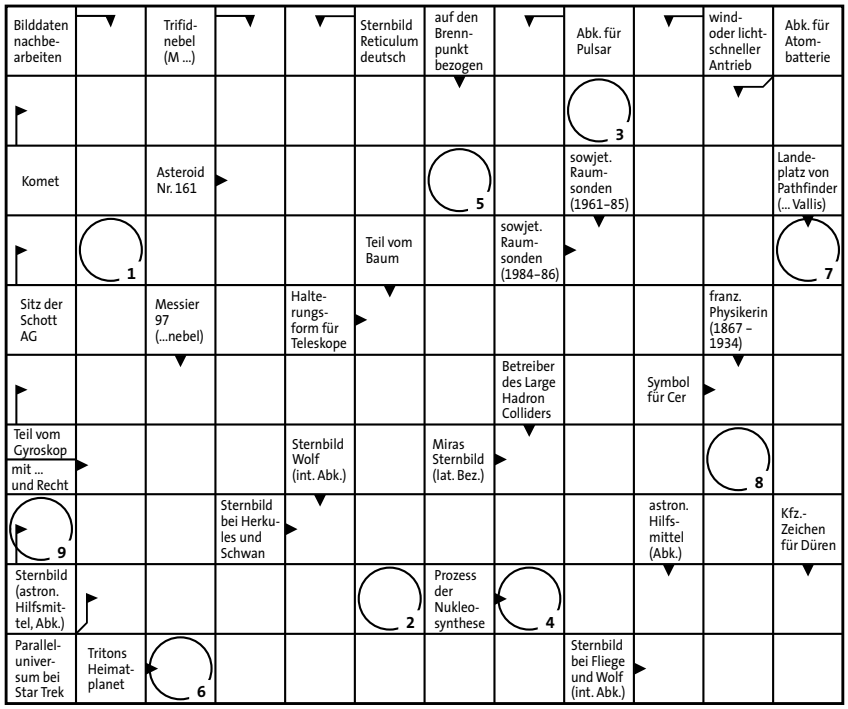
Sie hilft ihm in den nächsten Jahren vor allem bei seinen praktischen Beobachtungen und der Verfertigung von Horoskopen. Seine »gelehrte Schwester«, wie er sie oft nennt, beeindruckt ihn – und besucht ihn recht oft in der von ihm betriebenen Sternwarte. Vermutlich arbeitet sie auch mit, als er jene Entdeckungen, Beobachtungen und Berechnungen macht, die ihn berühmt werden lassen – sie aber nicht: Supernova, Mondfinsternis, Komet – und alles ohne Fernrohr. Er entwickelt ein eigenes Weltbild, sie heiratet – offenbar nur unwillig – einen ersten Ehemann und zieht mit diesem auf seinen Landsitz, wo sie einen Sohn gebärt und einen prächtigen Garten anlegt. Als der Ehemann stirbt, gewinnt sie wieder etwas Freiheit und lernt ziemlich schnell ihren zweiten Ehemann kennen, siehe oben, und zwar auf der Sternwarte ihres Bruders. Die geschwisterliche Zusammenarbeit endet mit dem Weggang des Bruders.

Später, als sie zum zweiten Mal verwitwet ist, zieht sie zurück in ihre Heimatregion und widmet sich ihrer Familiengeschichte und der Geschichte des Adels allgemein, eine Beschäftigung, die sich zur damaligen Zeit für Frauen schickte. Ihr älterer Bruder stirbt vier Jahrzehnte vor ihr und macht einen jungen Astronomen zu seinem wissenschaftlichen Nachlassverwalter, der noch berühmter als er selbst werden wird. Seine astronomieaffine Schwester gerät weitgehend in Vergessenheit, auch wenn vereinzelt immer wieder an sie erinnert wird. So schreibt ein Dichter: »Dänemark soll nie die adlige Frau vergessen, die viel mehr im Geist als in Fleisch und Blut die Schwester ihres Bruders war. Der strahlende Stern an unserem dänischen Himmel ist in Wirklichkeit ein Doppelstern«. TINA HEIDBORN

Preisausschreiben: Unter allen Lesern, die den Namen der beschriebenen Persönlichkeit per E-Mail an *wer-wars@sterne-und-weltraum.de* schicken, verlosen wir ein Exemplar des Buchs »Kosmos xxxtrem!« aus dem Springer-Verlag. Einsendeschluss ist der **10. Januar 2020**. Bitte beachten Sie unsere Teilnahmebedingungen auf Seite 14!

