

# Tiefstapeln und Teleskope bauen

**Vielseitig, sprunghaft und sehr erfolgreich**

»Sein Astronomieprofessor charakterisiert ihn zu Studienzeiten als »jungen eifrigen Bayern«. Das passt nicht ganz – der junge Mann ist schließlich im deutsch-französischen Grenzgebiet geboren und verbringt Teile seiner Jugend in Kern-Frankreich. Aber er ist Wahlbayer: Er studiert unter anderem in Bayern und wird später Professor im Herzen dieses Königreichs.

Er ist physikinteressiert, ungemein erfinderisch und bleibt Zeit seines Lebens seinem oben erwähnten Lehrer und Doktorvater eng verbunden. Während des Studiums fängt er an der örtlichen Sternwarte an. Doch tatsächlich locken ihn immer wieder andere Vorhaben, naturwissenschaftliche Erkundungen und Erfindungen. Die früh in Königsberg begonnene Mitarbeit an Sternkarten ist nur eine von vielen Aufgaben.

Offiziell wird er – nach seinem Physik- und Astronomiestudium – selbst Professor für Physik und Mathematik und Leiter einer bedeutenden Gerätesammlung. Er entwickelt – noch vor dem Franzosen Daguerre – einen funktionierenden Lichtbildapparat und interessiert sich für Eisenbahnwesen und vor allem für die Telegrafie. In diesem Zusammenhang korrespondiert er auch mit Gauß in Göttingen. Es gelingt ihm sogar, über eine gewisse Distanz »ganz ohne Drähte« zu telegrafieren, was vermutlich bedeutet: die Erde in den Stromkreis einzubeziehen. Wirklich drahtlose Telegraphie ist zu seiner Zeit noch eine Utopie.

Optik ist ein weiteres seiner Spezialgebiete, wobei er sein Ziel erklärtermaßen hoch steckt: »Ich strebe der Wissenschaft größere und wo möglich noch bessere Fernrohre zu verschaffen als Fraunhofer –

**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 Buchs: »Wir haben ein Problem – Storys aus der Raumfahrt«. Einsendeschluss ist der **2. Oktober 2020**. Bitte beachten Sie unsere Teilnahmebedingungen auf Seite 14!

aber von diesem Ideal bin ich noch weit weit entfernt.« Allerdings baut er eine optische Werkstatt auf, die weithin berühmt wird für ihre Instrumente. Er entwickelt ein Gerät zur Helligkeitsmessung von Sternen und setzt auf die Entwicklung von Spiegelteleskopen, die er mittels einer neuen, von ihm entwickelten Technik »ohne Schleifen und Polieren durch galvanische Kräfte« baut. So wird er zu einem enorm erfolgreichen süddeutschen Mittelständler, der ganz Europa mit Astronomie-Equipment beliefert und zu Lebzeiten international bekannt ist.

In seinem Privatgarten errichtet der Unternehmer eine kleine Sternwarte. Die Leitung der professionellen großen Münchner Sternwarte wird ihm – sehr zu seinem Bedauern – nie angetragen. Immerhin darf er im staatlichen Auftrag die Maße und Gewichte des Landes regeln – zunächst in seiner Heimat, später in Süditalien.

Sein Privatleben stellt sich – im Rückblick zumindest – harmonisch und friedlich dar: Mit der Tochter eines Kaufmanns lebt er auf dem Gut seiner väterlichen Vorfahren unweit von München und bekommt sieben Kinder. Er ist ein strenger Vater, ein Mann der praktischen Dinge und in eigener Sache ein chronischer Tiefstapler: »Dem beständigen Streben nach Neuem, diesem Trachten ohne wirkliches Hervorbringen, habe ich jetzt förmlich entsagt, und mich wieder enger an die Empirie, diese untrügliche Freundin, geschlossen; ich glaube, endlich gelernt zu haben, mich in meinen geistigen Wünschen zu bescheiden.« Es bleibt ihm – vielleicht deshalb? – nicht erspart, dass er an mehreren Stellen beruflich übergangen wird.

