

# »Bin dann mal im Krieg«

## Sportskanone misst Rotverschiebung

»Eine Legende«, nennt ihn ein Biograf, ein anderer zählt nicht weniger als zehn fundamentale astronomische Gesetze, Prinzipien und Objekte, die heute den Namen des Gesuchten tragen. Seine Schüler nennen ihren Basketball-Coach in einem Jahrbuch ihren »geliebten Lehrer«, die englische Wikipedia nennt ihn »bekannter für sein athletisches Können als für seine intellektuellen Fähigkeiten« – zumindest in jungen Jahren. Und Albert Einstein nennt den Namen des Gesuchten im Zusammenhang mit der kosmologischen Konstante – die der Großmeister angeblich selbst für seine »größte Eselei« hielt: Er hätte die Konstante niemals in die allgemeine Relativitätstheorie eingeführt, wenn er damals gewusst hätte, was der Kollege etwas mehr als zehn Jahre später veröffentlichten würde.

Doch damals, im Jahr 1917, schreibt die junge Sportskanone und spätere Astrono-

mielegende gerade erst an ihrer Dissertation über »Photographische Untersuchungen ferner Nebel«. Der junge Mann hat zu diesem Zeitpunkt einen Bachelor-Abschluss in Jura und einen Master in Jura, Spanisch und Literaturwissenschaft in der Tasche. Eigentlich liegen dem Studenten die Fächer Physik, Mathematik und Astronomie mehr, nebst Basketball, Fußball und Langstreckenlauf natürlich. Das mit der Diss in Astronomie ist da eine glückliche Fügung. Sie bringt den Mathelehrer und Coach des Basketballteams an der High School von New Albany an ein Institut mit Teleskop von Weltrang. Da schreibt er die Arbeit, verteidigt sie und ist gleich danach »off to the war«, wie er einem Mentor kabela: Noch am Tag der Verteidigung lässt sich der Gesuchte für den Weltkrieg rekrutieren, der aktuell in Gang ist.

**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 »Astronomie und Universum« aus dem Franckh-Kosmos Verlag Stuttgart. Einsendeschluss ist der **30. Juli 2021**. Bitte beachten Sie unsere Teilnahmebedingungen auf Seite 14!

Der Einladung des bekannten Astronomen kann er daher erst ein Jahr später nachkommen: Da beginnt er an der Mount-Wilson-Sternwarte bei Pasadena als Astronom. Dort landet er seinen ersten wissenschaftlichen Coup und zugleich einen journalistischen Scoop: Er misst die Entfernung einiger Cepheiden, stellt fest, dass sich diese weit jenseits unseres Milchstraßensystems befinden müssen – und veröffentlicht das in einer Tageszeitung.

Der Gesuchte misst weiter Spektren und Abstände astronomischer Nebel und landet seinen nächsten wissenschaftlichen Coup: Je weiter so ein Cepheide weg ist, desto mehr ist sein Licht ins Rote verschoben. Das erweckt den Anschein, als bewegten sich die Nebel mehr oder minder schnell von uns weg, abhängig von ihren Abständen. Anschaulich wird es heute gerne als ein Ausdehnen des Weltalls interpretiert. Obschon der Gesuchte die »Ausdehnungsgeschwindigkeit« aus mehreren Gründen gewaltig überschätzt, ist auch heute noch klar, dass es die Ausdehnung des Raums irgendwie geben muss, und dass Einstein mit seinem Rettungsversuch eines statischen Universums per kosmologischer Konstante wohl wirklich falsch lag.

Es folgen der Zweite Weltkrieg – auch da macht der Gesuchte mit –, und hinterher weitere Beobachtungen am Mount Wilson. Als Sportler kann er es zudem schätzen, eine Menge Auszeichnungen und Medaillen für seine wissenschaftlichen Leistungen zu erhalten. Nur eines wurmt ihn Zeit seines Lebens: nie den Nobelpreis erhalten zu haben. Aber der wird eben nicht in den Disziplinen Astronomie oder Basketball vergeben. **ANDREAS LOOS**