Kreuzworträtsel

Fred Goyke



Unter allen Lesern, die uns das richtige Lösungswort aus den eingekreisten Buchstaben per Mail an *kwr@sterne-und-weltraum.de* schicken, verlosen wir ein Exemplar des Buchs »Unendliche Neugier« von Michael Springer. Einsendeschluss ist der **10. Januar 2020**. Bitte beachten Sie unsere Teilnahmebedingungen auf Seite 14!

Viel Spaß beim Knobeln!

Zum Nachdenken

Lösung zu »Die Geburt massereicher Sterne und das Jeans-Kriterium« aus SuW 11/2019

ZUM NACHDENKEN

Die Aufgabe dieses Hefts finden Sie auf Seite 21.

Aufgabe 1: a) Die Wellenlänge λ und die Frequenz ν einer Welle sind über ein einfaches Gesetz miteinander verknüpft: Das Produkt aus den beiden Größen ergibt gerade die Ausbreitungsgeschwindigkeit c der Welle. Bei elektromagnetischen Wellen gilt daher: $\lambda\,\nu = c$. Die Beobachtungen mit ALMA bei der Frequenz $\nu = 230$ GHz erfolgten demnach bei der Wellenlänge $\lambda = c/\nu = 1{,}303$ mm. **b)** Die einzelnen Antennen des ALMA-Interferometers lassen sich auf eine Grundfläche mit einem Durchmesser von bis zu 16 Kilometern verteilen. Bei dieser maximalen Basislänge $b = 16$ km folgt bei der beobachteten Wellenlänge eine Auflösung des Arrays von

$$\sigma = 1{,}22\,\lambda/b = 0{,}0205''.$$

Die maximale Auflösung der Beobachtungen lag demnach bei 20 Millibogensekunden.

Aufgabe 2: Für die beiden in Frage kommenden Distanzen $D_1 = 1$ kpc und $D_2 = 2{,}2$ kpc von G351.77−0.54 ergeben sich bei der in Aufgabe 1 berechneten Auflösung minimal sichtbare Strukturgrößen $d = D \tan\sigma$ von

$$d_1 = 20{,}5 \text{ AE}$$

und

$$d_2 = 45{,}1 \text{ AE},$$

wobei 1 pc = 1 AE/tan 1″ gilt und tan φ wegen der geringen Größe des Winkels φ gleich $\pi\,\varphi/180°$ gesetzt werden darf.

Aufgabe 3: Ist die Gaswolke im Energiegleichgewicht, so folgt mit Hilfe des Virialsatzes $2\,E_{\text{kin}} = -E_{\text{pot}}$ zunächst $3\,N\,k\,T = 3\,M\,k\,T/\mu = {}^{3}/_{5}\,G\,M^2/R$. Daraus ergibt sich: $G\,\mu\,M = 5\,k\,T\,R$. Ersetzt man nun noch R mit Hilfe von $M = {}^{4\pi}/_{3}\,\varrho\,R^3$, findet sich schließlich die gesuchte Gleichung:

$$M_{\text{J}} = \sqrt{\frac{3}{4\,\pi\,\varrho}\left(\frac{5\,k\,T}{G\,\mu}\right)^3}.$$

Die Jeans-Masse M_{J} hängt offenbar von der Dichte ϱ der Wolke, ihrer Temperatur T sowie der Masse μ der Gasteilchen ab.

Aufgabe 4: Bei der mittleren Dichte $\varrho = 6{,}8 \cdot 10^{10}$ Wasserstoffmolekülmassen/cm^3 und der Temperatur $T = 53$ K ergibt sich für die Verdichtung mm$_1$ in G351.77−0.54 die Jeans-Masse zu

$$M_{\text{J}} = 6{,}79 \cdot 10^{28}\text{ kg} = 0{,}034\ \text{M}_\odot.$$

Ein Überschreiten dieser Grenzmasse führt zum Kollaps der Wolke und somit zur Bildung eines Sterns. Da die gemessene Masse von mm$_1$ mindestens $M_{\text{mm}_1} = 0{,}41\ \text{M}_\odot$ beträgt, kann sich dort offenbar ein Stern bilden.