TINA HEIDBORN

## Kreuzworträtsel

Fred Goyke

Glas-keramik (VU-Spiegel)	10	Sternbild nördlich v. Oktant (int. Abk.)		absolute Temperatur-einheit	Bund, Allianz	9	Mond, Satellit	Kugelhau-fen in den Jagdhun-den (M...)	A von AD-Wandler
Inhalt von astron. Jahr-büchern									
Nachbar von Netz und Eridanus (Abk.)		Altais griech. Buch-stabe	2				Meeres-bucht		8
		hellster Stern im Löwen		Tide				Vorname vom Astronom Schwabe	
					Erdzeit-alter (Urpferd)		Norm, Film-empfind-lichkeit		
1. antarkt. Meteorit-fund (... Land)		Kloster-frau					Nacht-vogel Silber (Symbol)		1
				Murzims Sternbild (int. Abk.)	Sonnen-teleskop-bauform				4
Kreuz des Südens (lat.)	nach Erd-mond ben. Element (Symbol)	7	Sternbild mit M 52 (int. Abk.)		5	von, aus (franz.)	Ulms Kfz-Zeichen Natriums Symbol		
reduziert Rauschen			3		Stern im Sternbild Schwan				6
schwed. Raketen-startplatz							Montie-rungs-bauform (...azimut)		



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 **2. Oktober 2020**. Bitte beachten Sie unsere Teilnahmebedingungen auf Seite 14!

Viel Spaß beim Knobeln!



# Zum Nachdenken

## Lösung zu »Meteoroid beim Atmosphäreneintritt« aus SuW 8/2020

**Aufgabe 1:** Je nachdem, ob ein Meteoroid direkt aus Richtung der momentanen Bewegungsrichtung der Erde kommt oder sie von hinten einzuholen sucht, müssen die Geschwindigkeit des Meteoroiden  $v_M = 42,1$  km/s und diejenige der Bahnbewegung der Erde um die Sonne  $v_{\text{Erde}} = 29,7$  km/s addiert oder subtrahiert werden. Die maximalen Werte für die Eintrittsgeschwindigkeit sind dann:

$$v_{\text{min}} = v_M - v_{\text{Erde}} = 12,4 \text{ km/s,}$$

$$v_{\text{max}} = v_M + v_{\text{Erde}} = 71,8 \text{ km/s.}$$

Wenn der Meteoroid der Erde hinreichend nahe kommt, also den Radius ihrer Hill-Sphäre unterschreitet, spürt er ihre Anziehungskraft und wird beschleunigt (siehe SuW 2/2005, S. 92). Dieser Einfluss auf die Maximalgeschwindigkeit der Meteoroiden ist bei  $v_M = 42,1$  km/s bereits berücksichtigt (siehe SuW 1/2018, S. 26).

**Aufgabe 2:** Eine Kugel hat das Volumen  $V_K = 4\pi/3 r^3$ . Außerdem gilt  $V_K = m_M/\rho_M$  mit der Masse  $m_M$  und der Dichte  $\rho_M$  des Meteoroiden. Daraus ergibt sich sogleich der Radius  $r$  zu:

$$r = (4\pi/3)^{-1/3} (m_M/\rho_M)^{1/3}.$$

Die Querschnittsfläche  $F_K$  der Kugel ist dann:

$$F_K = \pi r^2 = \pi (4\pi/3)^{-2/3} (m_M/\rho_M)^{2/3}.$$

Dies lässt sich schreiben als:

$$A_M = S_F (m_M/\rho_M)^{2/3}, \quad (1)$$

wobei dann  $A_M$  die wirksame Querschnittsfläche des Meteoroiden darstellt und  $S_F$  den von der Gestalt des Meteoroiden abhängigen Formfaktor. Für eine Kugel folgt demnach:

$$S_{F,K} = \pi (4\pi/3)^{-2/3} = 1,209.$$

Analog findet sich mit  $V_{HK} = 2\pi/3 r^3$  für die Halbkugel:

$$S_{F,HK} = \pi (2\pi/3)^{-2/3} = 1,919.$$

## ZUM NACHDENKEN

Die Aufgabe dieses Hefts finden Sie auf Seite 21.



