



# Zum Nachdenken

## Lösung der Aufgabe »Präzedenzfall 2008 TC<sub>3</sub>« aus dem Dezember-Heft 2008

**Aufgabe 1: a)** Mit der absoluten Helligkeit  $H = 30,4$  mag des Miniplanetoiden lässt sich die Gleichung

$$D = \frac{1}{\sqrt{A}} \times 10^{-H/5 \text{ mag}} \times 1329 \text{ km}$$

für den Durchmesser des Körpers umschreiben zu:

$$D = 1,105 \text{ m} / \sqrt{A}.$$

Zusammen mit den drei Albedowerten  $A_1 = 0,03, A_2 = 0,1$  und  $A_3 = 0,18$  ergeben sich dann die Durchmesser:

$$\begin{aligned} D_1 &= 6,38 \text{ m}, \\ D_2 &= 3,50 \text{ m und} \\ D_3 &= 2,61 \text{ m.} \end{aligned}$$

**b)** Unter der Annahme eines kugelförmigen Körpers folgen die gesuchten Massewerte mit Hilfe der Gleichung:

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

Bei Typ-C-Asteroiden läge die Masse zwischen  $m_{1C} = 190,6$  Tonnen und  $m_{2C} = 31,3$  Tonnen. Im Falle eines Typ-M-Asteroiden hätte man  $m_{2M} = 49,2$  Tonnen beziehungsweise  $m_{3M} = 20,4$  Tonnen.

**Aufgabe 2:** Die kinetischen Energien  $E_{\text{kin}}$  =  $\frac{1}{2} m v^2$  des Asteroiden für die vier Massewerte sind:  $E_{\text{kin}1C} = 1,56 \cdot 10^{13}$  Joule,  $E_{\text{kin}2C} = 2,57 \cdot 10^{12}$  Joule,  $E_{\text{kin}2M} = 4,03 \cdot 10^{12}$  Joule und  $E_{\text{kin}3M} = 1,67 \cdot 10^{12}$  Joule.

**Zusatzaufgabe: a)** Die Durchschnittsgeschwindigkeit  $\bar{v}$  von 2008 TC<sub>3</sub> zwischen den Distanzen  $d_1$  und  $d_2$  ist  $\bar{v} = (d_1 + d_2)/(t_1 + t_2) = 6,49$  km/s. Nach dem Energieerhaltungssatz müssen die Summe aus kinetischer und potenzieller Energie am Ort

### ZUM NACHDENKEN

Die Aufgabe dieses Heftes steht auf Seite 26.



der Erde und in der Distanz  $d = (d_1 + d_2)/2$  gleich sein. Deshalb gilt:

$$\frac{1}{2} m v_{E, \text{MPC}}^2 - G \frac{mM}{R} = \frac{1}{2} m \bar{v}^2 - G \frac{mM}{d},$$

und man erhält sogleich:

$$\begin{aligned} v_{E, \text{MPC}} &= \sqrt{\bar{v}^2 + 2GM \left(\frac{1}{R} - \frac{1}{d}\right)} \\ &= 12,8 \text{ km/s.} \end{aligned}$$

Dies ist genau gleich der angegebenen Eintrittsgeschwindigkeit.

**Aufgabe 3:** Mit der Explosionsenergie  $E_{\text{TNT}}$  =  $4,184 \cdot 10^{12}$  J einer Kilotonne TNT ergeben sich für die kinetischen Energien aus Aufgabe 2:  $E_{\text{TNT}1C} = 3,73$  t,  $E_{\text{TNT}2C} = 0,61$  t,  $E_{\text{TNT}2M} = 0,96$  t und  $E_{\text{TNT}3M} = 0,40$  t. Diese Werte deuten eher auf einen Typ-C-Asteroiden hin. Axel M. Quetz