AXEL M. QUETZ

Zum Nachdenken – Richtige Lösungen sandten ein:

Anette Anastasakis, Sandhausen; Andrea Blomenhofer, Johannisthal; Ilse Blümel, Obertraubling; Eva von Gemünden, Erlangen; Brigitte Lindner, A-Wien; Amelie Siebert, Göttingen; Katrin Stauch, Coswig; Cornelia Wiberg, Werl; L. Ammersbach, Bad Kissingen; W. Balzer, Hattingen; H. Baudisch, A-Wien; G. Bauer, Farchant; M. Bauer, Wuppertal; O. Bechmann, Velpke; K. Beier, Reichling; I. Bischoff Montenegro, Karlsruhe; W. Blendin, Hünfelden-Kirberg; A. Borchardt, Augsburg; P. Borchardt, Augsburg; Elias u. Jens Peter Bork, Potsdam; A. Braig, Lappersdorf; A. Brandenberger, CH-Rorschacherberg; R. Burgmeier, Regensburg; G. Cancio, CH-Prangins; R.-R. Conrad, Hannover; T. Cremer, Frankfurt; A. Dannhauer, Ilsenburg; H.-P. Distler, Henstedt-Ulzburg; J. Döblitz, Stuttgart; K. E. Engel, Erlangen; H. Fischer, A-Frauenkirchen; M. Fischer, Emskirchen; N. Forbrig, Lichtenstein; G. Forster, Heidelberg; E. Franz, Kleinwallstadt; M. Geisel, Lörrach; H. Göbel, Lörrach; F. Götze, Gummersbach; M. Gottschalk, Konstanz; M. Grasshoff, Schongau; B. Grosse, Brandenburg an der Havel; S. Große, Oldenburg; A. Güth, Zell u. A.; R. Guse, Peine; F. Hänel, Freiberg; J. Haller, Leverkusen; J. Hampp, Erlangen; D. Hansen, Langwedel; W. Hauck, Hagen; D. Hauffe, Frankfurt am Main; J. Haun, Bochum; H. Hauser, Ulm; F. Heimerl, Gilching; D. Henne, Köln; A. Heuser, Euskirchen; W. Heydrich, Emmendingen; J. Hingsammer, Altdorf; L. Hitzky, L-Walferdange; J. Hochheim, Lutherstadt Eisleben; E. Hoffmeister, Bad Honnef; Chr. Hollenbeck, Mönchengladbach; H. Holz, Neuried; A. Huss, Stuttgart; T. M. Jung, Eurasburg; M. Kaschke, Oberkochen; F. Kaul, Dittelbrunn; P. Kirsch, A-Linz; L. Kirschhock, Pommelsbrunn; M. Klein, Altdorf; N. Klingler, CH-Oerlingen; F.-G. Knell, Hanau; H. Knopf, Baden-Baden; M. Kobusch, Wendeburg; K.-M. Köppl, Krefeld; B. Kuhn, Sulzbach/Main; G. Kunert, Chemnitz; N. Kunte, Wildeshausen; O. G. Kunze, Marburg; H.-P. Lange, Massenhausen; J. Lange, Hamm; W. Lehmann, Muldestausee; B. Leps, Berlin; R. Lettau, Friedberg; R. Lühmann, Allensbach; B. Matzas, Eching-Dietersheim; P. Matzik, Burscheid; S. Maurer, Backnang-Maubach; Th. Meisner, Immenstaad; G. Minich, Reppenstedt; L. Mörbauer, A-Hainburg an der Donau; F. Morherr, Dresden; A. Moritz, Ehringshausen; A. Münch, Alteglofsheim; Z. M. Nagel, Mainz; J. Nendwich, A-Wien; Chr. Netzel, Aachen; R. Neupert, Greiz; B. Ohse, Tübingen; Chr. Overhaus, Borken; G. Pannach, Braunschweig; H. Pavlicek, Horb; Chr. Petersen, Drochtersen; G. Philipp, Jena; F. Pietsch, Schwülper; W. Polanec, CH-St. Stefan an der Gail; G. Portisch, Bretten; R. Prager, A-Gänserndorf; H. Preisinger, Weihmichl/Edenland; J. Rahm, Bingen; H. Reich, München; A. Reinders, Ravensburg; A. Richter, Leonberg-Höfingen; H.-W. Richter, Dortmund; W. Rockenbach, Biebern; K. Rohe, Glonn; M. Rosetzky, A-Wien; A. Sauerwald, Bottrop; F. Schauer, Kirchzarten; R. H. Schertler, A-Braunau am Inn; M. Schiffer, Überlingen; A. Schirmer, Munster; Th. Schler, CH-Zürich; S. Schlund, Bad Homburg; S. Schlundt, Kiel; B. Schmalfeldt, Aumühle; R.-G. Schmidt, Recklinghausen; J. Schnichels, Euskirchen; G. Scholz, Essingen; H.-J. Schreyer, Kehlbach; J. Schröder, Grevenbroich; E. Schroeder, Norderstedt; P. J. Schüngel, CH-Regensdorf ZH; S. Schuler, Püttlingen; R. Schuster, Altenkunstadt; W. Schwab, Heidelberg; Th. Selmaier, Oberteuringen; K. Seng, Oberschleißheim; M. Senkel, Kirchseeon; U. Seydel, Niedergörsdorf; D. Siefert, Hameln; M. Sipahi, Hameln; O. Slawitzki, Nürnberg; R. Spurny, A-Wien; R. E. Stranzenbach, Witten; E. Streeruwitz, A-Wien; K. Teichmann, Timmendorfer Strand; A. Thiele, Aachen; P. Vogt, Sörup; G. Wahl, Erolzheim; A. Wankerl, Maisach; M. Watzdorf, München; H.-G. Wefels, Duisburg; S. Weidner, Fellbach; Chr. Weis, Scheidegg; K. Weisensee, Glauburg; B. Wichert, Neu-Wulmstorf; L. Wiest, Walldorf; R. Windt, Beverstedt; N. Würfl, Sulzbach; A. Zeh-Marschke, Eggenstein-Leopoldshafen; M. Ziegler, A-Wien; C. Zille, Georgenberg; Chr. Zorn, Korntal-Münchingen.

