»Besser, er wäre dumm gewesen«

Segelflug und Maxwell-Gleichungen

Allerorten Wissenschaftler: der Vater ein Pfarrer, Bischof und Professor, erst für Moralphilosophie, dann für Kirchengeschichte; ein Onkel Physiker und Erfinder des Begriffs Elektron für diese kleinen geladenen Elementarteilchen; ein anderer Onkel Ingenieur und Astronom und einer seiner Brüder wird später Professor für Maschinenbau. Seine Gouvernante entstammt einer hochgradig wissenschaftlichen Familie – sie ist die Schwester des Mathematikers George Boole und übernimmt die Erziehung der drei Brüder nach dem frühen Tod ihrer Mutter.

Sie ist nicht restlos überzeugt von ihrem Schüler, weil der ihre Erwartungen in Sachen Sprachen nicht ganz erfüllt. Immerhin ist er hervorragend in Algebra, Arithmetik, Geometrie, mechanischer Bastelei und Sport – beste Voraussetzungen für ein Studium am Trinity College in Dublin. Der 16-Jährige gewinnt ein Stipendium und studiert dort sechs Jahre lang Mathematik und »Experimentalwissenschaft«. Wenige Jahre später tritt er selbst eine Professur an diesem College an.

Während des Studiums kommt es zu einer Art von physikalischem Erweckungserlebnis: Der junge Mann liest die Arbeit eines 20 Jahre älteren Kollegen, der ein System von gekoppelten Differentialgleichungen vorstellt. Damit hatte er sich bereits einige Jahre beschäftigt, zur Beschreibung elektromagnetischer Wellen. Der Gesuchte versteht nicht nur, wie die Gleichungen auf elektrischen Potenzialen und Vektorpotenzialen operieren, sondern auch, welches ungeheure weitere Potenzial (im übertragenen Sinne) in ihnen steckt – anders als viele Kollegen, welche die Ideen des Schotten für eine Wichtigtuerei halten.

Preisausschreiben: Unter allen Lesern, die den Namen der beschriebenen Persönlichkeit per E-Mail an *wer-wars@sterne-und-weltraum.de* schicken, verlosen wir ein Exemplar des Sachbuchs »Der Geheimcode der Sterne« aus dem Franckh-Kosmos Verlag Stuttgart. Einsendeschluss ist der **7. Januar 2022**. Bitte beachten Sie unsere Teilnahmebedingungen auf Seite 13!

So wird er zum »Maxwellianer«, wie ein moderner Buchautor und Biograf die fünf wichtigsten Anhänger des Schotten nennt. Er beginnt die Physik rund um dessen Gleichungen zu erforschen.

