



Zum Nachdenken

Lösung zu »Diffuse Gammastrahlung aus dem galaktischen Zentrum« aus SuW 2/2017

Aufgabe 1: a) Die gesuchten linearen Radien r_i und r_a der Winkel ϱ_i und ϱ_a ergeben sich mit der Distanz des galaktischen Zentrums $d_{GC} = 8,5$ kpc über

$$r = d_{GC} \tan \varrho$$

zu:

$$r_i = 22,3 \text{ pc,}$$

$$r_a = 66,8 \text{ pc.}$$

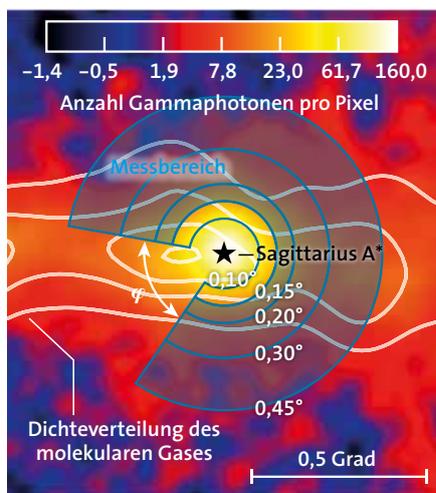
b) Das zwischen den Radien ϱ_i und ϱ_a eingeschlossene Himmelsareal Φ darf wegen der Kleinheit der Winkel nicht-sphärisch berechnet werden:

$$\Phi = \pi (\varrho_a^2 - \varrho_i^2).$$

Mit dem Winkel $\varphi = 66^\circ$ (siehe Grafik) des ausgesparten Sektors ergibt sich mit $1 - \varphi/360^\circ = 0,817$ der bei der Untersuchung genutzte Teil dann zu:

$$\Phi_{66} = (1 - \varphi/360^\circ) \Phi = 0,4618 \square^\circ.$$

Der gesamte Himmel hat einen Raumwinkel von $\Phi_H = 4\pi \cdot (180^\circ/\pi)^2 = 41252,96 \square^\circ$.



Das Zentrum unserer Galaxis um Sagittarius A* fällt zusammen mit der Quelle der höchstenergetischen Protonen. Der Messbereich ist blau markiert.

ZUM NACHDENKEN

Die Aufgabe dieses Hefts finden Sie auf Seite 19.



Daher füllt der untersuchte Bereich den Anteil $\Phi_{66}/\Phi_H = 1,12 \cdot 10^{-5}$ am Himmel aus, rund ein Zehntel Promille.

Aufgabe 2: Die charakteristische Größe der Diffusionsregion r_{Diff} ergibt sich laut Aufgabenstellung mit

$$r_{\text{Diff}} = \sqrt{4 D_E t}$$

und dem Diffusionskoeffizienten $D_E = 6 \cdot 10^{25} \text{ m}^2/\text{s}$ sowie der Zeit $t = 6000 \text{ a}$ zu:

$$r_{\text{Diff}} = 218,5 \text{ pc.}$$

Aufgabe 3: Die zentrale Quelle um Sagittarius A* zeigt eine Gammastrahlenleuchtkraft von $L_\gamma = 5,69 \cdot 10^{27} \text{ W}$. Damit ist ihr Energieausstoß um den Faktor

$$L_\gamma/L_\odot = 14,8$$

größer als derjenige unserer Sonne.

AXEL M. QUETZ

Zum Nachdenken – Richtige Lösungen sandten ein:

