

# Schön wie der Himmel über Danzig

## Assistentin und Ehefrau

Sie ist ein wissbegieriges Kind, und der Gelehrte und dank seiner Gelehrsamkeit berühmte Herr in der Nachbarschaft verspricht, ihr »die Wunder der Himmel« zu zeigen, wenn sie älter werde. Sie erinnert ihn daran, mittlerweile 15-jährig und auch ein bisschen berühmt – für ihre jugendliche Schönheit. Er ist fast 40 Jahre älter als sie und gerade verwitwet. So lernt er sie in seinem hervorragend ausgestatteten privaten Observatorium an und richtig kennen. Sie wird seine Assistentin. Und seine Ehefrau: Die beiden heiraten und bekommen die von ihm lang ersehnten Nachkommen.

Nach seinem Tod gibt sie seine Bücher heraus und verwaltet den Nachlass. Eine erstaunliche Frau, befinden schon die Zeitgenossen. Keine nächtliche Anstrengung scheut sie, um die Sterne zu beobachten und berechnet ihre Beobachtungen sogar selbst.

Woher kann sie Mathematik? Die Nachwelt rätselt und tippt gerne darauf, dass es vermutlich ihr gelehrter Ehemann war, der ihr das rechnerische Rüstzeug für die damals gängige Astronomie beigebracht hat. Wobei man auch nicht ausschließen kann, dass sie eine überdurchschnittlich gute Schulbildung gehabt haben könnte, schließlich ist sie eine Tochter aus begüterttem Kaufmannshaus. Und dann ist da noch die Beherrschung der lateinischen Sprache – eigentlich auch Männersache zur damaligen Zeit. Sie aber schreibt Briefe auf Latein, und wer jetzt wieder auf ihren Ehemann als Lehrer tippt, sollte bedenken, dass ihr Latein deutlich besser ist als seines, wie beider Briefe bezeugen.

Durch ihre Heirat und die Hilfsarbeiten für ihren Mann verkehrt und korrespondiert sie in einem illustren Kreis berühmter Astronomen und Naturforscher, einer durch ganz Europa fachsimpelnden

**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) einsenden, verlosen wir ein Exemplar des Buchs »Der kosmische Volltreffer« aus dem Campus-Verlag. Der Einsendeschluss ist der **10. März 2017**.

Männerwelt. Er werde sich immer an die Frau seines Kollegen erinnern, schreibt ein anderer französischer Gelehrter der Zeit, der »ersten mir bekannten Frau, die furchtlos der Ermüdung durch astronomische Beobachtungen und Berechnungen trotzte«.

Wieviel ihrer Arbeit und Leistung wird ihrem Gatten zugeschrieben? Ihr Mann selbst schreibt: »An jenem unglücklichen Vorabend des Feuers wurde ich von diffusen Ängsten heimgesucht. Um meine Laune zu heben, überzeugte ich meine junge Frau, die treue Helferin meiner nächtlichen Beobachtungen, die Nacht auf unserem Landsitz außerhalb der Stadtmauern zu verbringen.« Nach jenem Feuer sorgen sich weite Teile des astronomie-affinen Europas um das Paar, der Mann gilt manchem als tot. Ein seinerseits berühmter Astronom aus England, der das Paar einige Monate besucht hat und dabei von der Gesuchten gebeten worden war, ihr ein Kleid zu schicken, schreibt beispielsweise: »Ich bin mir bewusst, dass die untröstliche Gattin jetzt gedeckte Kleidung tragen muss, aber aus vielerlei Gründen bin ich zu dem Entschluss gekommen, ihr ein eigens angefertigtes Kleid zu schicken ... denn ich bin mir noch nicht sicher, dass ihr Ehemann tot ist.« Und setzt hoffnungsvoll hinzu: »und weil es aus Seide gemacht ist und nach der neuesten Mode bin ich zuversichtlich, dass es ihren vollen Gefallen finden wird.« Als Bezahlung bittet der Astronom übrigens um drei Bücher ihres Mannes.