Insgesamt 163 Einsendungen

Er war's im Dezember:

Es war Hermann Chaim Mayer Goldschmidt (geboren am 17. Juni 1802 in Frankfurt am Main, gestorben am 30. August 1866 in Fontainebleau, Seine-et-Marne, Frankreich). Goldschmidt entstammte einer reichen Kaufmannsfamilie. Auf einer Reise nach Holland begeisterte er sich für niederländische Kunst und beschloss, Maler zu werden. Zur Ausbildung ging er für einige Jahre (wohl 1820 bis 1836) nach München, um dort bei Peter von Cornelius und Julius Schnorr von Carolsfeld Malerei zu studieren. Seine Beobachtungsgabe scheint außerordentlich gut gewesen zu sein; im Jahr 1820 beobachtete er bei einer Sonnenfinsternis von ihm so genannte Schattenbänder, wabernde Hell-Dunkel-Muster, die durch atmosphärische Störungen hervorgerufen werden.

In den Jahren 1836/37 ging er nach Paris, um dort sein Können als Maler zu vervollkommnen. Tatsächlich schaffte er es, sich einen gewissen Ruf mit spätromantischen, historisierenden und klassizistischen Sujets zu erwerben. Im Jahr 1847 wurde er beauftragt, für die Kunstsammlung von Louis Philippe in

»Zum Nachdenken« im Web

Einige Tage vor der Auslieferung des gedruckten Heftes lässt sich unter 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, Fax (06221 528-377) und als PDF an die E-Mail-Adresse *zum-nachdenken@sterne-und-weltraum.de* akzeptiert. ■ Die Redaktion empfiehlt, Namen und Anschrift auf dem Lösungsblatt zu notieren. ■ Lösungen, die nach dem angegebenen Stichtag eintreffen, können leider nicht berücksichtigt werden.

Beginn der 39. Runde

Mit dem Juni-Heft begann die neue Runde »Zum Nachdenken«. Sie endet mit der Ausgabe im Mai-Heft 2020. Löser mit mindestens neun richtigen Einsendungen nehmen an der Preisverlosung teil. Zu gewinnen sind wieder attraktive Hauptpreise (siehe rechts). Viel Spaß beim Nachdenken! AMQ