**Aufgabe 3:** Für typische Steinmeteoroiden der Dichte  $\rho_M = 3$  g/cm<sup>3</sup> liegt die Belastungsgrenze des beim Eintritt in die Erdatmosphäre wirksamen aerodynamischen Drucks  $p_{ae} = \rho_L v^2$  bei  $p_{ae,max} = 1,7 \cdot 10^7$  N/m<sup>2</sup>. Dabei stehen  $\rho_L$  für die Luftdichte und  $v$  für die Geschwindigkeit des Eintrittskörpers. Auf ihn wirkt dann die Bremskraft  $F_{ae} = 1/2 A_M p_{ae}$ . Für die drei Höhen  $h$  ergeben sich mit

$$v_Z(h) = (p_{ae,max}/\rho_L(h))^{1/2}$$

die gesuchten Geschwindigkeiten.

**a)**  $v_Z(70 \text{ km}) = 652 \text{ km/s,}$

**b)**  $v_Z(50 \text{ km}) = 132 \text{ km/s,}$

**c)**  $v_Z(20 \text{ km}) = 14 \text{ km/s.}$

Mit den Werten für  $v_{\text{min}}$  und  $v_{\text{max}}$  aus Aufgabe 1 lässt sich folgern, dass ein Zerbersten in Höhen unter 50 und bis unter 20 Kilometer Höhe geschehen kann.

AXEL M. QUETZ

## Zum Nachdenken – Richtige Lösungen sandten ein:

Andrea Blumenhofer, Johannisthal; Ilse Blümel, Obertraubling; Stefanie Grabert, Sprockhövel; Brigitte Lindner, A-Wien; Katrin Stauch, Coswig; Carolin Weidinger, München; Cornelia Wiberg, Werl; Noah Kirchoff, Adelebsen; L. Ammersbach, Bad Kissingen; F. Balzer, W-Biedenkopf; G. Bauer, Farchant; M. Bauer, Wuppertal; O. Bechmann, Velpke; K. Beier, Reichling; I. Bischoff Montenegro, Karlsruhe; W. Blendin, Hünfelden-Kirberg; A. Borchardt, Augsburg; E. und J. P. Bork, Potsdam; A. Braig, Lappersdorf; A. Brandenberger, CH-Rorschacherberg; U. Buchner-Eysell, Ettringen; S. Christmeier, Aschau am Inn; R.-R. Conrad, Hannover; T. Cremer, Frankfurt; A. Dannhauer, Ilsenburg; H. Dippoldsmann, Osnabrück; H.-P. Distler, Henstedt-Ulzburg; J. Döblitz, Stuttgart; M. Erhard, Braunschweig; H. Fischer, A-Frauenkirchen; P. Fischer, Falkenstein; N. Forbrig, Lichtenstein; G. Forster, Heidelberg; E. Franz, Kleinwallstadt; M. Geisel, Lörrach; H. Göbel, Lörrach; F. Götz, Gummersbach; M. Gottschalk, Konstanz; M. Grasshoff, Schongau; G. Grauf, Augsburg; S. Griesing, Olching; B. Grosse, Brandenburg an der Havel; H. Günther, Chemnitz; A. Güth, Zell u. A.; R. Guse, Peine; F. Hänel, Freiberg; J. Haller, Leverkusen; J. Hampp, Erlangen; D. v. Hansen, Langwedel; W. Hauck, Hagen; J. Haun, Bochum; H. Hauser, Ulm; F. Heimerl, Gilching; H.-D. Hettstedt, Isernhagen; A. Heuser, Euskirchen; J. Hingsammer, Altdorf; L. Hitzky, L-Walferdange; J. Hochheim, Lutherstadt Eisleben; E. Hoffmeister, Bad Honnef; Chr. Hollenbeck, Mönchengladbach; T. M. Jung, Eurasburg; M. Kaschke, Oberkochen; F. Kaul, Dittelbrunn; J. E. Keller, Ketsch; 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; Ø. Kristiansen, NO-Tonsberg; G. Kunert, Chemnitz; N. Kunte, Wildeshausen; H.-P. Lange, Massenhausen; J. Lange, Hamm; B. Leps, Berlin; W. Liene, Mannheim; R. Lühmann, Allensbach; B. Marker, Großkrotzenburg; B.