Als ihr gelehrter Gatte dann tatsächlich stirbt, bittet sie eine Astronomische Gesellschaft um Hilfe bei der Aufarbeitung seiner wissenschaftlichen Hinterlassenschaft. Sie bekommt sie nicht. Da macht sie es eben alleine – und geht als eine der ersten Astronominen in die europäische Wissenschaftsgeschichte ein.

TINA HEIDBORN

### Kreuzworträtsel

Fred Goyke

Objekte des Kuiper-gürtels	Sonnen-eruption (Plural)			Korrektur der Nach-führung (Abk.)	Detektor für elek-tromagn. Strahlung	Alpha Orionis		kurz für Internet	Gamma-strahlen-quelle um Galaxien		MRO fand den ver-schollenen Lander
Atlas, Maia, Merope	3				8				Bewe-gungs-haufen (... Dor)		
Sternbild Eidechse (int. Abk.)				Messgerät an einer Montie-rung		europ. Observa-torium				4	
Sonnen			Teleskop auf dem Satelliten Compton					7	Eselslaut		
	9					Anschluss für PC-Monitore		10	Anzieh-ungs-kraft		11
engl. Abk. für Bild-stabili-sator			Kuppel, Hügel		umkreisen Furcht und Schrecken						fehlen bei ellip-tischen Galaxien
Sternbild Schwert-fisch (int. Abk.)		kurz für R-Coro-nae-Borea-lis-Typ		6		Okulartyp (Weit-winkel)		5			
			Meta-informa-tion eines Fotos						Erwei-terung des NGC-Katalogs		Abk. für Super-nova
						deutscher Firmen-gründer (1816-88)				2	
Asteroid Nr. 4444, niederl. Künstler	Teil vom Pinsel	1							Sternbild Zentaur (int. Abk.)		12



Unter allen **E-Mails** an [kwr@sterne-und-weltraum.de](mailto:kwr@sterne-und-weltraum.de) mit dem Lösungswort aus den eingekreisten Buchstaben verlosen wir ein Tisch-Planetarium als Kartonbausatz im Wert von 29,90 €, gestiftet von der Firma AstroMedia, Neustadt/Holstein. Einsendeschluss ist der **10. März 2017**.  
*Viel Spaß beim Knobeln!*



## Zum Nachdenken

### Lösung zu »Die Rotation der Großen Magellanschen Wolke« aus SuW 1/2017

**Aufgabe 1:** Aus dem Entfernungsmodul  $\Delta m = 18,54$  mag der Großen Magellanschen Wolke (GMW) folgt:

$$D_{\text{GMW}} = \text{dex} \left( \frac{\Delta m}{5 \text{ mag}} \right) 10 \text{ pc} = 51,050 \text{ kpc.}$$

**Aufgabe 2:** Die Geschwindigkeit  $v_{\text{H}}$  der GMW in der Himmelsebene ergibt sich mit  $\mu = (\mu_{\text{W}}^2 + \mu_{\text{N}}^2)^{1/2} = 1,885 \text{ m}''/\text{a}$  zu:

$$v_{\text{H}} \approx \mu \cdot (\pi/180^\circ) D_{\text{GMW}} = 456,1 \text{ km/s.}$$

**Aufgabe 3:** Zusammen mit der transversalen Geschwindigkeit in der Himmelsebene  $v_{\text{H}}$  ergibt sich aus der Radialgeschwindigkeit  $v_{\text{r}} = 262,2 \text{ km/s}$  die Raumgeschwindigkeit  $v_{\text{R}}$  der GMW zu:

$$v_{\text{R}} = \sqrt{v_{\text{H}}^2 + v_{\text{r}}^2} = 526,1 \text{ km/s.}$$

**Aufgabe 4: a)** Für eine Zwerggalaxie, die unser als punktförmig gedachtes Milch-

straßensystem auf einer Kreisbahn im Abstand der GMW umrundet, lässt sich die Umlaufdauer  $P_{\text{GMW}}$  mit Hilfe des dritten keplerschen Gesetzes  $P^2 = 4 \pi^2 a^3 / [G(M_1 + M_2)]$  berechnen:

$$P_{\text{GMW}} = 2 \pi \sqrt{\frac{D_{\text{GMW}}^3}{G(M_{\text{MW}} + M_{\text{GMW}})}} \\ = 3,099 \cdot 10^{16} \text{ s} = 982 \text{ Mio Jahre.}$$