Hauptpreis der 39. Runde

Die Firma Hofheim Instruments, Hofheim, hat für die 39. Runde ihren **8-Zoll-Leichtbau-Reisedobson** im Wert von 1130 € als Preis ausgelobt. Zusammengepackt ist es ein nur 8 Kilogramm leichtes Handgepäckstück, aufgebaut ein leistungsstarker 8-Zoll-*f*/4-Newton in Gitterbauweise auf einer klassischen Dobson-Montierung. Das einfach zu handhabende Gerät ist stabil und solide aus Aluminium, Edelstahl und Birke-Multiplexholz gefertigt. Aus dem umfangreichen Zubehörprogramm erhält der Gewinner Zubehör im Wert von 230 €: einen Leuchtpunktsucher, ein Friktionssystem, einen 1,25-Zoll-Adapter und einen Laser-Kollimator. www.hofheiminstruments.com

Hofheim Instruments

Explore Scientific

2. Preis

Explore Scientific stiftet ihre Montierung EXOS2-Goto PMC8 im Wert von 799 €. Die Montierung besitzt eine völlig neu entwickelte GoTo-Steuerung. Sie besteht aus einer robusten WiFi-Controller-Einheit, welche alle notwendigen Schnittstellen bereitstellt. Die Steuerung unterstützt den Mikroschritt-Betrieb zur präzisen Nachführung. Zur Steuerung der Montierung per WiFi lassen sich Tablets, Notebooks und Desktop-PCs mit mindestens sieben Zoll großem Display verwenden. www.bresser.de

Hermann Goldschmidt

Versailles Gemälde zu kopieren. Allerdings begann er etwa zur gleichen Zeit, sich auch als Amateurastronom einen Namen zu machen. Anlass war ein Vortrag an der Sorbonne, gehalten von Urbain Le Verrier, der 1845 die Existenz und Bahn eines weiteren Planeten vorhergesagt hatte:

Alamy / World History Archive

Aus Anlass der Entdeckung des 100. Asteroiden wurde um 1868 diese Gedächtnismedaille aus Bronze herausgegeben. Sie zeigt die Astronomen John Russell Hind (hinten), in der Mitte Hermann Goldschmidt und vorne Robert Luther.

Neptun. Le Verriers Vortrag begeisterte Goldschmidt derart, dass er sich bald darauf ein kleines Teleskop kaufte und von seinem Schlafzimmer aus begann, Planeten zu suchen. Tatsächlich fand er in den folgenden Jahren 14 Asteroiden, darunter (21) Lutetia, (41) Daphne und (52) Europa.

Mit diesen Entdeckungen wurde Goldschmidt unter Astronomen bekannt. Er veröffentlichte zahlreiche Notizen seiner Beobachtungen in Fachzeitschriften – darunter eine sehr ausführliche Beschreibung einer Sonnenfinsternis, die er in Valencia beobachtete – und erntete dafür reichlich Anerkennung. Die französische Akademie der Wissenschaften zeichnete ihn sieben Mal mit dem Lalande-Preis aus, die Royal Astronomical Society ehrte ihn mit einer Goldmedaille. Er wurde Ehrenlegionär und erhielt eine staatliche Pension. 1861 heiratete er Adelaide Pierette Moreau, mit der er zwei Töchter haben sollte.

Goldschmidt litt gegen Ende seines Lebens an Diabetes, was sich unter anderem durch eine Verschlechterung seiner Sehfähigkeit auswirkte. Er zog deshalb in seinen letzten Lebensjahren nach Fontainebleau, wo er 1866 starb. ANDREAS LOOS

Kreuzworträtsel

Lösung aus SuW 11/2019: Wellenlaenge

	T		T	H			T			U
T	E	R	R	A	F	O	R	M	I	N G
	R		A	L	R	A	I		S	T
U	M	I		L		S	T	E	R	E O
G	I	T	T	E	R		I		O	R T
	N	O		Y	E	P	U	N		R
L	A	K	E		B		M	E	T	I S
	T	A		V	E	L		B		E E
L	O	W	E	L	L		F	R	O	S T
	R	A		A	L	P	H	A		E H

Gewinner aus Heft 11/2019

Gewinnspiel: Buch *»Mensch und Universum«*: Katharina Eberherr, Haiming. 281 richtige, 2 falsche Einsendungen. Lösung: 1c, 2a, 3b.
Wer war's?: Buch *»Zeitreisen und Zeitmaschinen«*: Adrian Zander, Sprendlingen. 168 richtige, 3 falsche Einsendungen.
Kreuzworträtsel: Buch *»Urknall, Sterne, Schwarze Löcher«*: Nadja Lampichler, Wien. 245 richtige, 3 falsche Einsendungen.

Herzlichen Glückwunsch!