### Kreuzworträtsel

Fred Goyke

Meteoritenklasse	▼	A vom chines. Teleskop LAMOST	Phakts Sternbild (int. Abk.)	▼	▼	ägypt. Totengott	Sternbild mit M 13 (int. Abk.)	Abweichung	vom Flugzeug startende Träger Rakete	▼	sendete Radiobotschaft an M 13
▶					13	griech. Gott der Unterwelt	▶				1
Pluto-mond oder (engl.)	▶		Einheit für den Lichtstrom	▶			8		Gottheit Gaia's alternativer Name	7	
erdnahes Objekt (Abk.)	▶	3	lichtundurchlässig	▶		ehem. deutscher Röntgensatellit	▶				10
▶						Heimat von Mr. Spock bei Star Trek			Symbol für Silizium	▶	
Seeing reduzierende Optik (Adjektiv)		Sternbild Leier (lat. Bez.)	japan. für die Plejaden	9							Vorsilbe chrono
12				▼	Sterne des ... (babylon. Plejaden)		engl. Abk. für Pfund Gewicht (Plural)		Kfz.-Z. für Salzgitter	▶	Abk. für dito
österr. Dichter, Merkurkrater			Atomsorte	▶				2			Timecode (Abk.)
▶	5				ital. Astronom (1846 - 1928)			4			
Beta Ursae Majoris	Außerirdische	▶		11				6	Sternbild mit Polaris Australis (int. Abk.)	▶	



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 **30. Juli 2021**. Bitte beachten Sie unsere Teilnahmebedingungen auf Seite 14!

Viel Spaß beim Knobeln!



# Zum Nachdenken

Lösung zu »Kometarische Sternhülle«  
aus SuW 6/2021

**Aufgabe 1:** Den Stern S 50 begleitet eine elongierte Wolke mit der Bezeichnung X 7, deren zeitliche Entwicklung sich über die letzten 16 Jahre verfolgen ließ. Ihre Form mag durch die Gezeitenwechselwirkung mit dem Schwarzen Loch (SL), den heftigen Sternwind von S 50, und einem Wind, der vom Schwarzen Loch oder dem Sternhaufen IRS 16 stammt, beeinflusst beziehungsweise verursacht sein. Mit der Geschwindigkeit des Sternwinds von  $v_w = 500$  km/s, der Massenverlustrate  $\dot{m}_w = 10^{-7} M_\odot/a$  ( $1 M_\odot = 1,989 \cdot 10^{30}$  kg), der Windgeschwindigkeit  $v_a = 3000$  km/s des der Wolke X 7 und S 50 entgegenströmenden Winds, und der Dichte des umgebenden Mediums mit  $\rho_a = 26$  Wasserstoffatome/cm<sup>3</sup> (Masse des Wasserstoffatoms  $m_H = 1,674 \cdot 10^{-27}$  kg) ergibt sich mit Hilfe der Gleichung

$$R_0 = \sqrt{\frac{\dot{m}_w v_w}{4 \pi \rho_a v_a^2}}$$

die Entfernung der Bugstoßwelle vom Stern:

$$R_0 = 2,53 \cdot 10^{13} \text{ m} = 169 \text{ AE.}$$

Dieser Wert ist vergleichbar mit weit entfernten transneptunischen Objekten.

**Aufgabe 2: a)** Die Winkelgröße von X 7 ist zwischen  $t_{02} = 2002$  und  $t_{18} = 2018$  von  $\lambda_{02} = 0,112''$  auf  $\lambda_{18} = 0,349''$  angewachsen. Daher ergibt sich mit der Entfernung  $d = 8175$  pc ( $1 \text{ pc} = 1 \text{ AE}/\tan 1''$ ),  $\ell_{02} = d \tan \lambda_{02}$  und  $\ell_{18} = d \tan \lambda_{18}$  die gesuchte Längenausdehnung  $\Delta \ell = \ell_{18} - \ell_{02}$  zu

$$\Delta \ell = 2,898 \cdot 10^{14} \text{ m} = 1937 \text{ AE.}$$

**b)** Die mittlere Geschwindigkeit  $v_{X7} = \Delta \ell / \Delta t$  der Längenänderung folgt mit  $\Delta t = t_{18} - t_{02}$  demgemäß zu

$$v_{X7} = 574 \text{ km/s.}$$

## ZUM NACHDENKEN

Die Aufgabe dieses Hefts finden Sie auf Seite 24.



