



Zum Nachdenken

Lösung zu »Wassergehalt in Don Quixote« aus SuW 3/2014

Aufgabe 1: a) Die Gesamtmasse des Asteroiden (3552) Don Quixote ergibt sich aus seinem Volumen und seiner Dichte:

$$m = \frac{4\pi}{3} \left(\frac{d}{2}\right)^3 \rho.$$

Da sein Spektrum demjenigen des Tagish-Lake-Meteoriten ähnelt, wird seine mittlere Dichte zu $\rho = 1,5 \text{ g/cm}^3$ angenommen. Mit dem aus Thermalmodellen abgeleiteten mittleren Durchmesser von $d = 18,4 \text{ km}$ ergibt sich dann:

$$m = 4,89 \cdot 10^{15} \text{ kg.}$$

b) Der dem Tagish-Lake-Meteoriten entlehnte Wasseranteil von $\eta = 3,9$ Gewichtsprozent führt direkt zum Wassergehalt von Don Quixote:

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = \eta m = 1,91 \cdot 10^{14} \text{ kg.}$$

Aufgabe 2: a) Laut dem topo- und bathygraphischen Modell ETOPO1 der US-amerikanischen National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) ist die Gesamtfläche aller Ozeane unserer Erde $F = 3,62 \cdot 10^8 \text{ km}^2$ und ihr Volumen $V = 1,34 \cdot 10^9 \text{ km}^3$. Daraus folgt die mittlere Meerestiefe t zu:

$$t = \frac{V}{F} = 3,70 \text{ km.}$$

b) Das Volumen V_{DQ} des in Don Quixote enthaltenen Wassers ist $V_{\text{W}} = m_{\text{H}_2\text{O}}/\rho_{\text{W}}$. Damit ließe sich ein Meeresspiegelanstieg von

$$\Delta t = \frac{V_{\text{W}}}{F} = 0,53 \text{ mm}$$

erreichen. Das klingt nicht nach einem großen Effekt – aber die Menge macht's!

ZUM NACHDENKEN

Die Aufgabe dieses Heftes finden Sie auf Seite 23.



Aufgabe 3: a) Zum Befüllen des kompletten Ozeanvolumens mit Kometenwasser aus Körpern vom Typ Don Quixote wäre die Zahl n_{DQ} erforderlich:

$$n_{\text{DQ}} = \frac{V}{V_{\text{W}}} = 7,02 \cdot 10^6.$$

Rund sieben Millionen derartiger Restkörper hätte es demnach bedurft, um der Erde das in den Ozeanen vorhandene Wasser zu verschaffen. So viele Kollisionen mit der jungen Erde gab es in der Entstehungsphase des Sonnensystems während des Großen Bombardements tatsächlich. **b)** Läge der Wasseranteil deutlich höher, nämlich bei $\eta_5 = 50 \%$, so müssten lediglich $n_5 = \eta_5/\rho_{\text{W}} = 548\,000$ derartige Körper mit der Erde kollidieren. **c)** Bei 50 km Größe wären es dann nur noch $n_{50} = n_5 \cdot (18,4/50)^3 = 27\,300$.
AXEL M. QUETZ

Zum Nachdenken – Richtige Lösungen sandten ein:

Anette Anastasakis, Sandhausen; Elisabeth Arnold, Essenbach; Andrea Blomenhofer, Redwiz a. d. Rodach; Mira Ennes, Rödentel; Sabrina Lehmann, Berlin; Brigitte Lindner, A-Wien; Nora Richart, Berlin; Margit Zink, Wendlingen; R. Albers, Regensburg; R. Asmus, Rhedebrügge in Westf.; W. Balzer, Hattingen; G. Bauer, Farchant; M. Bauer, Wuppertal; O. Bechmann, Weyhausen; K. Beier, Reichling; J. Birke, Handeloh; V. Bischoff, -Achim; W. Blendin, Hülfelden-Kirberg; A. Borchardt, Augsburg; A. Brandenberger, CH-Rorschacherberg; G. Breitkopf, Berlin; D. Broszio, Kiel; R. Burgmeier, Regensburg; W. Christ, Brigachtal; K. Clausecker, Möckmühl; E. Compans, Langenau; R.-R. Conrad, Lehrte; H.-P. Distler, Henstedt-Ulzburg; J. Döblitz, Stuttgart; A. M. Duffer, Inzell; H. Duran, CH-Turgi; C. Duttwyler, CH-Egg b. Zürich; M. Ebert, Erding; R. Egger, CH-Adetswil; K. E. Engel, Erlangen; E. Erhardt, Jülich; H. Fischer, A-Frauenkirchen; M. Fischer, Emskirchen; P. Fischer, Falkenstein; N. Forbrig, Lichtenstein; G. Forster, Heidelberg; A. Frey, Ginsheim; R. Friedemann, Chemnitz; F. Füllgraf, -Bremen; M. Geisel, Lörrach; L. Geldmann, Ganderkesee; H. Gers, Meschede; J. Glattkowski, Gaggenau; H. Göbel, Lörrach; F. Götz, Gummersbach; R. Gottsheim, Dortmund; M. Grasshoff, Schongau; K. Grieser, Gengenbach; J. Th. Grundmann, Bremen; A. Güth, Bad Boll; R. Guse, Peine; R. Hagelweide, Worpsswede; J. Haller, Leverkusen; J. Hampp, Erlangen; F. Hardt, Ehningen; W. Hauck, Nürnberg; J. Haun, Bochum; F. Hauser, A-Reith bei Kitzbühl; H. Hauser, Elchingen; U. Hermann, Bubesheim; A. Heß, Offenbach/M.; A. Heuser, Euskirchen; J. Hingsammer, Altdorf; J. Hirsch, Östringen; J. Hochheim, Lutherstadt Eisleben; E. Hoffmeister, Bad Honnef; D. Hollinderbäumer, München; F. Kaul, Dittelbrunn; J. E. Keller, Ketsch; P. Kirsch, A-Linz; L. Kirschhock, Pommelsbrunn; M. Klein, Altdorf; F.-G. Knell, Hanau; H. Knopf, Baden-Baden; K.-M. Köppl, Krefeld; H. Krambeer, Wismar; M. Kretzler, Wilhelmsfeld; B. Kuhn, Sulzbach/Main; G. Kunert, Chemnitz; O. Kunze, Marburg; M. Lein-