Matzas, Eching-Dietersheim; P. Matzik, Burscheid; S. Maurer, Backnang-Maubach; J. May, Kerpen; J. Meier, Königsdorf; J. Milthaler, Winsen (Luhe); G. Minich, Reppenstedt; F. Morherr, Dresden; A. Moritz, Ehringshausen; K. Motl, Geretsried; A. Münch, Altglofsheim; J. Nendwich, A-Wien; B. Ohse, Rottenburg; Chr. Overhaus, Borken; G. Pannach, Braunschweig; H. Pavliček, Horb; J. Perkiwicz, Brügggen; Chr. Petersen, Drochtersen; G. Philipp, Jena; F. Pietsch, Schwülper; J. Piriti, H-Nagykanizsa; J.-F. Pittet, Weyarn; W. Polanec, A-St. Stefan an der Gail; G. Portisch, Bretten; M. Pospie, Hamburg; R. Prager, A-Gänserndorf; H. Preisinger, Weimichl/Edenland; J. Rahm, Bingen; A. P. Rauch, Rosdorf; H. Reich, München; A. Reinders, Ravensburg; M. Reuter, Traunreut; A. Richter, Leonberg-Höfingen; H.-W. Richter, Dortmund; W. Rockenbach, Biebern; K.-H. Röhm, Berlin; R. 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; Th. Schler, CH-Zürich; S. Schlund, Bad Homburg; B. Schmalfeldt, Aumühle; P. Schmid, Pfinztal; R.-G. Schmidt, Recklinghausen; G. Scholz, Essingen; J. Schröder, Grevenbroich; E. Schroeder, Norderstedt; P. J. Schüngel, CH-Regensdorf ZH; S. Schuler, Püttlingen; R. Schuster, Altenkunstadt; T. Schwab, Lohmen; W. Schwab, Heidelberg; K. Seng, Oberschleißheim; M. Senkel, Wolfratshausen; D. Siefert, Hameln; M. Sipahj, Hameln; O. Slawitzki, Nürnberg; A. Smrcka, Winsen (Luhe); R. Spurny, A-Wien; E. Streuerwitz, A-Wien; S. Taube, Königsbrunn; A. Thiele, Aachen; P. Vogt, Sörup; A. Wanklerl, Maisach; M. Watzdorf, München; H.-G. Wefels, Duisburg; Chr. Weis, Scheidegg; K. Weisensee, Glauburg; S. Werdner, Fellbach; B. Wichert, Neu-Wulmsdorf; L. Wiest, Walldorf; M. Wilhelm, Siegen; A. Zeh-Marschke, Eggenstein-Leopoldshafen; M. Ziegler, A-Wien.

Insgesamt 160 Einsendungen

## Er war's im September:

Es war der Astronom Wilhelm Julius Foerster (geboren am 16. Dezember 1832 im schlesischen Grünberg, gestorben am 18. Januar 1921 in Bornim, heute Potsdam). Foerster war als Berliner Professor für Astronomie einer der wichtigsten Wissenschaftler seiner Zeit, der zudem eine enorme Breitenwirkung erzielte und in unzähligen Fachgesellschaften mitwirkte. Er studierte in Bonn, unter anderem Mathematik und Astronomie bei Friedrich Wilhelm Argelander sowie Kunstgeschichte. Er war ab dem Jahr 1860 Assistent an der Berliner Sternwarte, wo er gleich einen Asteroiden entdeckte. Die Beschäftigung mit Kleinplaneten blieb einer seiner Arbeitsschwerpunkte, auch nachdem er 1865 Direktor der Sternwarte und zehn Jahre später ordentlicher Astronomieprofessor an der Berliner Universität geworden war.

