Der »Vater der Astrophysik«

Ein Astronom mit geschickten Händen und festem Glauben

Über die Kindheit und Jugend des Gesuchten ist wenig bekannt, der Vater soll Tischler gewesen sein. Vermutlich hat er das Jesuitengymnasium in seiner Heimatstadt besucht. Als gesichert gilt, dass er mit 15 Jahren diesem Orden beitrat, in Rom studierte und zunächst als Mathematik- beziehungsweise Physiklehrer in den ordenseigenen Lehranstalten arbeitete.

Eine Revolution treibt seinen ganzen Orden in die Flucht. Auch seine direkten Vorgesetzten und Lehrer gehen ins Exil. Er geht mit ihnen. Gemeinsam durchqueren sie halb Europa, und schließlich landet der Gesuchte sogar in der neuen Welt. Doch die der Revolution nachfolgende Republik entpuppt sich als ein kurzes Intermezzo, und so kann er bald wieder an seine alte Wirkungsstätte zurückkehren, wo er die Leitung einer Sternwarte übernimmt.

Wenig später lässt er auf den Grundfesten einer Kirche ein neues Observatorium errichten, an dem er den Rest seiner Tage wirkt. Nochmal wollen er und seine Mitbrüder sich nicht vertreiben lassen, obschon sich wenige Jahre vor dem Tod des Gesuchten die Situation erneut gefährlich zuspitzt. Auslöser ist dieses Mal keine Revolution, sondern der Abzug jener Truppen, welche die Revolution einst erfolgreich unterdrückten. Doch unser Mann harrt aus, und er kann an Ort und Stelle mit seinen wissenschaftlichen Arbeiten fortfahren.

Er kartografiert Mondkrater und durchmustert den Himmel. Auf der Erde vermisst er Wegstrecken und die Sichttiefe im Meer, er erforscht das Wetter ebenso wie Bewegungen der Ozeane. In Europa begibt er sich auf mehrere Sonnenfinsternis-Expeditionen; am 18. Juli 1860 belegt er dabei mit einer Fotografie, dass die Korona der Sonne zu deren Chromosphäre gehört und nicht zum Mond, was seinerzeit diskutiert wurde. Später führt er sogar ein Sonnentagebuch, in dem er beobachtete Protuberanzen aufzeichnet.

Der Optik, dem Fotografieren und der Zerlegung von Licht gehört seine besondere Aufmerksamkeit. So sucht er nach charakteristischen Linien in Sternspektren und schlägt ein Schema zu deren Klassifizierung vor – eine Grundlagenarbeit in Sachen Spektralanalyse. Mit diesem Schema klassifiziert er 4000 Sterne. Und da er außerdem ein großer Tüftler ist, verbessert er nebenbei auch noch einige astronomische Gerätschaften. Auf der Pariser Weltausstellung macht er mit einem automatisierten Wetteraufzeichnungsgerät Furore. Auch der Erdmagnetismus hat es ihm angetan, was zeigt, dass der Mann auf dem Boden der Tatsachen steht.

Zugleich hat er aber den Kopf in den Wolken und das Göttliche im Blick, ganz im Sinne der global agierenden Organisation, der er im Mindestalter von 15 Jahren beigetreten war. Diese ist für ihre Offenheit gegenüber der Naturwissenschaft berühmt, aber auch für die Verbreitung des christlichen Glaubens. Zu Lebzeiten des Gesuchten betreibt sie schon seit Jahrhunderten weltweit Bildungseinrichtungen, an denen auch der Gesuchte sein Wissen erwirbt, festigt und weitergibt. Kein Wunder, dass der Gesuchte mitunter auch »Vater der Astrophysik« genannt wird – als kleines Wortspiel.

Angesichts des vielfältigen Schaffens des Astronomen und seiner Verdienste, ist es ein wenig ungerecht, dass sein Name heutzutage vor allem mit vermeintlichen Kanälen auf dem Mars verbunden wird, die er entdeckt zu haben glaubte – ein Thema der Zeit, und eigentlich nur eine kleine Fußnote im vielfältigen Schaffen des hier gesuchten Geistlichen und Astronomen.

ANDREAS LOOS, TINA HEIDBORN

Preisausschreiben: Unter allen Lesern, die den Namen der beschriebenen Persönlichkeit per **E-Mail** an *wer-wars@sterne-und-weltraum.de* einsenden, verlosen wir ein Exemplar des Buchs »Astronomie – Die größten Entdeckungen«. Der Einsendeschluss ist der **4. August 2017**.