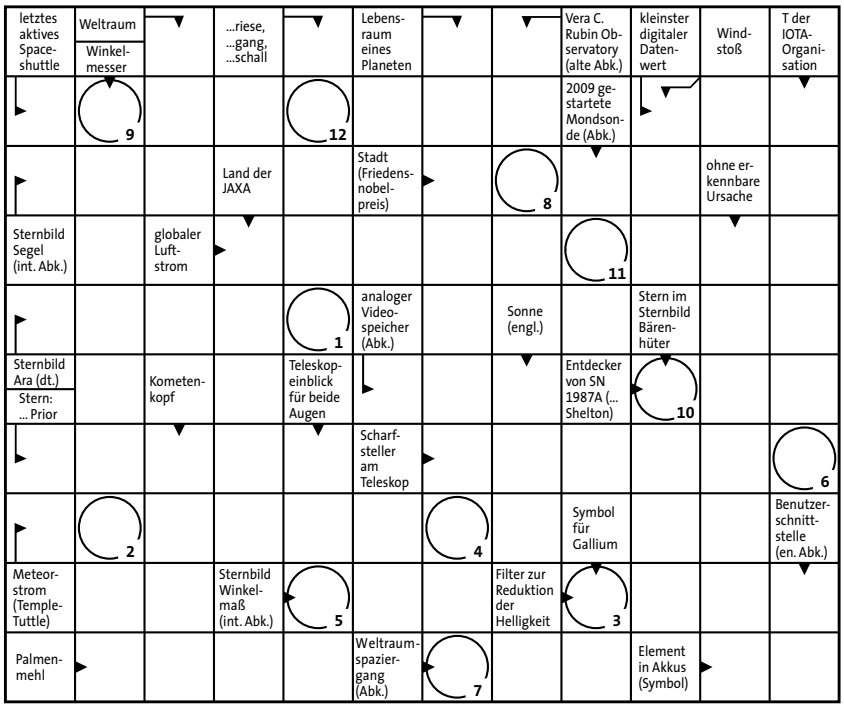
Dabei entwickelt er zum Beispiel die Idee, man könne ein Gerät bauen, das elektromagnetische Wellen erzeugt – wobei ihm nichts einfällt, um diese Wellen nachzuweisen. Das gelingt erst einem anderen Maxwellianer. Der Gesuchte berät da bereits einen Kollegen bei dessen astronomischen Sonnenbeobachtungen, einen weiteren begleitet er bei dessen ersten fotoelektrischen Messungen von Sternlicht, er beschäftigt sich mit geomagnetischen Stürmen, kauft bei Otto Lilienthal ein Segelflugzeug zum Eigengebrauch – und, bei einem Besuch bei Maxwellianer Nummer drei, kommt ihm endlich ein Geistesblitz, der ihm Nachruhm sichert: Als die beiden über das Experiment von Michelson und Morley plaudern, kommt dem Gesuchten die Idee, schnell bewegte Massen könnten sich vielleicht in Bewegungsrichtung kontrahieren. Das wird später ein Kernbestandteil der speziellen Relativitätstheorie.

Bis zu seinem frühen Tod durch Magengeschwüre hat der Gesuchte eine Idee nach der anderen, tut sich aber schwer mit dem Durchhalten. Ein vierter Maxwellianer, berüchtigt für seine böse Zunge, urteilt daher im Rückblick: »Er sah zu viele Möglichkeiten. Sein Hirn war zu fruchtbar und erfinderisch. Ich denke, es wäre für ihn besser gewesen, ein bisschen dumm zu sein – ich meine: nicht so schnell und vielseitig, sondern eher so ein Arbeitstier.«

ANDREAS LOOS

Kreuzworträtsel

Fred Goyke



Unter allen Lesern, die uns das richtige Lösungswort aus den eingekreisten Buchstaben per Mail an *kwr@sterne-und-weltraum.de* schicken, verlosen wir ein Exemplar des Buches »Der Mond« von Karl Urban. Einsendeschluss ist der **7. Januar 2022**.
Bitte beachten Sie unsere Teilnahmebedingungen auf Seite 13!

Viel Spaß beim Knobeln!

Zum Nachdenken

Lösung zu »Das Nachglühen des Gammablitzes GRB 190829A« aus SuW 11/2021

ZUM NACHDENKEN
Die Aufgabe dieses Hefts finden Sie auf Seite 21.

Aufgabe 1: Die mit dem am 29. August 2019 erfassten Gammablitz GRB 190829A in der Galaxie SDSS J025810.28-085719.2 verknüpfte vorwärts gerichtete Stoßwelle zeigte in der ersten Beobachtungsnacht durch die abbildenden Tscherenkow-Teleskope des High Energy Stereoscopic System H.E.S.S. einen Lorentzfaktor von $\Gamma_\mathrm{M} = 4{,}7$ und ist damit relativistisch. Das Verhältnis von Geschwindigkeit der Stoßfront und der Lichtgeschwindigkeit beträgt demnach $v/c = 0{,}977$. Die freigesetzte, isotrope, also in alle Richtungen als gleich betrachtete Energie E^iso und die Dichte des umgebenden Mediums – und damit seine Masse M – stehen in Zusammenhang mit dem Lorentzfaktor:

$$\Gamma_\mathrm{M} = \sqrt{\frac{E^\mathrm{iso}}{M\,c^2}}\,.$$

Mit der vom Gammastrahlenobservatorium Swift bestimmten isotropen Energieabgabe zu $E^\mathrm{iso}_\mathrm{XRT} \approx 5 \cdot 10^{43}$ J ergibt sich daraus die gesuchte Masse zu:

$$\begin{aligned} M &= \frac{E^\mathrm{iso}}{\Gamma_\mathrm{M}{}^2\,c^2} \\ &= 2{,}52 \cdot 10^{25}\ \mathrm{kg} \\ &= 1{,}27 \cdot 10^{-5}\ \mathrm{M}_\odot. \end{aligned}$$