Obwohl die Masse der GMW nur rund ein Prozent der Galaxis beträgt, geht sie der Wurzel wegen mit zehn Prozent in das Ergebnis ein. **b)** Ihre Kreisbahngeschwindigkeit  $v_{\text{K}}$  wäre dann:

$$v_{\text{K}} = 2 \pi D_{\text{GMW}} / P_{\text{GMW}} = 319,3 \text{ km/s.}$$

**c)** Offenbar ist die Raumgeschwindigkeit der GMW deutlich größer als die Kreisbahngeschwindigkeit in ihrem Abstand zur Galaxis. Daher liegt die Vermutung nahe, dass sie sich eher auf einem Vorbeiflug befindet.

## ZUM NACHDENKEN

Die Aufgabe dieses Hefts finden Sie auf Seite 18.



**Aufgabe 5, Methode 1:** Die Winkeldistanz  $\varrho$  zwischen dem Stern HIP 27868 und dem Zentrum der GMW ist die Länge ihrer Orthodrome:  $\varrho = \arccos(\sin \delta_{\text{GMW}} \sin \delta_{\text{H27}} + \cos \delta_{\text{GMW}} \cos \delta_{\text{H27}} \cos(\alpha_{\text{GMW}} - \alpha_{\text{H27}})) = 3,618^\circ$ . Der zugehörige lineare Abstand ist dann:  $\varrho_{\text{H27}} = D_{\text{GMW}} \tan \varrho = 3228 \text{ pc}$ . Für diesen Abstand liefert das dritte keplersche Gesetz die Umlaufdauer  $P_{\text{H27}} = 171 \text{ Mio. Jahre}$ . **Methode 2:** Die Relativbewegung von HIP 27868 zum Zentrum der GMW ist  $\Delta \mu = (\Delta \mu_{\text{W}}^2 + \Delta \mu_{\text{N}}^2)^{1/2} = 0,654 \text{ m}''/\text{a}$ . Aus dieser Winkelgeschwindigkeit um das Schwerzentrum folgt die Umrundungsdauer:  $P_{\text{H27}} = 2 \pi \varrho / \Delta \mu = 125 \text{ Mio. Jahre}$ .

Zwar ist die Abweichung der beiden Ergebnisse untereinander nicht gering, dennoch geben sie einen Eindruck von der Rotationsdauer der GMW. AXEL M. QUETZ