**Aufgabe 3: a)** Die auf X 7 ausgeübte Gezeitenkraft bewirkt auf seine beiden Enden die Beschleunigungen  $A_- = G M_{SL}/\ell_a^2$  und  $A_+ = G M_{SL}/\ell_e^2$ . Die Gravitationskonstante ist  $G = 6,6743 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2}$ ,  $M_{SL} = 4,1 \cdot 10^6 M_\odot$  die Masse des SL,  $L_a = 39,7 \text{ pxl}$  und  $L_e = 53,7 \text{ pxl}$  die Entfernungen der Enden vom SL in Kamerapixeln. Mit dem Abbildungsmaßstab  $s_{\text{pxl}} = 0,0125''/\text{pxl}$  folgen  $l_a = s_{\text{pxl}} L_a$  und  $l_e = s_{\text{pxl}} L_e$  sowie  $\ell_a = d \tan l_a$  und  $\ell_e = d \tan l_e$ . Damit ist die Beschleunigungsdifferenz  $\Delta A = A_- - A_+ = G M_{SL} (\ell_a^{-2} - \ell_e^{-2})$  und  $\Delta A = 0,000668 \text{ m/s}^2$ .

**b)** Bei dieser Beschleunigung wäre die Ausdehnung von X 7 während der 16 Jahre um  $\Delta s = 1/2 \Delta A \Delta t = 8,52 \cdot 10^{13} \text{ m} = 570 \text{ AE}$  gewachsen – nur 30 Prozent von  $\Delta \ell$ . Der Gezeiteneinfluss allein reicht demnach nicht.

AXEL M. QUETZ

## Zum Nachdenken – Richtige Lösungen sandten ein:

Anette Anastasakis, Sandhausen; Elisabeth Arnold, Essenbach; Andrea Blomenhofer, Johannisthal; Ilse Blümel, Obertraubling; Barbara Fritschi, A-Oberurnen; Doris Hansen, Langwedel; Brigitte Lindner, A-Wien; Katrin Stauch, Coswig; Sieglinde Übermayer, A-Weikendorf; Margit Zink, Wendlingen; M. Altmann, W-Hochheim; P. Bajec, A-St. Marein bei Graz; F. Balzer, W-Biedenkopf; W. Balzer, Hattlingen; G. Bauer, Farchant; O. Bechmann, Velpke; K. Beier, Reichling; I. Bischoff, Montenegro, Karlsruhe; G. Bleifuß, Forchheim; W. Blendin, Hünfelden-Kirberg; A. Braig, Lappersdorf; A. Brandenberger, CH-Rorschacherberg; U. Buchner-Eysell, Ettringen; Ph. Burghart, Buchholz; R. M. Burgmeier, Regensburg; R.-R. Conrad, Lehrte; Th. Cremer, Frankfurt; A. Dannhauer, Ilsenburg; H. Dippoldsmann, Osnabrück; H.-P. Distler, Henstedt-Ulzburg; J. Döblitz, Stuttgart; K. E. Engel, Erlangen; M. Erhard, Braunschweig; H. Fischer, A-Frauenkirchen; M. Fischer, Emskirchen; N. Forbrig, Lichtenstein; G. Forster, Heidelberg; B. Frei, A-Leonding; A. Frey, Ginsheim; K.-H. Fruhmänn, A-Graz; M. Geisel, Lörrach; H. Gers, Meschede; Th. Gigl, Dietersheim; H. Göbel, Lörrach; F. Götz, Gummersbach; M. Gottschalk, Konstanz; M. Grasshoff, Schongau; S. Griesing, Olching; B. Grosse, Brandenburg an der Havel; J. Th. Grundmann, Bremen; H. Günther, Chemnitz; A. Güth, Zell u. A.; R. Guse, Peine; F. Hänel, Freiberg; J. Haller, Leverkusen; D. Hauffe, Frankfurt am Main; J. Haun, Bochum; F. Heimerl, Gilching; B. Heinemann, Bielefeld; D. Henne, Köln; M. Hentschel, Rhede; H.-D. Hettstedt, Isernhagen; A. Heuser, Euskirchen; W. Heydrich, Emmendingen; J. Hingsammer, Altdorf; J. Hirschinger, Neufahrn; L. Hitzky, L-Walferdange; J. Hochheim, Lutherstadt Eisleben; E. Hoffmeister, Bad Honnef; Chr. Hollenbeck, Mönchengladbach; C. Isenberg, Regensburg; F. Jud, A-St. Ulrich am Pillersee; T. M. Jung, Eurasburg; M. Kaschke, Oberkochen; J. E. Keller, Ketsch; Th. Kirchhoff, Adelebsen; 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; Th. Kowall, CH-Lausanne; M. Kretzler, Ingelheim; M. Küng, Wehr; B. Kuhn, Sulzbach/Main; G. Kunert, Chemnitz; N. Kunte, Wildeshausen; O. G. Kunze, Marburg; H.-P. Lange, Massenhäuser; J. Lange, Hamm; B. Leps, Berlin; R. Lettau, Friedberg; H. Lorenz, Bonn; R. Lüthmann, Allensbach; B. Marker, Großkrotzenburg; B.