Kreuzworträtsel

Fred Goyke

Sternbild mit Lukida (int. Abk.)	stärkster Meteor-strom im Oktober	...stern, ...licht	Nr. 2 startete vor Nr. 1	1		Luftver-schmut-zung		Roh-zeichnung	Symbol für Hydroxyl		Symbol für Cyanid
8			Miras griech. Buch-stabe					10			außer-irdisches Fundstück
Brems-system für Lander			von Sojourner untersuch-ter Felsen		5			japan. Längen-maß		Anzahl der frei-sichtigen Planeten	
						Symbol für Zirkonium / fand Miras Begleiter			Symbol für Eisen		4
		3	Kappa Orionis		Himmels-richtungs-winkel						
chem. Symbol war J		Folge von Auf-nahmen						Gagarins Vorname	Estlands Internet-adresse	9	
Epsilon Bootis			11		Tierkreis-sternbild (int. Abk.)		Asteroid Nr. 3				
D von DSN		babylon. Gottheit		Energie-speicher (kurz)		6			kurz für Schweizer Franken		
				Bahn-richtung (...grad)						Symbol für Oga-nesson	
...linse, ...infrarot		7		für 2018 geplante Mars-sonde				2			

Unter allen **E-Mails** an *kwr@sterne-und-weltraum.de* mit dem Lösungswort aus den eingekreisten Buchstaben verlosen wir ein Newton-Spiegelteleskop als Kartonbausatz im Wert von 19,90 €, gestiftet von der Firma AstroMedia, Neustadt/Holstein. Einsendeschluss ist der **4. August 2017**. *Viel Spaß beim Knobeln!*

Zum Nachdenken

Lösung zu »Molekulares Gas im Spinnennetz-Galaxienhaufen« aus SuW 6/2017

ZUM NACHDENKEN
Die Aufgabe dieses Hefts finden Sie auf Seite 17.

Aufgabe 1: Die Virialgeschwindigkeit v_v der Spinnennetzgalaxie MRC 1138-262 lässt sich durch Gleichsetzen von Gravitation F_G und Fliehkraft F_F ermitteln. Gemeint ist dabei die Kreisbahngeschwindigkeit um das Massezentrum einer Galaxie bei demjenigen Radius r_v, genannt Virialradius, bei dem die mittlere Dichte der eingeschlossenen Materie die kritische mittlere Dichte des Universums um den Faktor 200 übertrifft. Die Gravitation ist $F_G = G\, M_{SW}\, m/r_v^2$. Die Fliehkraft ist $F_F = m\, \omega_v^2\, r_v$ mit $v_v = \omega_v\, r_v$. Es ergibt sich daher

$$G\, M_{SW}\, m/r_v^2 = m\, \omega_v^2\, r_v = m\, v_v^2/r_v$$

und daraus schließlich

$$v_v = \sqrt{G\, M_{SW}/r_v}\ .$$

Mit dem Virialradius $r_v = 10$ kpc und der Masse $M_{SW} = 10^{12}\, M_\odot$ der Spinnennetzgalaxie sowie $G = 6{,}6743 \cdot 10^{-11}\ \mathrm{m^3\, kg^{-1}\, s^{-2}}$ und $M_\odot = 1{,}989 \cdot 10^{30}$ kg folgt dann:

$$v_v = 655{,}9\ \mathrm{km/s}.$$

Aufgabe 2: Für die Lebensdauer t_{HR} von Sternen auf der Hauptreihe im Hertzsprung-Russell-Diagramm gilt näherungsweise der Zusammenhang:

$$t_{HR} = (M/M_\odot)^{-2{,}5}\, t_\odot.$$

Mit der Verweildauer $t_\odot = 10^{10}$ a der Sonne auf der Hauptreihe folgt für einen OB-Stern mit der Masse $M_{OB} = 16\, M_\odot$ die Zeit:

$$t_{HR} = 9{,}77 \cdot 10^6\ \mathrm{a},$$

also rund zehn Millionen Jahre. Offenbar könnte ein solcher Stern mit seiner UV-Strahlung vergleichsweise nur recht kurz zur Blaufärbung des intergalaktischen Lichts (IGL) beitragen.