## Zum Nachdenken – Richtige Lösungen sandten ein:

Anette Anastasakis, Sandhausen; Andrea Blomhofer, Küps-Johannisthal; Ilse Blümel, Obertraubling; Anke Keidel, Berlin; Brigitte Lindner, A-Wien; Eva Ponick, Lünen; Selina Schube, Bad Dürkheim; Jana Springer, Friedland; Katrin Stauch, Coswig; Cornelia Wiberger, Werl; Mathilde Witt, S-Göttingen; Margit Zink, Wendlingen; W. Balzer, Hattingen; H. Baudisch, A-Wien; G. Bauer, Farchant; M. Bauer, Wuppertal; O. Bechmann, Velpke; K. Beier, Reichling; W. Blendin, Hünfelden-Kirberg; A. Borchardt, Augsburg; A. Brandenberger, CH-Rorschacherberg; G. Breitkopf, Berlin; R. Burgmeier, Regensburg; K. Clausecker, Künzelsau; E. Compan, Langenau; T. Cremer, Frankfurt; J. Dewitz, Epenwörden; H.-P. Distler, Henstedt-Ulzburg; J. Döblitz, Stuttgart; A. M. Dufter, Inzell; R. Egger, CH-Adetswil; K. E. Engel, Erlangen; M. Fischer, Emskirchen; N. Forbrig, Lichtenstein; G. Forster, Heidelberg; H. und V. Früh, Karlsruhe; M. Geisel, Lörrach; L. Geldmann, Ganderkesee; H. Gers, Meschede; J. Glattkowski, Dielheim; H. Göbel, Lörrach; F. Götze, Gummersbach; M. Gottschalk, Konstanz; R. Gottsheim, Dortmund; M. Grasshoff, Schongau; J. Th. Grundmann, Bremen; A. Güth, Zell u. A.; R. Guse, Peine; J. Haller, Leverkusen; W. Hauck, Hagen; D. Hauffe, Frankfurt am Main; J. Haun, Bochum; H. Hauser, Ulm; F. Heimerl, Gilching; H.-D. Hettstedt, Isernhagen; A. Heuser, Euskirchen; J. Hingsamer, Altdorf; J. Hochheim, Lutherstadt Eisleben; Chr. Hoffmann, Goslar; Chr. Hollenbeck, Mönchengladbach; A. Huss, Stuttgart; D. Imrich, A-Wien; T. M. Jung, Eurasburg; M. Kaschke, Oberkochen; F. Kaul, Dittelbrunn; P. Kirsch, A-Linz; L. Kirschhock, Pommelsbrunn; M. Klein, Altdorf; F.-G. Knell, Hanau; H. Knopf, Baden-Baden; K.-M. Köppl, Krefeld; G. Kottschlag, Siegen; H. Krambeer, Wismar; M. Kretzler, Wilhelmsfeld; Ø. Kristiansen, NO-Tonsberg; V. Künzel,

Chemnitz; B. Kuhn, Sulzbach/Main; G. Kunert, Chemnitz; O. G. Kunze, Marburg; B. Leps, Berlin; R. Lühmann, Allensbach; B. Matzas, Echting-Dietersheim; P. Matzik, Burscheid; Th. Meisner, Düsseldorf; R. Melcher, Bad Schönborn; G. Minich, Reppenstedt; K. Mischke, Gärtringen; A. Moritz, Ehringshausen; F. Moser, Duisburg; K. Motl, Geretsried; A. Münch, Alteglofsheim; Z. M. Nagel, Mainz; J. Nendwich, A-Wien; Chr. Netzel, Aachen; Chr. Petersen, Borken; G. Pannack, Braunschweig; Chr. Petersen, Drochtersen; G. Philipp, Jena; F. Pietsch, Schwülper; G. Portisch, Bretten; R. Prager, A-Gänserndorf; H. Prange, Netphen; H. Preisinger, Weihmichl/Edenland; I. Raap, Königsbrunn; J. Rahm, Münster-Sarmsheim; A. Rauch, Rosdorf; A. Reinders, Ravensburg; A. Richter, Leonberg-Höfingen; H.-W. Richter, Dortmund; W. Rockenbach, Biebern; E. Rössler, Berlin; K. Rohe, Glonn; A. Sauerwald, Bottrop; F. Schauer, Kirchzarten; F. Schechter, Berlin; F. Scherie, Ennepetal; J. Schermer, Berlin; R. H. Schertler, A-Braunau am Inn; M. Schiffer, Überlingen; A. Schirmer, Munster; B. Schmalfeldt, Aumühle; R.-G. Schmidt, Recklinghausen; G. Scholz, Essingen; H.-J. Schreyer, Kehlbach; E. Schroeder, Norderstedt; P. J. Schüngel, CH-Regensdorf ZH; S. Schuler, Püttlingen; R. Schuster, Altenkunstadt; W. Schwab, Heidelberg; M. Senkel, Kirchseeon; U. Seydel, Niedergörsdorf; G. Spindler, Waldshut-Tiengen; R. Spurny, A-Wien; J. Squar, Uetersen; W. Stammberger, A-Ostermiething; E. Streuerwitz, A-Wien; A. Thiele, Aachen; G. Traupe, Lilienthal; P. Vogt, Sörup; T. Wacke, -Göttingen; A. Wankerl, Maisach; H.-G. Wefels, Duisburg; Chr. Weis, Scheidegg; K. Weisensee, Glauburg; B. Wichert, Neu-Wulmstorf; N. Würfl, Sulzbach; M. Ziegler, A-Wien; C. Zille, Georgenberg; Chr. Zorn, Korntal-Münchingen.

