



Zum Nachdenken

Lösung der Aufgabe »Proplyds im Orion« aus dem September-Heft 2009

Aufgabe 1: Objekte, die Strahlung wie ein Schwarzer Körper emittieren, besitzen ein von ihrer Temperatur abhängiges Strahlungsmaximum bei einer bestimmten Wellenlänge. Die zu dieser Wellenlänge gehörende Temperatur lässt sich mit Hilfe des wienschen Verschiebungsgesetzes ermitteln:

$$T = \frac{2897,8 \mu\text{m}}{\lambda} \text{ K.}$$

So ergibt sich bei der Wellenlänge $\lambda_{\text{JCMT}} = 450 \mu\text{m}$ die Temperatur $T_{\text{JCMT}} = 6,44 \text{ K}$, bei der Wellenlänge $\lambda_{\text{SMA}} = 880 \mu\text{m}$ die Temperatur $T_{\text{SMA}} = 3,29 \text{ K}$.

Aufgabe 2: Bei der Wellenlänge $\lambda_{\text{SMA}} = 880 \mu\text{m}$ und der Basislänge $b_1 = 70 \text{ m}$ erreicht das Submillimeter Array eine Auflösung von:

$$\delta_{\text{min},70} = \frac{180^\circ}{\pi} \cdot \frac{\lambda_{\text{SMA}}}{b_1} = 2,59''$$

und bei der Basislänge $b_2 = 508 \text{ m}$:

$$\delta_{\text{min},508} = 0,36''.$$

Aufgabe 3: Durch Abzählen der Isophoten lässt sich die maximale Intensität der Staubemission bei der Wellenlänge $\lambda_{\text{SMA}} = 880 \mu\text{m}$ ermitteln. Bei der östlicheren Scheibe des Paares 253-1536 sind $n_{253} = 6$ Isophoten aufgetragen, bei der Staubscheibe 216-0939 sind es $n_{216} = 7$. Mit $F_{253} = 5,0 \text{ mJy}$ und $F_{216} = 6,5 \text{ mJy}$ folgt deshalb:

$$F_{\text{Staub},253} = F_{253} \cdot 1,5^{n_{253}-1} = 38 \text{ mJy},$$

$$F_{\text{Staub},216} = F_{216} \cdot 1,5^{n_{216}-1} = 74 \text{ mJy}.$$

Zur Ermittlung der Scheibenmassen ist nun nur noch die Kenntnis der Scheibentemperatur von besonderer Bedeutung. Sie geht exponentiell in die Gleichung für die Strahlungsdichte des Staubs ein:

ZUM NACHDENKEN

Die Aufgabe dieses Heftes finden Sie auf Seite 29.



$$B_\nu(T) = \frac{2 h \nu^3 / c^2}{\exp(h \nu / k T) - 1}.$$

Bei $T = T_{\text{SMA}} = 3,29 \text{ K}$ findet man mit der Opazität $\kappa_\nu = 0,034 \text{ cm}^2/\text{g}$ die Strahlungsdichte $B_\nu(3,29 \text{ K}) = 4,07 \cdot 10^{-18} \text{ J/m}^2$. Damit folgen die Massen der Scheiben zu:

$$M_{253} = 4,16 \cdot 10^{30} \text{ kg} = 2,09 M_\odot,$$

$$M_{216} = 8,12 \cdot 10^{30} \text{ kg} = 4,08 M_\odot.$$

Dies ist weitaus mehr, als im Kurzbericht (SuW 9/2009, S. 20–21) angegeben wurde. Rita Mann verwendete in ihrer Veröffentlichung allerdings die Temperatur $T = 20 \text{ K}$, wie sie in den Sternentstehungsregionen Taurus, Auriga und Ophiuchus vorgefunden wird. Damit steigt die Strahlungsdichte auf $B_\nu(20 \text{ K}) = 4,6 \cdot 10^{-16} \text{ K/m}^2$ und die Massen sinken auf $M_{253} = 0,018 M_\odot$ und $M_{216} = 0,036 M_\odot$. Das entspricht recht genau ihren Angaben. AMQ

Zum Nachdenken – Richtige Lösungen sandten ein:

Lisa Bachmann, Heimbuchenthal; Andrea Blumenhofer, Bayreuth; Ulrike Hellmann, Wuppertal; Ulrike Neumann, Lippstadt; Maria Obst, Erlangen; Eva Ponick, Köln; Birgit Selhofer, A-Wien; Katrin Stauch, Coswig; Cornelia Wiberg, Werle; Margit Zink, Wendlingen; S. Albrecht, Ludwigshafen; W. Balzer, Hattingen; M. Bauer, Wuppertal; K. Beier, Reichling; W. Blendin, Hünfelden-Kirchberg; A. Borchardt, Augsburg; H. Bresele, Regenstauf; U. Buchner-Eysell, Ettringen; K. Clausecker, Möckmühl; J. Dewitz, Epenwörden; M. Deye, Bergtheim; J. Döblitz, Stuttgart; Chr. Druschky, Vilsbiburg; H. Dschida, Urbach; A. M. Duffer, Inzell; H. Duran, CH-Turgi; W. Dzieran, Bad Lippspringe; M. Ebert, Erding; R. Egger, CH-Wetzikon; H. Fischer, A-Frauenkirchen; G. Forster, Heidelberg; A. Frey, Ginsheim; M. Geisel, Lörrach; J. Glattkowski, Gaggenau; H. Göbel, Lörrach; F. Götz, Gummersbach; M. Grasshoff, Schongau; K. Grießer, Gengenbach; J. Gruber, Gundelfingen; J. Th. Grundmann, Bremen; A. Güth, Boll; R. Guse, Peine; A. Haag, Rodgau; R. Hagelweide, Worpswede; J. Haller, Leverkusen; J. Hampp, Erlangen; W. Hauck, Nürnberg; D. Hauffe, Frankfurt am Main; H. Hauser, Elchingen; U. Hermann, Bubeshheim; J. Hingsammer, Altdorf; J. Hochheim, Lutherstadt Eisleben; J. Hölscher, Bergheim; E. Hoffmeister, Bad Honnef; F. Hofmann, Hannover; B. Hubl, A-Nußbach; Th. Inghoff, Staufenberg; T. M. Jung, Türkenfeld; S. Kassam, Frankfurt/M.; M. Kaufmann, Wetter; P. Kirsch, A-Linz; L. Kirschhock, Sulzbach-Rosenberg; M. Klein, Altdorf; Chr. Klümper, Darmstadt; F.-G. Knell, Hanau; K.-M. Köppl, Krefeld; M. Kretzler, Wilhelmsfeld; O. Kunze, Marburg; H.-P. Lange, Massenhausen; J. Lange, Hamm; M. Lein-

weber, Wettenberg; A. Leonhardt, Burgthann; B. Leps, Berlin; W. Mahl, Ditzingen; S. Marwinski, Königswinter; P. Matzik, Burscheid; N. Mayer, Berlin; P. Mayer, München; R. Melcher, Karlsruhe; M. Mendl, Grafing b. München; G. Minich, Reppenstedt; B. Mirwald, Kelheim; K. Mischke, Gärtringen; M. Mook, Bochum; B. Moor, CH-Basel; F. Moser, Duisburg; K. Motl, Geretsried; Chr. Netzel, Aachen; F. Noll, Cölbe; M. Nolle, -; J. Nußbaum, München; M. Otte, Lippstadt; Chr. Overhaus, Borken; G. Pannach, Braunschweig; H.-P. Patjens, Langwedel; M. Perner, München; Chr. Petersen, Drochtersen; F. Piorko, Berlin; W. Porges, A-Wien; G. Portisch, Bretten; R. Prager, A-Gänserrdorf; H. Prange, Netphen; I. Raap, Königsbrunn; J. Rahm, Münster-Sarmsheim; F. Reinhardt, Fischingen; Th. Reitmann, Augsburg; T. Röser, Korb; E. Rössler, Berlin; K. Rohe, Glonn; R. Rose, Bochum; D. Sablowski, Mistelgau; A. Schäfer, Steinheim/Murr; F. Schauer, Kirchzarten; F. Schechter, Berlin; F. Scherie, Ennepetal; J. Schermer, Berlin; R. H. Schertler, A-Braunau am Inn; M. Schiffer, Überlingen; J. Schlickeisen, Hamburg; B. Schmalfeldt, Aumühle; Th. Schmid, Schriesheim; R.-G. Schmidt, Recklinghausen; A. Schmieder, Lüdenscheid; G. Scholz, Essingen; H.-J. Schreyer, Koblenz; P. J. Schüngel, CH-Regensdorf ZH; S. Schuler, Püttlingen; M. Senkel, Kirchseon; M. Stecher, Bergisch Gladbach; A. Thiele, Aachen; P. Vogt, Sörup; G. Wahl, Erolzheim; H.-G. Wefels, Duisburg; K. Weisensee, Glauburg; A. Wendt, Birkenau; B. Wichert, Neu-Wulmstorf; M. Ziegler, A-Bruckneudorf; C. Zille, Georgenberg; Chr. Zorn, Korntal-Münchingen.

Insgesamt 139 Einsendungen, Fehlerquote: 0 %

Wer war's im Oktober?