weber, Wettengen; B. Leps, Berlin; R. Lüthmann, Alvensbach; F. Mackebrandt, Brandenburg a.d.H.; W. Mahl, Ditzingen; P. Matzik, Burscheid; N. Mayer, Berlin; P. Mayer, Höslwang; R. Melcher, Bad Schönborn; M. Mendl, Grafing b. München; F. Mersch, Bottrop; W. Mielke, Mannheim; K. Mischke, Gärtringen; B. Moor, CH-Basel; A. Moritz, Ehringshausen; F. Moser, Duisburg; R. Moser, Landshut; K. Motl, Ge-retsried; W. Müller, -Heidelberg; H. Münz, Aalen; J. Nendwich, A-Wien; Chr. Netzel, Aachen; A. Neumer, Ludwigshafen; J. Nußbaum, München; Chr. Overhaus, Borken; G. Pannach, Braunschweig; M. Peters, Traunstein; Chr. Petersen, Drochtersen; G. Portisch, Bretten; R. Prager, A-Gänsersdorf; H. Prange, Netphen; H. Preisinger, Weihmichl/Edenland; I. Raap, Königsbrunn; J. Rahm, Münster-Sarmsheim; A. Reinders, Ravensburg; W. Rockenbach, Biebrich; K. Rohe, Glonn; U. Schaefer-Rolffs, Rostock; F. Schauer, Kirchzarten; F. Schechter, Berlin; F. Scherie, Ennepetal; J. Schermer, Berlin; R. H. Schertler, A-Braunau am Inn; A. Schirmer, Munster; S. Schlundt, Kiel; B. Schmalfeldt, Aumühle; R.-G. Schmidt, Recklinghausen; A. Schmuck, Hamburg; J. Schnichels, Euskirchen; G. Scholz, Essingen; J. Schröder, Grevembroich; P. J. Schüngel, CH-Regensdorf ZH; S. Schüler, Püttlingen; T. Schulze, Freital; R. Schuster, Altenkunstadt; W. Schwarze, Ronnenberg; Th. Selmaier, Oberteuringen; M. Senkel, Kirchseeon; P. Sereni, A-Salzburg; G. Spindler, Waldshut-Tiengen; R. Spurny, A-Wien; R. Stahlbaum, Braunschweig; R. E. Stranzbach, Witten; K. Strauß, Ingolstadt; E. Streeruwitz, A-Wien; K. Teichmann, Timmendorfer Strand; A. Thiele, Aachen; P. Vogt, Sörup; M. Vossebürger, Putzbrunn; G. Wahl, Erolzheim; H.-G. Wefels, Duisburg; S. Weidner, Fellbach; K. Weisensee, Glauberg; S. F. Werhahn, Rheden; B. Wichert, Neu-Wulmstorf; P. Winter, Petershagen; N. Würfl, Sulzbach; M. Ziegler, A-Wien; C. Zille, Georgenberg; Chr. Zorn, Korn-tal-Münchingen.

Insgesamt 165 Einsendungen, Fehlerquote: 0%

Er war's im April:

Es war Sir Martin Ryle (geboren am 27. September 1918 in London, gestorben am 14. Oktober 1984 in Cambridge). Ryle wurde in eine begüterte Familie geboren. Seine Mutter hatte eigenen Landbesitz in Irland, sein Vater war ein bekannter Arzt mit Lehrstuhl in Oxford. Ryle genoss eine exzellente Ausbildung, wobei seine Eltern darauf achteten, auch privat sein Händchen für das Basteln und Tüfteln zu fördern; schon als Schüler baute Ryle seinen eigenen Funksender. Er besuchte zunächst die Gladstone's Preparatory School in Eaton Square, dann das Bradfield College und schließlich ab 1936 Christ Church in Oxford. Hier schloss er 1939 sein Studium mit »first-class honours« in Physik ab. Im selben Jahr ging Ryle an eine Forschungsgruppe zur Ionosphäre am berühmten Cavendish Laboratory.