Die gesamte Masse der von der Stoßwelle mitgerissenen Materie liegt demnach bei rund 0,013 Promille einer Sonnenmasse.

Aufgabe 2: Die Rotverschiebung der Galaxie SDSS J025810.28-085719.2 beträgt $z = 0{,}0785$. Der Gammablitz ereignete sich demnach in einer Distanz von rund einer Milliarde Lichtjahren (mitbewegte radiale Distanz bei $H_0 = 69{,}6$ km s^{-1} Mpc^{-1}, $\Omega_\mathrm{M} = 0{,}286$, $\Omega_\mathrm{V} = 0{,}714$, flaches Universum). Wegen der großen Entfernung wird es kaum möglich sein, die vorwärts gerichtete Stoßwelle aufzulösen. Dennoch lässt sich eine Angabe über ihre Größe machen:

$$R \simeq k\,\Gamma_\mathrm{M}{}^2\,c\,\Delta t.$$

Sie hängt noch vom umgebenden Medium ab. Bei einem homogenen interstellaren Medium gilt $k_\mathrm{ISM} = 8$, herrscht ein heftiger Sternwind vor, gilt $k_\mathrm{Wind} = 4$. Mit der zeitlichen Verzögerung zwischen Blitz und erster Beobachtung von $\Delta t = 4{,}3$ h ergibt sich der Radius schließlich zu

$$R \simeq \begin{cases} 8{,}2 \cdot 10^{14}\ \mathrm{m} = 5480\ \mathrm{AE} \\ 4{,}1 \cdot 10^{14}\ \mathrm{m} = 2740\ \mathrm{AE} \end{cases}.$$

Die Skala beträgt bei der beobachteten Rotverschiebung 1,494 kpc/″. Damit erscheint die Stoßwelle unter einem Winkel von weniger als 20 Mikrobogensekunden. AMQ

Zum Nachdenken – Richtige Lösungen sandten ein:

Anette Anastasakis, Sandhausen; Elisabeth Arnold, Essenbach; Ilse Blümel, Obertraubling; Marion Diekmann, Gronau; Barbara Fritschi, A-Oberurnen; Stefanie Grabert, Sprockhövel; Doris Hansen, Langwedel; Marianne Kappel, Landshut; Brigitte Lindner, A-Wien; Sarah Schuh, Hamburg; Eva Spomer, Wetzlar; Katrin Stauch, Coswig; Sieglinde Übermasser, A-Weikendorf; Cornelia Wiberg, E-Vinaròs; Margit Zink, Wendlingen; M. Altmann, Mainz; L. Ammersbach, Bad Kissingen; P. Bajec, A-St. Marein bei Graz; F. Balzer, W-Biedenkopf; W. Balzer, Hattingen; G. Bauer, Farchant; M. Bauer, Wuppertal; O. Bechmann, Velpke; I. Bischoff Montenegro, Karlsruhe; C. Böhm, Frankfurt; A. Borchardt, Augsburg; A. Braig, Lappersdorf; A. Brandenberger, CH-Rorschacherberg; G. Breitkopf, Berlin; U. Buchner-Eysell, Ettringen; Ph. Burghart, Buchholz; R. M. Burgmeier, Regensburg; S. Christlmeier, Aschau am Inn; R.-R. Conrad, Lehrte; A. Dannhauer, Ilsenburg; H. Dippoldsmann, Osnabrück; H.-P. Distler, Henstedt-Ulzburg; J. Döblitz, Stuttgart; K. E. Engel, Erlangen; P. Englmaier, CH-Zürich; F. Eugster, CH-Wienacht; H. Fischer, A-Frauenkirchen; M. Fischer, Emskirchen; P. Fischer, Falkenstein; N. Forbrig, Lichtenstein; G. Forster, Heidelberg; A. Frey, Ginsheim; M. Geisel, Lörrach; H. Gers, Meschede; H. Göbel, Lörrach; F. Götze, Gummersbach; M. Grasshoff, Schongau; S. Griesing, Olching; B. Grosse, Brandenburg an der Havel; J. Th. Grundmann, Bremen; H. Günther, Chemnitz; A. Güth, Zell u. A.; R. Guse, Peine; F. Hänel, Freiberg; Th. Hahn, Brackel; J. Haller, Leverkusen; J. Haun, Bochum; H. Hauser, Ulm; F. Heimerl, Gilching; B. Heinemann, Bielefeld; M. Hentschel, Rhede; H.-D. Hettstedt, Isernhagen; W. Heydrich, Emmendingen; J. Hingsammer, Altdorf; J. Hirschinger, Neufahrn; L. Hitzky, L-Walferdange; J. Hochheim, Lutherstadt Eisleben; E. Hoffmeister, Bad Honnef; Chr. Hollenbeck, Mönchengladbach; F. Jud, A-St. Ulrich am Pillersee; T. M. Jung, Eurasburg; J. E. Keller, Ketsch; J. Ketelaer, Krefeld; N. Kirchhoff, Adelebsen; P. Kirsch, A-Linz; L. Kirschhock, Pommelsbrunn; M. Klein, Altdorf; N. Klingler, CH-Oerlingen; F.-G. Knell, Hanau; H. Knopf, Baden-Baden; M. Kobusch, Wendeburg; K.-M. Köppl, Krefeld; Th. Kowall, CH-Lausanne; M. Kretzler, Ingelheim; M. Küng, Wehr; B. Kuhn, Sulzbach/Main; G. Kunert, Chemnitz; N. Kunte, Wildeshausen; W. Kunz, A-Matzendorf; O. G. Kunze, Marburg; H.-P. Lange, Massenhausen; J. Lange, Hamm; W. Lehmann, Muldestausee; B. Leps, Berlin; R. Lettau, Friedberg; H. Lorenz, Bonn; R. Lühmann, Allensbach; B. Marker, Großkrotzenburg; B. Matzas, Eching-Dietersheim; P. Matzik, Burscheid; S. Maurer, Backnang-Maubach; J. Meier, Königsdorf; Th. Meisner, Immenstaad; P. Meurin, Freiburg i. Br.; G. Minich, Reppenstedt; F. Morherr, Dresden; A. Moritz, Ehringshausen; F. Moser, Duisburg; K. Motl, Geretsried; A. Münch, Alteglofsheim; Z. M. Nagel, Mainz; G. Nawrath, Unna; J. Nendwich, A-Wien; Chr. Netzel, Aachen; E. Nowotny, Konstanz; Th. Oettinger, Plüderhausen; B. Ohse, Rottenburg; Chr. Overhaus, Borken; G. Pannach, Braunschweig; H. Pauthner, Großkrotzenburg; H. Pavliček, Horb; G. Philipp, Jena; F. Pietsch, Schwülper; G. Portisch, Bretten; S. Posner, Groß-Gerau; R. Prager, A-Gänserndorf; H. Preisinger, Weihmichl/Edenland; K. Prinz, Münzenberg; J. Rahm, Bingen; A. P. Rauch, Rosdorf; H. Reich, München; J. Reill, Kaufering; A. Reinders, Ravensburg; A. Richter, Leonberg-Höfingen; H.-W. Richter, Dortmund; W. Rockenbach, Biebern; M. Rogozia, CH-Wigoltingen; R. Rohde, Stockelsdorf; A. Sauerwald, Bottrop; F. Schauer, Kirchzarten; F. Schechter, Berlin; R. H. Schertler, A-Braunau am Inn; M. Schiffer, Überlingen; A. Schirmer, Munster; Th. Schler, CH-Zürich; S. Schlund, Bad Homburg; T. Schlundt, Kiel; B. Schmalfeldt, Aumühle; P. Schmid, Karlsruhe; F. Schmidt, Donaustauf; R.-G. Schmidt, Recklinghausen; J. Schnichels, Euskirchen; W. Schopp, Stuttgart; G. Scholz, Essingen; H.-J. Schreyer, Kehlbach; J. Schröder, Grevenbroich; E. Schroeder, Norderstedt; M. Schubkegel, Wangen; P. J. Schüngel, CH-Regensdorf ZH; S. Schuler, Püttlingen; R. Schuster, Altenkunstadt; M. Schwab, Korntal-Münchingen; W. Schwab, Heidelberg; K. Seng, Oberschleißheim; M. Senkel, Wolfratshausen; D. Siefert, Hameln; M. Sipahi, Hameln; O. Slawitzki, Nürnberg; A. Sommer, Lödingsen; R. Spurny, A-Wien; R. Stahlbaum, Braunschweig; E. Streeruwitz, A-Wien; G. Süss, Oberhaching; P. Vogt, Sörup; G. Wahl, Erolzheim; C. Walz, Blankenfelde-Mahlow; M. Watzdorf, München; H.-G. Wefels, Duisburg; Chr. Weis, Scheidegg; B. Wichert, Neu-Wulmstorf; J. Wiest, Walldorf; L. Wiest, Walldorf; N. Würfl, Sulzbach; A. Zeh-Marschke, Eggenstein-Leopoldshafen; M. Ziegler, A-Wien; P. Zöller, Mengerskirchen; Chr. Zorn, Korntal-Münchingen.