Es war Johann Heinrich von Mädler, geboren am 29. Mai 1794 in Berlin, gestorben am 14. März 1874 in Hannover. Von Mädler war Sohn eines wohlhabenden Schneidermeisters. Der überraschende Tod der Eltern 1813 zwang ihn, zunächst als Schreiblehrer zu arbeiten. Daneben hörte von Mädler ab 1818 Mathematik und Astronomie an der Berliner Universität. 1824 lernte er den Berliner Bankier Wilhelm Beer kennen, dem er Privatstunden in Astronomie erteilte. Beer, ein Bruder des Komponisten Giacomo Meyerbeer, baute daraufhin eine private Sternwarte im Berliner Tiergarten, von der aus Mädler ab 1830 seine Beobachtungen aufnahm und seine Zeichnungen der Mondoberfläche anfertigte, die er 1834 bis 1836 unter dem Titel »Mappa Selenographica« veröffentlichte. Ein Jahr später folgte der ergänzende Band »Der Mond nach seinen kosmischen und individuellen Verhältnissen«.

Zugleich belieferte von Mädler mehrere Tageszeitungen in Berlin mit Wetterbeobachtungen, später im russischen Dorpat gab er ebenfalls ein wö-

»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 als PDF finden. Ältere Fassungen: → DAS MAGAZIN → Magazin-Archiv → Jahr.

Einsendungen

■ Lösungen werden als Brief, Fax (0 62 21-5 28-2 46) und als PDF an die E-mail-Adresse zum-nachdenken@astronomie-heute.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 29. Runde

Mit Heft 6/2009 begann die neue Runde »Zum Nachdenken«. Sie endet mit der Ausgabe im Mai-Heft 2010. 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 29. Runde

Firma Hofheim Instruments, Hofheim, hat erneut ihr **12-Zoll-Leichtbau-Reisedobson** im Wert von 2140 € als Preis ausgelobt. 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

Das transportable **Meade DS 2090** auf seiner GoTo-Montierung hat einen Wert von 399 €. Firma Meade Instruments Europe, Rhede/Westfalen, stiftet das Teleskop mit zwei Super-Plössl-Okularen der Serie 4000. www.meade.de



Johann Heinrich von Mädler

chentliches meteorologisches Bulletin heraus. Der Erfolg der »Mappa Selenographica« ermöglichte von Mädler eine Karriere als professioneller Astronom, zunächst als Mitarbeiter der 1836 erbauten neuen Berliner Sternwarten, dann ab 1840 als Leiter der Sternwarte und Professor in Dorpat.

Von Mädler war nicht nur durch seine Mondbeobachtungen bekannt, sondern auch durch seine Veröffentlichung mit dem Titel »Centralsonne« von 1846. Mädlers Theorie von einem Gravitationszentrum unseres Milchstraßensystems innerhalb der Plejaden, das unsere Sonne in 25 Millionen Jahren einmal umlaufe, wurde schon von Zeitgenossen kritisiert.

Neben wissenschaftlichen Arbeiten wurde der Astronom auch durch populärwissenschaftliche Beiträge bekannt, von denen er einige in seinem sehr erfolgreichen Buch »Der Wunderbau des Weltalls« zusammenfasste. Nach seiner Emeritierung schrieb er eine zweibändige »Geschichte der Himmelskunde«.

Der Mond beeinflusste auch das Privatleben des Gelehrten in entscheidender Weise: Auf dem Kongress deutscher Na-

turforscher in Bad Pyrmont 1839 suchte eine Bewundererin den durch seine Mondkartierung berühmt gewordenen Astronomen auf, um ihm ein selbst gestaltetes Mondrelief zu zeigen. Von Mädler verliebte sich in die mitreisende älteste Tochter, Minna von Witte, die er ein Jahr später ehelichte. A.L.



Public domain

Johann Heinrich von Mädler im Jahr 1861 als Sternwartendirektor im russischen Dorpat

Kreuzworträtsel

Lösung aus SuW 9/2009:
Kulmination

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

Gewinner aus Heft 9/2009

Gewinnspiel: Reisegutschein: Stefan König, Köln. 115 richtige, 70 falsche, 1 ungültige Einsendung. Die richtige Antwort lautete: 1a, 2c, 3a.

Wer war's: Buch »Der Mond«: Kurt Beier, Reichling, Stefan Schütz, Mühlendorf, und Willi Linke, Wennigsen. 83 richtige, 1 falsche Einsendung.

Kreuzworträtsel: 20-mm-Okular von Meade: Jan Haller, Leverkusen. 82 richtige, 5 falsche Einsendungen.

Herzlichen Glückwunsch!