Mit 35 Jahren heiratete Foerster die Tochter seines Geodäten-Kollegen Friedrich Paschen. Das Paar bekam zwei Töchter und drei Söhne. Der bekannteste dieser Foerster-Söhne ist vermutlich der Naturforscher Karl Foerster. Auch der Erstgeborene Friedrich (Wilhelm)

## »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 40. Runde

Mit dem Juniheft 2020 begann die neue Runde »Zum Nachdenken«. Sie endet mit der Ausgabe im Maiheft 2021. 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 40. Runde

Die Firma Spacewalk Telescopes, Karlsruhe, hat ihren **16-Zoll-Dobson »Infinity NL«** im Wert von 4880 Euro als Preis für die neue 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

Die Explore Scientific GmbH stiftet ihre neunteilige Okularserie »52° LER« mit Brennweiten von 3 bis 40 Millimetern im Wert von insgesamt 661 Euro. Die Okulare mit größerem Augenabstand für komfortablen Einblick eignen sich mit einem scheinbaren Gesichtsfeld von 52 Grad insbesondere sehr gut für Brillenträger. Sie weisen eine einzigartig hohe Randschärfe auf, haben eine patentierte Vergütung für maximalen Kontrast, sorgfältig geschwärzte Linsenkannten zur Vermeidung von Reflexionen und vieles mehr für höchsten Komfort und Qualität. [www.explorescientific.de](http://www.explorescientific.de)

## Wilhelm Julius Foerster

Foerster machte sich zu Lebzeiten einen Ruf als Pazifist.

Während seines langen Lebens betätigte sich Wilhelm Julius Foerster auf vielen Wissenschaftsfeldern, beispielsweise in der Zeitmessung, dem Aufbau eines sehr frühen Sonnenobservatoriums, der Gründung eines astronomischen Recheninstituts sowie diverser Fachgesellschaften, wobei ihm

besonders an internationaler Vernetzung – etwa auf europäischer Ebene – gelegen war.

In Berlin relativ bekannt waren zur damaligen Zeit die von ihm mitentwickelten und sehr kurzlebigen »Urania-Säulen«, im Grunde eine Art Uhrenturm mit erweiterter Werbefläche und vielen nützlichen Servicehinweisen. Wilhelm Foerster starb hochbetagt Anfang des Jahres 1921.

Besondere Verdienste erwarb er sich auch um die populärwissenschaftliche Verbreitung neuester astronomischer Kenntnisse. So heißt es etwa in einem der zahlreichen Nachrufe, er sei »ein geborener Redner« gewesen, der oft und gern sprach und es verstand, auch beim trockensten Thema seine Zuhörer in gehobene Stimmung zu versetzen.

Im Sommer 1914 beteiligte sich Wilhelm Julius Foerster zunächst an einem deutsch-nationalistischen Aufruf unter Wissenschaftlern, bevor er – als Mitglied der »Deutschen Gesellschaft für ethische Kultur« zu den wenigen deutschen Wissenschaftlern von internationalem Rang gehörte, der den an die Friedensliebe appellierenden »Aufruf an die Europäer« offiziell unterstützte.

TINA HEIDBORN

## Kreuzwörtertsel

Lösung aus SuW 8/2020: Augenpuefer

	A	E	K	P							
F	A	S	S	U	N	G	A	S	I	A	
	S	T	T	O	E	L	P	E	L		
V	I	E	R	T	E	L	K	I	E	L	
	Q	O	N	D	R	R	A				
M	O	U	N	T	S	K	I	S	S		
	B	O	S	T	R	A	T	O			
P	E	R	M	U	O	G	F	D			
B	R	E	I	T	E	N	K	R	E	I	S
	E	A	L	D	E	B	A	R	A	N	

## Gewinner aus Heft 8/2020

**Gewinnspiel:** Buch »Die Harmonie des Universums«: Hans Hopf, Burgebrach. 701 richtige, 10 falsche Einsendungen. Lösung: 1b, 2c, 3b.

**Wer war's?:** Buch »Human Journey«: Bernhard Berlinghof, Heppenheim, 171 richtige, 2 falsche Einsendungen.

**Kreuzwörtertsel:** Buch »SuW-Notizbuch«: Gerd Kunert, 09116 Chemnitz. 336 richtige, 1 falsche Einsendung.

Herzlichen Glückwunsch!



Wilhelm Julius Foerster (1832–1921)