Insgesamt 192 Einsendungen

Er war's im Dezember

Es war William Gilbert (auch: Gilberd, geboren im Jahr 1544 in Colchester, Essex, England, gestorben im Jahr 1603, vermutlich in London). Gilbert war erstgeborener Sohn des Stadtrichters von Colchester.

Er studierte am Saint Johns College in Cambridge und erhielt hier drei Abschlüsse: Den Bachelor im Jahr 1561, den Magister Artium 1564 und den medizinischen Doktortitel M.D. 1569. Mit Eintritt ins College 1561 wurde er Junior Fellow, im Jahr 1569 Senior Fellow.

Es ist fraglich, ob er einen Teil seines Studiums auch in Oxford absolvierte, sicher ist hingegen, dass er nach Abschluss des Studiums eine längere Reise durch Europa absolvierte. Vermutlich kam er dabei durch Italien, jedenfalls bewies er in seinem späteren Hauptwerk »De Magnete« ein umfangreiches Wissen über die südeuropäische Wissenslandschaft, insbesondere zum Beispiel über die Anwendung des Magnetkompasses in Venetien oder die Eisenherstellung in Spanien und Italien.

Im Jahr 1573 machte er sich als Arzt in London selbstständig und wurde

»Zum Nachdenken« im Web

Einige Tage vor der Auslieferung des gedruckten Heftes lässt sich unter www.sterne-und-weltraum.de das aktuelle »Zum Nachdenken« als PDF finden. Ältere Fassungen: Menü → Ausgaben-Archiv → Jahrgang → Ausgabe.

Einsendungen

■ Lösungen werden als Brief, per Fax (06221 528-377) und als PDF an die E-Mail-Adresse *zum-nachdenken@sterne-und-weltraum.de* akzeptiert. ■ Notieren Sie Namen und Anschrift insbesondere auch auf dem Lösungsblatt! ■ Lösungen, die nach dem angegebenen Stichtag eintreffen, können leider nicht berücksichtigt werden.