Insgesamt 149 Einsendungen, Fehlerquote: 0 %

## Er war's im Januar:

Es war Abu al-Hasan Ali ibn Abd al-Rahman ibn Ahmad ibn Yunus al-Sadafi oder kürzer: Ibn Yunus, geboren um 950 in Fustat und gestorben 1009 in Kairo. Er entstammte in vierter Generation einer Gelehrtdynastie, und sein Vater Abd al-Rahman war ein muslimischer Rechtsgelehrter und einer der bekanntesten Historiker seiner Zeit. Über die Kindheit und Ausbildung Ibn Yunus ist nichts Näheres bekannt, außer dass er den Aufstieg und die Etablierung der Fatimiden als neue Herrscher Ägyptens miterlebte. Ibn Yunus Wirken ist eng mit den beiden Fatimiden-Kalifen al-Aziz und al-Hakim verbunden, die als seine Förderer galten, wobei das Ausmaß und die konkreten Details ihrer Protektion nicht mehr rekonstruierbar sind. Für die Beobachtungen, die Ibn Yunus ab 977 machte, soll er jedenfalls Instrumente von ihnen bekommen haben.

Insbesondere al-Hakim, der seinem Vater mit elf Jahren auf dem Thron folgte, soll die Astronomie und die Astrologie, die damals nicht voneinander zu trennen waren, am Herzen gelegen haben. Er gründete in Kairo das »Haus der Weisheit«, eine Art Akademie, an der auch Ibn Yunus in

## »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, 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. ■ Die Redaktion empfiehlt, **Namen und Anschrift immer auf dem Lösungsblatt** zu notieren. ■ Lösungen, die nach dem angegebenen Stichtag eintreffen, können leider nicht berücksichtigt werden.

## Die 36. Runde

Mit dem Juni-Heft begann die neue Runde »Zum Nachdenken«. Sie endet mit der Ausgabe im Mai-Heft 2017. 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 36. Runde

Die Firma Hofheim Instruments hat erneut ihren **12-Zoll-Leichtbau-Reisedobson** im Wert von 2350 Euro als Preis ausgelobt. Das aufgebaute Teleskop besitzt eine Masse von zwölf Kilogramm. Es lässt sich für die Reise ganz leicht zerlegen und wieder aufbauen. Im Transportzustand füllt der leistungsstarke 12-Zoll-f/5-Newton in Gitterbauweise auf seiner klassischen Dobson-Montierung zwei handliche Trageboxen. Das Gerät ist stabil und solide aus Aluminium, Edelstahl und Birke-Multiplexholz gefertigt und kann für das bequeme Aufsuchen von Objekten am Nachthimmel auch mit drahtlosen, digitalen Teilkreisen ausgestattet werden. [www.hofheiminstruments.com](http://www.hofheiminstruments.com)



## 2. Preis

Das BRESSER Messier AR-127L/1200 Hexafoc EXOS-2/EQ5 ist ein klassischer Fraunhofer-Refraktor mit dem Öffnungsverhältnis  $f/9,4$ . Mit dabei: Rohrschellen mit Tragegriff, Kamerahalterung, 1,25-Zoll-Zenit Spiegel, 8×50-Sucher, Edelstahlrohr-Stativ. Gestiftet von Fa. Bresser GmbH, Rhede, Westfalen. [www.bresser.de](http://www.bresser.de)