Anette Anastasakis, Sandhausen; Andrea Blomhofer, Johannisthal, Ilse Blümel, Obertraubling; Anke Keidel, Berlin; Brigitte Lindner, A-Wien; Eva Ponick, Lünen; Selina Schube, Bad Dürkheim; Katrin Stauch, Coswig; Cornelia Wiberg, Werl; Margit Zink, Wendlingen; Astronomie-AG der HEBO-Privatschule Bonn; W. Balzer, Hattlingen; H. Baudisch, A-Wien; G. Bauer, Farchant; M. Bauer, Wuppertal; O. Bechmann, Velpke; K. Beier, Reichling; W. Blendin, Hünfelden-Kirberg; A. Borchart, Augsburg; L. Born, CH-Bern; A. Brandenberger, CH-Rorschacherberg; G. Breitkopf, Berlin; R. Burgmeier, Regensburg; K. Clausecker, Künzelsau; E. Compans, Langenau; T. Cremer, Frankfurt; J. Dewitz, Epenwöhrden; H.-P. Distler, Henstedt-Ulzburg; J. Döblitz, Stuttgart; A. M. Dufter, Inzell; R. Egger, CH-Adetswil; K. E. Engel, Erlangen; M. Fischer, Emskirchen; P. Fischer, Falkenstein; N. Forbrig, Lichtenstein; G. Forster, Heidelberg; H. und V. Früh, Karlsruhe; M. Geisel, Lörrach; H. Gers, Meschede; H. Göbel, Lörrach; F. Götzte, Gummersbach; M. Gottschalk, Konstanz; R. Gottsheim, Dortmund; M. Grasshoff, Schongau; J. Th. Grundmann, Bremen; A. Güth, Zell u. A.; R. Guse, Peine; F. Hänel, Freiberg; J. Haller, Leverkusen; J. Hampp, Erlangen; F. Hardt, Ehningen; D. Hauffe, Frankfurt am Main; J. Haun, Bochum; H. Hauser, Ulm; F. Heimerl, Gilching; H.-D. Hettstedt, Isernhagen; A. Heuser, Euskirchen; J. Hingsammer, Altdorf; J. Hochheim, Lutherstadt Eisleben; Chr. Hollenbeck, Mönchengladbach; H. Holz, Neuried; A. Huss, Stuttgart; T. M. Jung, Eurasburg; M. Kaschke, Oberkochen; F. Kaul, Dittelbrunn; P. Kirsch, A-Linz; L. Kirschhock, Pommelsbrunn; M. Klein, Altdorf; F.-G. Knell, Hanau; H. Knopf, Baden-Baden; K.-M. Köppl, Krefeld; G. Kottschlag, Siegen; H. Krambeer, Wismar; M. Kretzler, Wilhelmsfeld; Ø. Kristiansen, NO-Tonsberg; V. Kün-

zel, Chemnitz; B. Kuhn, Sulzbach/Main; G. Kurnert, Chemnitz; O. G. Kunze, Marburg; H.-P. Lange, Massenhausen; W. Lehmann, Muldestauee; B. Leps, Berlin; R. Lühmann, Allensbach; M. Lugger, A-Villach; W. Mahl, Ditzingen; P. Matzik, Burscheid; Th. Meisner, Düsseldorf; G. Minich, Reppenstedt; K. Mischke, Gärtringen; A. Moritz, Ehringshausen; F. Moser, Duisburg; A. Münch, Alteglofsheim; Z. M. Nagel, Mainz; J. Nendwich, A-Wien; Chr. Netzel, Aachen; Chr. Overhaus, Borken; G. Pannach, Braunschweig; Chr. Petersen, Drochtersen; G. Philipp, Jena; F. Pietsch, Schwülper; R. Prager, A-Gänserndorf; H. Prange, Netphen; I. Raap, Königsbrunn; J. Rahm, Münster-Sarmsheim; A. Rauch, Rosdorf; A. Reinders, Ravensburg; A. Richter, Leonberg-Höfingen; H.-W. Richter, Dortmund; W. Rockenbach, Biebern; E. Rössler, Berlin; K. Rohe, Glonn; A. Sauerwald, Bottrop; F. Schauer, Kirchzarten; F. Schechter, Berlin; F. Scherie, Ennepetal; J. Schermer, Berlin; R. H. Schertler, A-Braunau am Inn; M. Schiffer, Überlingen; A. Schirmer, Munster; B. Schmalfeldt, Aumühle; R.-G. Schmidt, Recklinghausen; J. Schnichels, Euskirchen; G. Scholz, Essingen; J. Schröder, Grevenbroich; E. Schroeder, Norderstedt; P. J. Schüngel, CH-Regensdorf ZH; S. Schuler, Püttlingen; R. Schuster, Altenkunstadt; W. Schwab, Heidelberg; M. Senkel, Kirchseeon; U. Seydel, Niedergörsdorf; G. Spindler, Waldshut-Tiengen; R. Spurny, A-Wien; J. Squar, Uetersen; A. Thiele, Aachen; G. Traupe, Lilienthal; F. Treisch, Würzburg; P. Vogt, Sörrup; T. Wacke, -Göttingen; G. Wahl, Erolzheim; A. Wankerl, Maisach; H.-G. Wefels, Duisburg; Chr. Weis, Scheidegg; B. Wichert, Neu-Wulmstorf; N. Würfl, Sulzbach; M. Ziegler, A-Wien; C. Zille, Georgenberg; Chr. Zorn, Korntal-Münchingen.

Insgesamt 148 Einsendungen, Fehlerquote: 0 %

Sie war's im März:

Es war Catharina Elisabetha Hevelius (geboren am 17. Januar 1647 in Danzig, gestorben am 22. Dezember 1693 in Danzig). Ihre Eltern waren aus den Niederlanden nach Danzig gekommen. In unmittelbarer Nachbarschaft der Familie lebte der bekannte Gelehrte Johannes Hevelius, der mitsamt seinem hervorragend ausgestatteten privaten Observatorium in ganz Europa Berühmtheit erlangte.