Mit Ausbruch des Zweiten Weltkriegs wechselte Ryle für sechs Jahre in eine Forschungseinheit der Luftwaffe, wo er unter anderem mit der Tarnung von Attrappen von Panzern und anderem Gerät befasst war, mit dem die Briten die Deutschen erfolgreich darüber täusch-

»Zum Nachdenken« im Web

Einige Tage vor der Auslieferung des gedruckten Heftes lässt sich das aktuelle »Zum Nachdenken« auf der Homepage von SuW www.sterne-und-weltraum.de als PDF finden. Ältere Fassungen: → DAS HEFT → Ausgaben-Archiv → 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.

Die 33. Runde

Mit dem Juni-Heft begann die neue Runde »Zum Nachdenken«. Sie endet mit dieser Mai-Ausgabe. 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 33. Runde

Die Firma Hofheim Instruments, Hofheim, hat erneut ihren **12-Zoll-Leichtbau-Reisedobson** im Wert von 2240 Euro als Preis ausgelobt. Als Weiterentwicklung seines Vorgängers weist dieses Gerät eine deutlich verbesserte Stabilität auf. Es lässt sich 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 aufgebaute Teleskop besitzt eine Masse von zwölf Kilogramm. Das Gerät ist stabil und solide aus Aluminium, Edelstahl und Birke-Multiplexholz gefertigt. www.hofheiminstruments.com



2. Preis

Für ambitionierte Einsteiger und Fortgeschrittene ist der **Newton-Reflektor Messier NT-130S/650 auf einer Montierung EXOS-1/EQ4** im Wert von 459 Euro geeignet. Die superstabile Montierung und die Benutzerfreundlichkeit setzen in dieser Preisklasse neue Maßstäbe. Gestiftet von Fa. Meade Instruments Europe, Rhede, Westfalen. www.meade.de

Sir Martin Ryle

ten, an welcher Stelle sie am D-Day zum Einmarsch in die Normandie über den Ärmelkanal übersetzen wollten.

Nach dem Krieg kehrte Ryle mit einem Stipendium nach Cambridge zurück, wo er Sonnenflecken als Radioquellen zu untersuchen begann. Dazu musste er aber die Winkelauflösung der bestehenden Radioteleskope verbessern. Ryle und sein Team bauten dazu mehrere Antennen im Abstand einiger hundert Meter auf und entwickelten so eine Art von Radiointer-

ferometer. Damit vermaßen sie auch die starke Radioquelle im Sternbild Schwan, heute als Cygnus A bekannt.

Mehrere Jahrzehnte lang entwickelte und verbesserte Ryle dann Radiointerferometer-Arrays, die eine immer größere virtuelle Apertur hatten. Im Jahr 1957 zog er mit seiner Arbeitsgruppe in das Mullard Radio Astronomy Observatory in Lord's Bridge. Erst zwei Jahre später wurde Ryle zum Professor für Radioastronomie in Cambridge ernannt. Im Jahr 1966 wurde er zum Ritter geschlagen; 1974 erhielt er zusammen mit Antony Hewish als erster Radioastronom den Nobelpreis für Physik. Zwei Jahre zuvor war er Astronomer Royal geworden, ein Posten, den er bis 1982 inne hielt. In dieser Zeit setzte er sich auch intensiv gegen Atomkraft und Atomwaffen und für die Nutzung alternativer Energien ein; er konstruierte – als Hobbysegler erfahren mit dem Wind – Windkraftanlagen und veröffentlichte 1981 das Buch »Towards the Nuclear Holocaust«.

In den letzten zehn Jahren seines Lebens litt Ryle unter ernststen gesundheitlichen Problemen, unter anderem wegen Lungenkrebs und einer Herzschwäche. A.L.



Sir Martin Ryle (1918–1984)

Kreuzworträtsel

Lösung aus SuW 3/2014: Mondlandung

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

Gewinner aus Heft 3/2014

Gewinnspiel: Buch »Kometen, Einführung für Hobby-Astronomen«: Günter Portisch, 75015 Bretten. 228 richtige, 5 falsche/doppelte/zu späte Einsendungen. Lösung: 1c, 2b, 3c.

Wer war's: »Kalender für Sternfreunde 2014«: Werner Kraus, 60325 Frankfurt; Helmut Preisinger, 84107 Weihmichl/Edenland; Olaf Brinkemann, 57319 Bad Berleburg 98 richtige Einsendungen.

Kreuzworträtsel: Kartonbausatz Newton-Teleskop von AstroMedia: Silke Ketterl, 81925 München. 104 richtige Einsendungen.

Herzlichen Glückwunsch!