Aufgabe 3: Bei der maximalen Geschwindigkeit $v_{max} = v_v = 655{,}9$ km/s überwindet ein OB-Stern höchstens die Strecke

$$d = v_{max}\, t_{HR} = 2{,}02 \cdot 10^{17}\ \mathrm{km} = 6{,}55\ \mathrm{kpc}$$

und trägt somit nicht bis zum Rand des 60 kpc großen Halos zur Blaufärbung bei.

Aufgabe 4: Die Leuchtkraft in Moleküllinien geben Radioastronomen als das Produkt aus der über die Geschwindigkeit integrierten Helligkeitstemperatur der Quelle sowie deren Fläche an. Die Leuchtkraft des CO-Gases im Halo der Spinnennetzgalaxie ist:

$$\Delta L_{CO} = L_{CO,A} - L_{CO,V} = 3{,}7 \cdot 10^{10}\ \mathrm{K\, km\, s^{-1}\, pc^2}.$$

Mit $\alpha_{CO} = 4\, M_\odot/(\mathrm{K\, km\, s^{-1}\, pc^2}$ ergibt sich die Molekülmasse zu:

$$M_{H_2,IGM} = \alpha_{CO}\, \Delta L_{CO} = 1{,}48 \cdot 10^{11}\, M_\odot.$$

Es gibt dort offenbar genug Wasserstoff für mehr als hundert Milliarden Sterne. AMQ

Zum Nachdenken – Richtige Lösungen sandten ein:

Anette Anastasakis, Sandhausen; Andrea Blomenhofer, Küps-Johannisthal; Ilse Blümel, Obertraubling; Eva Herrmann, Darmstadt; Anke Keidel, Berlin; Regina Kluge, Taufkirchen; Brigitte Lindner, A-Wien; Eva Ponick, Lünen; Selina Schube, Bad Dürkheim; Eva Spomer, Wetzlar; Jana Springer, Friedland; Katrin Stauch, Coswig; Chiara Stobbe, Bovenden; Sieglinde Übermasser, A-Weikendorf; Cornelia Wiberg, Werl; Mathilde Witt, S-Göttingen; Margit Zink, Wendlingen; Astronomie-AG der HEBO-Privatschule Bonn; W. Balzer, Hattingen; H. Baudisch, A-Wien; G. Bauer, Farchant; O. Bechmann, Velpke; K. Beier, Reichling; W. Blendin, Hünfelden-Kirberg; A. Borchardt, Augsburg; L. Born, CH-Bern; A. Brandenberger, CH-Rorschacherberg; G. Breitkopf, Berlin; R. Burgmeier, Regensburg; K. Clausecker, Künzelsau; E. Compans, Langenau; T. Cremer, Frankfurt; A. Dannhauer, Ilsenburg; J. Dewitz, Epenwöhrden; H.-P. Distler, Henstedt-Ulzburg; J. Döblitz, Stuttgart; R. Egger, CH-Adetswil; K. E. Engel, Erlangen; H. Fischer, A-Frauenkirchen; M. Fischer, Emskirchen; P. Fischer, Falkenstein; D. Fleischmann, Göttingen; N. Forbrig, Lichtenstein; G. Forster, Heidelberg; M. Geisel, Lörrach; H. Gers, Meschede; G. Gigl, Wolnzach; J. Glattkowski, Dielheim; F. Götze, 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; R. Hagelweide, Worpswede; J. Haller, Leverkusen; J. Hampp, Erlangen; F. Hardt, Ehningen; W. Hauck, Hagen; J. Haun, Bochum; H. Hauser, Ulm; F. Heimerl, Gilching; M. Hentschel, Rhede; U. Hermann, Bubesheim; G. Hesse, Crailsheim; H.-D. Hettstedt, Isernhagen; A. Heuser, Euskirchen; J. Hingsammer, Altdorf; L. Hitzky, L-Walferdange; J. Hochheim, Lutherstadt Eisleben; D. Höhne-Mönch, Dittelbrunn; Chr. Hollenbeck, Mönchengladbach; H. Holz, Neuried; A. Huss, Stuttgart; T. M. Jung, Eurasburg; F. Kaul, Dittelbrunn; J. E. Keller, Ketsch; P. Kirsch, A-Linz; L. Kirschhock, Pommelsbrunn; M. Klein, Altdorf; Chr. Kluge, Taufkirchen; F.-G. Knell, Hanau; H. Knopf, Baden-Baden; K.-M. Köppl, Krefeld; G. Kottschlag, Siegen; H. Krambeer, Wismar; M. Kretzler, Wilhelmsfeld; V. Künzel, Chemnitz; B. Kuhn, Sulzbach/Main; G. Kunert, Chemnitz; O. G. Kunze, Marburg; H.-P. Lange, Massenhausen; W. Lehmann, Muldestausee; A. Leonhardt, Burgthann; B. Leps, Berlin; R. Lühmann, Allensbach; W. Mahl, Ditzingen; B. Matzas, Eching-Dietersheim; P. Matzik, Burscheid; R. Melcher, Bad Schönborn; G. Minich, Reppenstedt; K. Mischke, Gärtringen; M. Mook, Bochum; A. Moritz, Ehringshausen; F. Moser, Duisburg; K. Motl, Geretsried; A. Münch, Alteglofsheim; Z. M. Nagel, Mainz; J. Nendwich, A-Wien; Chr. Netzel, Aachen; Chr. Overhaus, Borken; G. Pannach, Braunschweig; M. Peters, Traunstein; Chr. Petersen, Drochtersen; G. Philipp, Jena; F. Pietsch, Schwülper; G. Portisch, Bretten; R. Prager, A-Gänserndorf; H. Prange, Netphen; H. Preisinger, Weihmichl/Edenland; M. Pretorius, Nörten-Hardenberg; I. Raap, Königsbronn; J. Rahm, Münster-Sarmsheim; A. P. Rauch, Rosdorf; A. Reinders, Ravensburg; A. Richter, Leonberg-Höfingen; H.-W. Richter, Dortmund; W. Rockenbach, Biebern; 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; S. Schlundt, Kiel; B. Schmalfeldt, Aumühle; R.-G. Schmidt, Recklinghausen; J. Schnichels, Euskirchen; Chr. Schöller, A-Wien; G. Scholz, Essingen; H.-J. Schreyer, Kehlbach; 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; R. Spurny, A-Wien; W. Stammberger, A-Ostermiething; E. Streeruwitz, A-Wien; K. Teichmann, Timmendorfer Strand; A. Thiele, Aachen; F. Treisch, Würzburg; P. Vogt, Sörup; H.-G. Wefels, Duisburg; S. Weidner, Fellbach; H. Weiland, Bonn; Chr. Weis, Scheidegg; K. Weisensee, Glauburg; S. F. Werhahn, Rheden; M. Wesel, Wesel; B. Wichert, Neu-Wulmstorf; G. Wirthumer, A-Wien; M. Woskowski, Zierenberg; N. Würfl, Sulzbach; M. Ziegler, A-Wien; C. Zille, Georgenberg; Chr. Zorn, Korntal-Münchingen.

Insgesamt 175 Einsendungen, Fehlerquote: 0 %

Er war's im Juli:

Es war Ismael Boulliau (geboren am 28. September 1605 in Loudun, gestorben am 25. November 1694 in Paris). Boulliau war der zweite Sohn des Juristen Ismael Boulliau und dessen Frau Susanna, geborene Motet, und übernahm den Vornamen des erstgeborenen Sohns, der kurz nach der Geburt gestorben war.

Über die formale Ausbildung des Gesuchten ist wenig bekannt. Mit 21 Jahren konvertierte der gebürtige Calvinist zum römischen Katholizismus, wurde Priester und arbeitete eine Zeit für die Kirche in seinem Heimatort. Im Jahr 1633 zog er nach Paris, wo er drei Jahre später in den Dienst von Pierre und Jacques Dupuy trat. Die Brüder arbeiteten für die »Bibliothèque du Roi« – den Vorläufer der französischen Nationalbibliothek.

Boulliau reiste kreuz und quer durch Europa auf der Suche nach Büchern und Manuskripten. Im Jahr 1653, nachdem auch der zweite der beiden Brüder gestorben war, wechselte er in den Dienst der Familie de Thou. Offenbar hatte er darauf spekuliert, Leiter der »Bibliothèque du Roi« zu werden, wurde jedoch übergangen. Durch seine Reisen und vor

»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 auf dem Lösungsblatt zu notieren. ■ Lösungen, die nach dem angegebenen Stichtag eintreffen, können leider nicht berücksichtigt werden.