## Zum Nachdenken – Richtige Lösungen sandten ein:

Ulrike Hellmann, Wuppertal; Ulrike Neumann, Lippstadt; Maria Obst, Erlangen; Dorothea Steglich, Speyer; Sieglinde Übermayer, A-Weikendorf; Margit Zink, Wendlingen; S. Albrecht, Ludwigshafen; G. Bauer, Farchant; K. Beier, Reichling; W. Bernhardt, Herrschried; W. Blendin, Hünfelden-Kirberg; A. Borchardt, Neusäß/OT Steppach; G. Breitkopf, Berlin; H. Bresele, Regenstau; U. Buchner-Eysell, Ettringen; W. Christ, Brigachtal; K. Clausecker, Möckmühl; R.-R. Conrad, Lehrte; J. Dahl, Großheide; M. Deye, Bergheim; J. Döblitz, Stuttgart; A. M. Dufter, Inzell; H. Duran, CH-Turgi; M. Ebert, Erding; E. Edler v. Maljevacz, Korntal-Münchingen; R. Egger, CH-Wetzikon; R. Epperlein, Berlin; H. Fischer, A-Frauenkirchen; P. Fischer, Falkenstein; R. Fischer, Köln; G. Forster, Heidelberg; A. Frey, Ginsheim; M. Geisel, Lörrach; J. Glattkowski, Gaggenau; H. Göbel, Lörrach; F. Götz, Gummersbach; M. Grashoff, Schongau; S. Griesing, Saarlouis-Roden; K. Grießer, Gengenbach; J. Gruber, Gundelfingen; J. Th. Grundmann, Bremen; A. Güth, Boll; R. Guse, Peine; R. Hagelweide, Worpsswede; J. Haller, Leverkusen; J. Hampp, Erlangen; W. Hauck, Nürnberg; H. Hauser, Elchingen; A. Hentzschel, A-Krems; U. Hermann, Bubesheim; A. Heuser, Euskirchen; J. Hingsammer, Altdorf; J. Hochheim, Lutherstadt Eisleben; J. Hölscher, Bergheim; E. Hoffmeister, Bad Honnef; F. Hofmann, Dresden; B. Hubl, A-Nußbach; Th. Inghoff, Staufenberg; T. M. Jung, Türkenfeld; G. Junge, Altenburg; S. Kassam, Frankfurt/M.; J. E. Keller, Ketsch; L. Kirschhock, Sulzbach-Rosenberg; F.-G. Knell, Hanau; K.-M. Köppl, Krefeld; M. Kretzler, Wilhelmsfeld; A. Kumpf, Friedberg; O. Kunze, Marburg; H.-P. Lange, Massenhausen; J. Lange, Hamm; M. Leinweber, Wettenberg; A. Leonhardt, Burgthann; B. Leps, Berlin; A. Lichtfuß, Sinzing; R. Lühmann,

Singen; W. Mahl, Ditzingen; S. Marwinski, Königswinter; P. Matzik, Burscheid; N. Mayer, Berlin; P. Mayer, München; R. Melcher, Karlsruhe; M. Mendl, Grafing b. München; K. Mischke, Gärtringen; B. Moor, CH-Basel; F. Moser, Duisburg; K. Motl, Geretsried; Chr. Müller, Hilden; Chr. Netzel, Aachen; J. Nußbaum, München; M. Otte, Lippstadt; Chr. Overhaus, Borken; G. Pan-nach, Braunschweig; H.-P. Patjens, Langwedel; M. Perner, München; J. Piriti, H-Nagykanizsa; R. Pitzl, A-Brunn/Gebirge; M. Plambeck, Hamburg; G. Portisch, Bretten; R. Prager, A-Gänsersdorf; H. Prange, Netphen; B. Quednau, Rietberg; I. Raap, Königsbrunn; F. Reinhardt, Fischingen; E. Rössler, Berlin; K. Rohe, Glonn; D. Sablowski, Mistelgau; A. Schäfer, Steinheim/Murr; F. Schauer, Kirch-zarten; F. Scherie, Ennepetal; J. Schermer, Berlin; R. H. Schertler, A-Braunau am Inn; M. Schif-fer, Überlingen; B. Schmalfeldt, Aumühle; Th. Schmid, Schriesheim; R.-G. Schmidt, Reckling-hausen; J. Schnichels, Euskirchen; G. Scholz, Essingen; H.-J. Schreyer, Koblenz; P. J. Schüngel, CH-Regensdorf ZH; S. Schuler, Püttlingen; M. Sen-kel, Kirchseon; R. Stahlbaum, Braunschweig; K. Stampfer, Bonstetten; A. Thiele, Aachen; G. Wahl, Erolzheim; H.-G. Wefels, Duisburg; K. Weisensee, Glauburg; H. Wember, Hamburg; A. Wendt, Bir-kenau; R. Wetzels, Osnabrück; B. Wichert, Neu-wulmstorf; K. Wiedemer, Siegen; M. Ziegler, A-Bruckneudorf; Chr. Zorn, Korntal-Münchingen; W. Zumach, Augsburg.

Insgesamt 135 Einsendungen, Fehlerquote: 0 %

## Wer war's im Januar

**E**s war John Flamsteed (geboren am 19. August 1646 in Denby bei Derby, gestorben am 31. Dezember 1719 in Greenwich). Flamsteed entstammte einer reichen Kaufmannsfamilie, der Vater war zudem Braumeister. Aufgrund seiner schlechten Gesundheit, er erkrankte an Rheuma, verließ er für Kuren die Schule mit 14 Jahren vorzeitig und besuchte zunächst auch nicht die Universität.