## Ibn Yunus

seinen letzten Lebensjahren arbeitete. Sein Hauptwerk, die auf Deutsch so genannten »Großen Hakimitischen Tafeln« (auch »Hakimischen«) widmete er diesem Herrscher. Es handelte sich um eine Überblicksdarstellung des astronomischen Wissens der Zeit, einschließlich umfangreicher Planeten tafeln, aber auch astrologischer Anleitungen. Es sollte das bis dahin gebräuchliche Lehrbuch, das 200 Jahre zuvor in Bagdad kompiliert worden war, ersetzen.

Ein weiteres seiner Werke, die so genannten »Nützlichen Tafeln« wurden von Astronomen in Kairo zur Zeitmessung bis ins 19. Jahrhundert hinein benutzt, zumal sie auch Angaben zu den im Islam vorgeschriebenen fünf täglichen Gebetszeiten machten. Unklar ist, ob Ibn Yunus über professionelle Helfer bei der Erstellung seiner Tafeln verfügte, wie zumindest einige Quellen behaupten. Mindestens einmal soll der Gesuchte seine Beobachtungen direkt vom Haus des Herrschers selbst gemacht haben, das die anderen Häuser der Hauptstadt überragte. Ansonsten nutzte er wohl auch das Haus seines Großvaters.

Aus dem Rückblick betrachtet, muss Ibn Yunus seiner Zeit mathematisch und

damit verbunden auch astronomisch deutlich voraus gewesen sein, beispielsweise auf dem Feld der Trigonometrie. Seine Kalenderarbeiten, beruhend auf Mond- und Sonnenbeobachtungen und -berechnungen, waren nicht nur wichtig für den muslimischen Kalender, sondern halfen auch bei der Umrechnung in andere gängige Kalendersysteme im damaligen vielreligiösen Fatimidenreich (jüdisch, koptisch, persisch und weitere).

Ibn Yunus soll insgesamt 30 Sonnenfinsternisse und 40 Planetenkonjunktionen beobachtet haben. Doch dass er zur Zeitmessung ein Pendel benutzt haben soll, gilt heute als Übersetzungsfehler eines Oxford-Arabisten, der sich hartnäckig hält.

Noch bekannter ist die Geschichte seines Todes, die sich allerdings auch nicht mehr verifizieren lässt: So soll Ibn Yunus seinen eigenen Tod vorausgesagt haben, als er scheinbar noch bei bester Gesundheit war. Er nutzte die restlichen ihm verbleibenden Tage, um zurückgezogen in seinem Haus seine Arbeiten zu ordnen und dabei unablässig den Koran zu rezitieren, bevor er am avisierten siebten Tage wirklich starb.

T. H.

## Kreuzworträtsel

Lösung aus SuW 1/2017: Forscherdrang

	B	R	F	W	O	
T	D	L	A	G	U	N
H	A	L	L	E	Y	T
S	G	R	N	G	U	S
S	A	D	L	E	R	A
E	R	D	E	M	B	L
I	O	N	I	H	A	L
S	T	U	N	D	E	N
N	E	M	I	A	G	E
I	S	H	T	A	R	C

## Gewinner aus Heft 1/2017

**Gewinnspiel:** Buch »Skyscout«: Reinhold Gottsheim, 44225 Dortmund. 231 richtige, 92 falsche Einsendungen. Lösung: 1b, 2c, 3a.

**Wer war's?:** Buch »Aufbruch in den Welt- raum«: Heinz Reisser, 86853 Langerringen. 98 richtige, 4 falsche Einsendung.

**Kreuzworträtsel:** Das Tisch-Planetarium von AstroMedia: Christian Weis, 88175 Scheidegg. 124 richtige, 1 falsche Einsendungen.

Herzlichen Glückwunsch!