Matzas, Eching-Dietersheim; P. Matzik, Burscheid; S. Maurer, Backnang-Maubach; J. Meier, Königsdorf; M. Meier, CH-Grafstal; Th. Meisner, Immenstaad; P. Meurin, Freiburg i. Br.; J. Mithaler, Winsen (Luhe); G. Minich, Reppenstedt; F. Morherr, Dresden; A. Moritz, Ehringshausen; F. Moser, Duisburg; K. Motl, Geretsried; A. Münch, Altglofsheim; Z. M. Nagel, Mainz; G. Nawrath, Unna; J. Nendwich, A-Wien; Chr. Netzel, Aachen; Th. Oettinger, Plüderhausen; B. Ohse, Rottenburg; Chr. Overhaus, Borken; G. Pannach, Braunschweig; H. Pauthner, Großkrotzenburg; H. Pavliček, Horb; G. Philipp, Jena; F. Pietsch, Schwülper; J.-F. Pittet, Weyarn; W. Polanec, A-St. Stefan an der Gail; G. Portisch, Bretten; R. Prager, A-Gänserndorf; H. Preisinger, Weimichl/Edenland; J. Rahm, Bingen; A. P. Rauch, Rosdorf; H. Reich, München; J. Reill, Kaufering; A. Reinders, Ravensburg; A. Richter, Leonberg-Höfingen; H.-W. Richter, Dortmund; W. Rockenbach, Biebern; M. Rogozia, CH-Wigoltingen; H. Rohde, Stockelsdorf; K. Rohe, Glonn; A. Sauerwald, Bottrop; F. Schauer, Kirchzarten; F. Schechter, Berlin; F. Scherie, Ennepetal; R. H. Schertler, A-Braunau am Inn; M. Schiffer, Überlingen; A. Schirmer, Munster; Th. Schler, CH-Zürich; S. Schlund, Bad Homburg; T. Schlundt, Kiel; B. Schmalfeldt, Aumühle; P. Schmid, Karlsruhe; F. Schmidt, Donaustauf; R.-G. Schmidt, Recklinghausen; J. Schnichels, Euskirchen; W. Scholpp, Stuttgart; G. Scholz, Essingen; M. Schopferer, Frankfurt; H.-J. Schreyer, Kehlbach; J. Schröder, Grevenbroich; E. Schroeder, Norderstedt; P. J. Schüngel, CH-Regensdorf ZH; S. Schuler, Püttlingen; R. Schuster, Altenkunstadt; M. Schwab, Kornthal-Münchingen; W. Schwab, Heidelberg; Th. Selmaier, Oberteuringen; K. Seng, Oberschleißheim; M. Senkel, Wolftratshausen; P. Sereni, A-Salzburg; D. Siefert, Hameln; M. Sipahi, Hameln; O. Slawitzki, Nürnberg; A. Sommer, Lödingsen; R. Spurny, A-Wien; R. Stahlbaum, Braunschweig; J. Stegert, Bonn; E. Streeruwitz, A-Wien; G. Süß, Oberhaching; K. Teichmann, Timmendorfer Strand; P. Vogt, Sörup; G. Wahl, Erolzheim; C. Walz, Blankenfelde-Mahlow; M. Watzdorf, München; H.-G. Wefels, Duisburg; Chr. Weis, Scheidegg; B. Wichert, Neu-Wulmstorf; L. Wiest, Walldorf; N. Würfl, Sulzbach; A. Zeh-Marschke, Eggstein-Leopoldshafen; M. Ziegler, A-Wien; Chr. Zorn, Kornthal-Münchingen.