Die 37. Runde

Mit dem Juni-Heft begann die neue Runde »Zum Nachdenken«. Sie endet mit der Ausgabe im Mai-Heft 2018. 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 37. Runde

Die Firma Hofheim Instruments aus Diez lobt für diese Runde wieder ihren 8-Zoll-Leichtbau-Reisedobson im Wert von 1130 Euro als Preis aus. Zusammengepackt ist es ein nur acht Kilogramm leichtes Handgepäckstück, aufgebaut ein leistungsstarker 8-Zoll-*f*/4-Newton in Gitterbauweise auf einer klassischen Dobson-Montierung. Das einfach zu handhabende Gerät ist stabil und solide aus Aluminium, Edelstahl und Birke-Multiplexholz gefertigt. Aus dem umfangreichen Zubehörprogramm erhält der Gewinner für das bequeme Aufsuchen von Objekten am Nachthimmel zusätzlich ein Set drahtlose, digitale Teilkreise mit WLAN-Adapter im Wert von 790 Euro.
www.hofheiminstruments.com

Hofheim Instruments

Explore Scientific

2. Preis

Explore Scientific GmbH aus Rhede, Westfalen, stiftet ein mit einer hochkorrigierten Optik und Carbontubus ausgestattetes Maksutow-Newton-Teleskop (152 mm, 740 mm, *f*/4,8) im Wert von 999 Euro. In den USA ist es als David H. Levy Comet-Hunter bekannt. Es hat einen dimmbar beleuchteten 8×50-Sucher und eine Carbon-Tauschutzkappe. www.explorescientific.de

Ismael Boulliau

allem durch seine umfangreiche Korrespondenz unterhielt er enge Kontakte auch zu Gelehrten außerhalb Frankreichs, vor allem in Deutschland, den Niederlanden und Italien. Zu seinen – auch finanziellen – Förderern gehörte neben den Dupuy-Brüdern und der Familie de Thou auch die italienische Medici-Dynastie.

Boulliau beschäftigte sich mit Philosophie ebenso wie mit Physik. In der Astronomie interessierten ihn vor allem das Licht – 1638 publizierte er »De natura lucis« – und das damals vieldiskutierte Problem der Planetenbewegung: Er war ein Anhänger von Kopernikus und Kepler sowie ein Unterstützer Galileos und entwickelte ein eigenes Modell der Planetenbewegung.

Seine »Astronomia Philolaica« (1645) gilt als wichtigstes Astronomiewerk zwischen Kepler und Newton. Insbesondere die Bahnberechnungen und die Annahme, dass die Gravitationskraft mit dem Quadrat der Entfernung abnehme, beeindruckten Newton, wie dieser selbst schrieb. Ebenso wie der englische Physiker war auch Boulliau von der Existenz einfacher Naturgesetze überzeugt, auf die er unterschiedliche Erscheinungen zurückzuführen versuchte.

Über 60 Jahre hinweg führte er eine immense Korrespondenz mit Wissenschaftlern und Gelehrten in ganz Europa, die er erst ein Jahr vor seinem Tod aufgab. Die letzten fünf Jahre seines Lebens verbrachte er als Priester in einer Pariser Abtei, bevor er 1694, im Alter von 89 Jahren, starb.

T. H. / A. L.

Stich von Pieter Van Schuppen, nach Gemälde von Jacobus Van Schuppen. Bibliothèque Sainte-Geneviève (archive.org/details/EST89KES_P45), 1697 / public domain

Ismael Boulliau (1605 – 1694)

Kreuzworträtsel

Lösung aus SuW 6/2017: Genesis

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

Gewinner aus Heft 6/2017

Gewinnspiel: *Buch »Aufbruch ins All«*: Oliver Buck-Werner, 44869 Bochum. 214 richtige, 5 falsche Einsendungen. Lösung: 1b, 2c, 3a.
Wer war's?: *Buch »Astronomie - Die größten Entdeckungen«*: Manfred Bauch, 71067 Sindelfingen. 115 richtige, 1 falsche Einsendung.
Kreuzworträtsel: *Das Newton-Spiegelteleskop* von AstroMedia: Horst Schmitt, 7259 Kleinniedesheim. 150 richtige, 2 falsche Einsendungen.

Herzlichen Glückwunsch!