Sein Wissen über Astronomie brachte er sich 1662 bis 1669 autodidaktisch bei, gegen den Willen seines Vaters, dem er – nach dem frühen Tod seiner Mutter – angeblich als Haushaltshilfe diente. Am 12. September 1662 beobachtete er eine partielle Sonnenfinsternis, was ihn sehr beeindruckte.

1671 begann Flamsteed mit systematischen Himmelsbeobachtungen. Gleichzeitig scheint er als Gasthörer Vorlesungen in Cambridge gehört zu haben. Sicher ist, dass er 1674 am Jesus College den Titel des Magister verliehen bekommt; ein Jahr später trifft Flamsteed durch Vermittlung seines Gönners Sir

## »Zum Nachdenken« im Web

Einige Tage vor der Auslieferung des gedruckten Heftes lässt sich das aktuelle »Zum Nachdenken« auf der Homepage von SuW [www.astronomie-heute.de](http://www.astronomie-heute.de) als PDF finden. Ältere Fassungen: → Heftarchiv → Jahr, bzw. Zurückliegende Ausgaben.

## Einsendungen

■ Lösungen werden nur auf Papier – Brief oder Fax 06221-528-246 – akzeptiert, nicht jedoch per E-Mail. ■ 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 28. Runde

Mit dem Juni-Heft 2008 startete die neue Runde »Zum Nachdenken«. Sie endet mit dem Mai-Heft 2009. Löser mit mindestens neun richtigen Einsendungen nehmen an der Preisverlosung teil. Zu gewinnen sind wieder attraktive Hauptpreise. Viel Spaß beim Nachdenken und viel Erfolg beim Lösen der Aufgaben! AMQ

## Hauptpreis der 28. Runde

Das 12-Zoll-Leichtbau-Reisedobson von Hofheim Instruments im Wert von 2140 € 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. Gestiftet von Fa. Hofheim Instruments, Hofheim. [www.hofheiminstruments.com](http://www.hofheiminstruments.com)



Hofheim Instruments



Meade Instruments

## 2. Preis

Das transportable Maksutov-Cassegrain-Teleskop MAK-go auf neuentwickelter GoTo-Montierung hat einen Wert von 529 €. Gestiftet von Fa. Meade Instruments Europe, Rhede/Westfalen. [www.meade.de](http://www.meade.de)

## John Flamsteed

Jonas Moore, eines Mathematiklehrers am Hofe und Governors des Tower in London, den König und überzeugt diesen von der Notwendigkeit des Baus einer königlichen Sternwarte, um die Sterntafeln Tycho Brahes zu verbessern. Im Jahr 1675 wird das Royal Observatory in Greenwich offiziell gegründet und im folgenden Jahr eingeweiht. Flamsteed wird am 4. März 1675 zum ersten königlichen Astronom ernannt.

Im Jahr 1712 veröffentlicht Edmund Halley auf Betreiben von Isaac Newton den halbfertigen Sternatlas, sehr zum Zorn Flamsteeds. Newton hatte als Präsident der Royal Society Flamsteed unter anderem dadurch erpresst, dass er Flamsteeds Instrumente als der Society gehörig deklarierte. Dabei fielen auch die unschönen Worte wie »junger Welp«. Schließlich gab er die Daten widerwillig vorab heraus.

Die autorisierte Fassung der dreibändigen »Historia Coelestis Britannica« ging jedoch erst 1725 posthum in den Druck, unter der Leitung von Flamsteeds Assistenten Joseph Crosthwait. Zu die-

sem Zeitpunkt enthielt der Katalog 3000 Sterne, deren Positionen nun um den Faktor zehn bis 15 genauer bekannt waren als im Vorgängerwerk Tycho Brahes.

Obwohl die wichtigste Leistung Flamsteeds wohl die Historia Coelestis war, hat er auch weitere Verdienste erworben, darunter den Nachweis der Parallaxe. A. L.



Bodleian Library

John Flamsteed (19. 8. 1646–31. 12. 1719)

## Kreuzworträtsel

Lösung aus SuW 12/2008:  
Schlangentraeger

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

## Gewinner aus dem Dezember-Heft

**Wer war's:** Jörg Hirsch, Östringen; Ursula Schiebold, Lörrach; Jan Th. Grundmann, Bremen. 47 richtige Einsendungen.

**Kreuzworträtsel:** Der glückliche Gewinner des 20-mm-Plössl-Okulars, gestiftet von Fa. Meade, Rhede, (84 richtige Einsendungen) ist: Gerhard Minich, Reppenstadt.

Herzlichen Glückwunsch!

Red.