Beginn der 41. Runde

Mit Heft 6/2021 begann die neue Runde »Zum Nachdenken«. Sie endet mit der Ausgabe im Mai-Heft 2022. 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 41. Runde

Erneut hat die Firma Spacewalk Telescopes, Karlsruhe, ihren **16-Zoll-Dobson »Infinity NL«** im Wert von 4880 Euro als Preis für die 41. Runde von »Zum Nachdenken« ausgelobt. Das Teleskop gehört mit seinen 25 Kilogramm zu den absoluten Leichtgewichten. Das Herzstück bildet der 400 Millimeter große Hauptspiegel mit nur 25 Millimeter Randdicke und geringer Auskühlzeit. Jeder Spiegel ist ein Unikat und wird in Eigenarbeit in Deutschland gefertigt. Für Haupt- und Fangspiegel liegen interferometrische Prüfprotokolle bei. Das Teleskop lässt sich von einer Person mit nur wenigen Handgriffen werkzeuglos in unter zehn Minuten aufbauen. www.spacewalk-telescopes.de

Spacewalk Telescopes

2. Preis

Explore Scientific

Das Optikunternehmen Bresser GmbH stellt aus dem HighEnd-Sortiment ihrer internationalen Hausmarke Explore Scientific ihr Großfernglas BT-70 im Wert von 1099 Euro zur Verfügung. Großbinos der BT-Serie sind mit den Öffnungen 70, 82, 100 und 120 mm erhältlich und lassen sich optional mit einer ultrastabilen U-Gabelmontierung ausstatten. Das Gerät hat ein Magnesiumgehäuse, ist nach IPX6-Norm gedichtet und mit Stickstoff gefüllt. Es ist lichtstark, robust und randscharf. Bei Mond-, Planeten-, DeepSky- und Naturbeobachtungen macht es wunschlos glücklich durch Leistung pur! www.explorescientific.de

William Gilbert

gleichzeitig Fellow des noch heute in London befindlichen Royal College of Physicians, wo er in den folgenden Jahren auch als Schatzmeister, Zensor, Elector und Consiliarius wirkte und dem er schließlich ab dem Jahr 1600 sogar als Präsident vorstand. Im selben Jahr wurde er Leibarzt von Queen Elizabeth I. und nach deren Tod auch von King James I., allerdings nur wenige Monate, weil er selbst 1603 an der Pest verstarb.

Im Jahr 1600 publizierte Gilbert sein bekanntestes Werk »De Magnete«. In sechs Büchern (Kapiteln) hinterfragt er darin kritisch gängige Irrmeinungen zum (Geo-)Magnetismus; das sechste Buch widmet sich der Bewegung der Planeten und Sterne und zeichnet Gilbert als Frühkopernikaner aus, da er von der Sonne im Zentrum des Planetensystems ausging.

Er beweist durchweg eine sehr hohe Detailtreue, nennt Quellen und Belege und schildert seine Experimente so, dass man sie oft tatsächlich auch durchführen könnte. Dies trug ihm später den Ruf ein, einer der ersten Experimentalphysiker zu sein, trotz einiger bizarrer Theorien und Thesen, die sich in barocker Manier doch in seine Untersuchungen mischen.

Im Jahr 1651 publizierte einer der Brüder Gilberts dann postum »De mundo nostro sublunari philosophia nova«, ein Buch über den Mond. ANDREAS LOOS

Wellcome Collection / William Gilbert. Oil painting. (https://wellcomecollection.org/works/e8u384vd/) / Public Domain Mark (https://creativecommons.org/publicdomain/mark/1.0/legalcode)

Königlicher Leibarzt und Astronom: William Gilbert (1544–1603) war ein vielfältig interessierter Forscher.

Kreuzworträtsel

Lösung aus SuW 11/2021: Spiralarm

```
        R I   S   T   R
U L T R A V I O L E T T
M I C A D O   L   J P G
  C O   I   G A I A
  H   A U G E R   T F T
  T E S S   O       A A
  J   I   V L A   E R G
G A M M A   O R T H O
T H E O L O G E   R U S
  R   V L I E S   E T A
```

Gewinner aus Heft 11/2021

Gewinnspiel: Buch *»Einfach Hawking!«*: Matthias Baudisch, Grünstadt : 1c, 2b, 3a.
Wer war's?: Buch *»Astronomie und Universum«*: Sandra Heu, Rostock.
Kreuzworträtsel: *Buch »Der Mond«*: Karl-Heinz Aschenbrenner, Roggenburg-Schießen.

Herzlichen Glückwunsch!