Insgesamt 192 Einsendungen

## Er war's im Juli

Es war der deutsch-polnische Astronom Tobias Kohen (geboren 1652 in Metz, gestorben 1729 in Jerusalem). Es liegen zahlreiche unterschiedliche Namensformen (etwa Katz) und Schreibweisen (zum Beispiel auch Cohn und Tobiasz) vor. Geläufig ist auch die hebräische Form Tuvia/Toviyah Harofeh (»Tobias der Arzt«) in unterschiedlichen Schreibweisen.

Die Familie väterlicherseits stammte aus Kamjanez-Podilskyj, heute im Westen der Ukraine. Die Region wurde im Verlauf des 17. Jahrhunderts immer wieder durch antijüdische Pogrome erschüttert. Ende der 1640er Jahre zog die Familie nach Metz, wo der Vater als Arzt und Rabbiner arbeitete. Mit Anfang 20 ging der Gesuchte zu Talmudstudien nach Krakau und später zum Medizinstudium nach Frankfurt an der Oder und nach Padua, wo er auch promovierte. Er ließ sich in Konstantinopel nieder, wo er als Arzt praktizierte, bevor er 1724 nach Jerusalem zog.

Im Jahr 1707 veröffentlichte Tobias Kohen sein Hauptwerk, eine Art enzyklopädisches Lehrbuch, bekannt unter der hebräischen Bezeichnung »Ma'aseh Toviyah« (Arbeit des Tobias). Es besteht

## »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 diesem Heft beginnt 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 Kühlzeit. 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)

## Tobias Kohen

aus mehreren Teilen: In der Astronomie beschrieb Kohen mathematische und astronomische Instrumente sowie ein Astrolabium, in einem weiteren Teil entwickelte er eine eigene Kosmologie, am Ende beschäftigte er sich mit der Elementenlehre. Wichtig wurde das Buch vor allem

durch die medizinischen Ausführungen, unter anderem beschrieb Kohen bis dato unbekannte Krankheiten und neue Heilmittel. Er war als Arzt und jüdischer Rabbiner ein herausragender Gelehrter seiner Zeit und extrem vielsprachig. Im multikulturellen und vielreligiösen Konstantinopel praktizierte er als angesehener Arzt, den auch verschiedene Herrscher, darunter die osmanischen Sultane, konsultierten.

Im Maaseh Tovviah diskutierte Kohen unter anderem die Frage, inwieweit es menschliches Leben außerhalb der Erde geben könnte. Er kannte das kopernikanische System, als gläubiger Jude argumentierte er jedoch mit der Erschaffung der Welt durch Gott. Dass man auf dem Mond Berge und Täler erkennen konnte, dank der Verwendung von Fernrohren, war ihm bekannt. Allerdings glaube er, wie andere Zeitgenossen auch, dass man Wälder und Wasser auf dem Erdtrabanten gesichtet habe.

Als Medizinstudent in Frankfurt an der Oder, wo er mit Erlaubnis des Großen Kurfürsten zu den ersten jüdischen Männern überhaupt gehörte, machte er wohl diskriminierende Erfahrungen.

ANDREAS LOOS

## Kreuzworträtsel

Lösung aus SuW 6/2021: Luftozean

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

## Gewinner aus Heft 6/2021

**Gewinnspiel:** Buch »Sternenbilder«: Herbert Müller, Redwitz; Lösung: 1b, 2c, 3a.

**Wer war's?:** Buch »Die 42 größten Rätsel der Physik«: Horst Fückel, Nauheim.

**Kreuzworträtsel:** »SuW-Notizbuch«: Rene Stoldt, Schweinfurt.

Herzlichen Glückwunsch!



**Herausragender Gelehrter: Tobias Cohen (1652 – 1729) war Rabbiner und Arzt, interessierte sich aber auch für Astronomie.**