Schon als von der Astronomie fasziniertes Mädchen soll sich Catharina Elisabetha Koopman Hevelius genähert und diese Bekanntschaft als junge Frau wieder aufgefrischt haben. Im Februar 1663 heiratete Hevelius, der 1662 kinderlos verwitwet war, die auffallend attraktive Frau, die 36 Jahre jünger war als er. Das Paar bekam einen Sohn, der noch als Kleinkind verstarb, und drei Töchter.

Sie assistierte ihm im Observatorium, machte eigene Beobachtungen und stellte Berechnungen an. Im Nachhinein nicht mehr feststellbar ist, inwieweit Hevelius ihr die dazu nötigen Kenntnisse beibrachte oder sie diese schon mitbrachte. Betont wird im historischen Rückblick gerne, dass Catharina Elisabetha Hevelius – frauenun-

»Zum Nachdenken« im Web

Einige Tage vor der Auslieferung des gedruckten Heftes lässt sich unter 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, 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 immer auf dem Lösungsblatt** zu notieren. ■ Lösungen, die nach dem angegebenen Stichtag eintreffen, können leider nicht berücksichtigt werden.

Die 36. Runde

Mit dem Juni-Heft begann die neue Runde »Zum Nachdenken«. Sie endet mit der Ausgabe im Mai-Heft 2017. 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 36. Runde

Die Firma Hofheim Instruments hat erneut ihren **12-Zoll-Leichtbau-Reisedobson** im Wert von 2350 Euro als Preis ausgelobt. Das aufgebaute Teleskop besitzt eine Masse von zwölf Kilogramm. Es lässt sich für die Reise 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 Gerät ist stabil und solide aus Aluminium, Edelstahl und Birke-Multiplexholz gefertigt und kann für das bequeme Aufsuchen von Objekten am Nachthimmel auch mit drahtlosen, digitalen Teilkreisen ausgestattet werden. www.hofheiminstruments.com



2. Preis

Das BRESSER Messier AR-127L/1200 Hexafoc EXOS-2/EQ5 ist ein klassischer Fraunhofer-Refraktor mit dem Öffnungsverhältnis $f/9,4$. Mit dabei: Rohrschellen mit Tragegriff, Kamerahalterung, 1,25-Zoll-Zenitspiegel, 8×50-Sucher, Edelstahlrohr-Stativ. Gestiftet von Fa. Bresser GmbH, Rhede, Westfalen. www.bresser.de

Catharina Elisabetha Hevelius

üblich – auf Latein korrespondierte, und ihr Latein gewandter war als das ihres Gatten.

Ende September 1679 zerstörte ein Feuer das Danziger Anwesen des Paares, einschließlich des Observatoriums mit fast allen Geräten, der daneben liegenden Privatdruckerei und den weiteren Arbeitsräumen. Die noch ungebundenen Schriften von Johannes Hevelius wurden völlig vernichtet.



Catharina Elisabetha Hevelius zusammen mit ihrem Mann beim Beobachten am großen Messingsextanten.

Kurz zuvor hatte der englische Astronom Edmund Halley die Familie Hevelius in Danzig besucht, um in einem erbiterten Streit zu vermitteln, den Hevelius mit seinem Kollegen Robert Hooke um Messgenauigkeit führte. Wie andere europäische Astronomen auch rätselte Halley, ob Johannes Hevelius bei dem Feuer ums Leben gekommen sei. Als Bezahlung für ein Kleid – offenbar hatte Catharina Elisabetha Halley bei seinem Besuch im Sommer gebeten, ihr ein Kleid aus England zu schicken – forderte Halley drei Bücher ihres Mannes.

Angeblich erholte sich der Astronom nie mehr von dieser schicksalshaften Feuersbrunst. Er starb acht Jahre später, an seinem 76. Geburtstag. Seine Frau Catharina Elisabetha gab postum drei seiner Bücher heraus, darunter 1687 »Stellarium Fixarum« und 1690 den Sternkatalog »Prodromus Astronomiae«. Und zwar ohne die Hilfe der Royal Astronomical Society, die sie vergeblich um Unterstützung gebeten hatte. Sie selbst starb nur sechs Jahre nach ihrem sehr viel berühmteren Gatten, im Alter von 46 Jahren in ihrer Geburtsstadt Danzig und hinterließ ihre drei Töchter. T. H.

Kreuzworträtsel

Lösung aus SuW 2/2017: Zeitraffer

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

Gewinner aus Heft 2/2017

Gewinnspiel: Buch »Mythos Polarlicht«: RHenning Fricke, 54662 Speicher/Eifel. 249 richtige, 7 falsche Einsendungen. Lösung: 1c, 2b, 3a.

Wer war's?: Buch »Der kosmische Volltreffer«: Sigrun Becker, 45136 Essen. 66 richtige, 13 falsche Einsendung.

Kreuzworträtsel: Das Tisch-Planetarium von AstroMedia: Eva Herrmann, 64297 Darmstadt. 140 richtige, 1 falsche Einsendungen.

Herzlichen Glückwunsch!