



Zum Nachdenken

Lösung zu »Der Erdähnlichkeits-Index ESI«
aus SuW 11/2014

Es galt, für die in der Tabelle der Aufgabenstellung in SuW 11/2014, S. 24, aufgelisteten Exoplaneten den jeweiligen Earth Similarity Index (ESI) zu berechnen. Er wurde von Dirk Schulze-Makuch, University of Washington sowie Institut für Planetenforschung des DLR, und einer Reihe US-amerikanischer Kollegen ersonnen. Der ESI soll im Hinblick auf potenziell bewohnbare Planeten eine systematische Beurteilung ihrer Ähnlichkeit zur Erde ermöglichen – dem bislang einzig bekannten bewohnten Planeten, und daher Messlatte für andere Kandidaten.

| Gewichtung der Eigenschaften | | | | |
|------------------------------|------|--------|-----------|------|
| Eigenschaft | R | ρ | v_{esc} | T |
| w_x | 0,57 | 1,07 | 0,70 | 5,58 |

Aufgabe: Gemäß Masse, Dichte, Fluchtgeschwindigkeit und Oberflächentemperatur ergibt sich aus dem mit den Werten w_x der Tabelle links gewichteten Indices

$$ESI_x = \left(1 - \left| \frac{x - x_0}{x + x_0} \right|^{w_x} \right) \quad (1)$$

der Earth Similarity Index aus

$$ESI = \left(\prod_{i=1}^n ESI_{x_i} \right)^{1/n}, \text{ wobei } n = 4 \text{ ist.}$$

Zwar fehlte in der Angabe der mittleren Dichte $\rho = (4 \pi/3)^{-1} M/R^3$ am Vorfaktor der Exponent, allerdings kürzt er sich im Term zwischen den Beträgsstrichen in Gleichung (1) schadlos heraus. Die Ergebnisse sind in der Tabelle rechts aufgelistet. Gliese 581 c und die beiden Kepler Objects of Interest 3284.01 sowie 5123.01 kommen dem Wert für die Erde, ESI = 1, recht nahe.

ZUM NACHDENKEN

Die Aufgabe dieses Heftes finden Sie auf Seite 20.



Earth Similarity Index der Planeten und Exoplaneten

| Objekt | ESI | Objekt | ESI |
|------------|------|---------------|------|
| Erde | 1 | τ Ceti e | 0,84 |
| Venus | 0,44 | Kepler 22 b | 0,73 |
| Mars | 0,65 | Kepler 61 b | 0,76 |
| Gl 581 c | 0,40 | Kepler 62 e | 0,87 |
| GJ 667C c | 0,92 | Kepler 186 f | 0,82 |
| GJ 667C f | 0,87 | KOI-3284.01 | 0,92 |
| HD 40307 g | 0,83 | KOI-5123.01 | 0,95 |

Literaturhinweis

Schulze-Makuch, D. et al.: A Two-Tiered Approach to Assessing the Habitability of Exoplanets. In: Astrobiology 11, S. 1041–1052, 2011

Zum Nachdenken – Richtige Lösungen sandten ein:

Anette Anastasakis, Sandhausen; Elisabeth Arnold, Essenbach; Andrea Blumenhofer, Redwiz a. d. Rodach; Susanne Gräbner, Berlin; Brigitte Lindner, A-Wien; Eva Ponick, Ratingen; Sieglinde Übermayer, A-Weikendorf; Cornelia Wiberg, Werl; Margit Zink, Wendlingen; Astro-AG, Paul-Pfizing-Gymnasium, Hersbruck; Astronomie-AG, HEBO-Privat-schule, Bonn; G. Ackermann, Andechs; W. Balzer, Hattingen; M. Bauer, Wuppertal; O. Bechmann, Weyhausen; K. Beier, Reichling; G. Berndt, Erfurt; J. Birke, Handeloh; W. Blending, Hünfelden-Kirberg; A. Borchardt, Augsburg; A. Brandenberger, CH-Rorschacherberg; G. Breitkopf, Berlin; R. Burgmeier, Regensburg; K. Clausecker, Möckmühl; E. Compans, Langenau; A. Dannhauer, Ilsenburg; J. Dewitz, Epenwörden; H.-P. Distler, Henstedt-Ulzburg; J. Döblitz, Stuttgart; M. Ebert, Erding; R. Egger, CH-Adetswil; K. E. Engel, Erlangen; H. Fischer, A-Frauenkirchen; M. Fischer, Emskirchen; G. Forster, Heidelberg; A. Frey, Ginsheim; R. Friedemann, Chemnitz; M. Geisel, Lörrach; H. Gers, Meschede; J. Glattkowski, Dielheim; H. Göbel, Lörrach; F. Götze, Gummersbach; M. Gottschalk, Konstanz; R. Gottsheim, Dortmund; G. Grauf, Augsburg; K. Grießer, Gengenbach; J. Th. Grundmann, Bremen; A. Güth, Bad Boll; R. Guse, Peine; R. Hagelweide, Worspewede; J. Haller, Leverkusen; F. Hardt, Ehningen; W. Hauck, Nürnberg; D. Hauffe, Frankfurt am Main; J. Haun, Bochum; H. Hauser, Elchingen; U. Hermann, Bubesheim; J. Hingsammer, Altdorf; J. Hochheim, Lutherstadt Eisleben; E. Hoffmeister, Bad Honnef; H. Holz, Neuried; T. M. Jung, Eurasburg; F. Kaul, Dittelbrunn; J. E. Keller, Ketsch; K. Kirbis, Herford; L. Kirschhock, Pommelsbrunn; M. Klein, Altdorf; F.-G. Knell, Hanau; H. Knopf, Baden-Baden; K.-M. Köppl, Krefeld; H. Krambeer, Wismar; M. Kretzler, Wilhelmshof; V. Künzel, Chemnitz; B. Kuhn, Sulzbach/Main; G. Kunert, Chemnitz; O. G. Kunze, Marburg; H.-P. Lange, Massenhausen; M. Leinweber, Wettenberg; B. Leps, Berlin; Chr. Lindner, A-Traun; R. Lüh-

mann, Allensbach; B. Matzas, Eching-Dietersheim; P. Matzik, Burscheid; P. Mayer, Höslwang; S. Meißner, Duisburg; R. Melcher, Bad Schönborn; H. Meyer, Wunstorf; G. Minich, Reppenstedt; K. Mischke, Gärtringen; M. Mook, Bochum; B. Moor, CH-Basel; A. Moritz, Ehringshausen; F. Moser, Duisburg; A. Münch, Alteglofsheim; L. Mürling, Schwarzenberg; M. Nagel, Mainz; J. Nendwich, A-Wien; Chr. Netzel, Aachen; A. Neumer, Ludwigshafen; Chr. Overhaus, Borken; G. Pannach, Braunschweig; Chr. Petersen, Drochtersen; G. Portisch, Bretten; R. Prager, A-Gänserndorf; H. Prange, Netphen; H. Preisinger, Weimichl/Edenland; R. Pytlík, L-Luxembourg; B. Quednau, Langenberg; I. Raap, Königsbrunn; J. Rahm, Münster-Sarmsheim; A. Reinders, Ravensburg; W. Rockenbach, Biebern; K. Rohe, Glonn; A. Sauerwald, Bottrop; U. Schaefer-Rolffs, Rostock; 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; M. Schneider, Mainhausen; J. Schnichels, Euskirchen; G. Scholz, Essingen; H.-J. Schreyer, Kehlbach; E. Schröter, Waghäusel; P. J. Schüngel, CH-Regensdorf ZH; R. Schuster, Altenkunstadt; W. Schwarze, Ronnenberg; Th. Selmaier, Oberteuringen; M. Senkel, Kirchseeon; P. Sereni, A-Salzburg; U. Seydel, Niedergörsdorf; G. Spindler, Waldshut-Tiengen; R. Spurny, A-Wien; W. Stamberger, A-Ostermietting; K. Strauß, Ingolstadt; E. Streuerwitz, A-Wien; S. Taube, Königsbrunn; K. Teichmann, Timmendorfer Strand; A. Thiele, Aachen; F. Treisch, Würzburg; P. Usov, Hamburg; P. Vogt, Sörup; G. Wahl, Erolzheim; C. Wangen, L-Mertert; H.-G. Wefels, Duisburg; S. Weidner, Fellbach; K. Weisensee, Glauburg; B. Wichert, Neu-Wulmstorf; N. Würfl, Sulzbach; M. Ziegler, A-Wien; C. Zille, Georgenberg; Chr. Zorn, Korntal-Münchingen.

Insgesamt 157 Einsendungen, Fehlerquote: 0 %

Er war's im Dezember:

Es war Heinrich Christian Schumacher (geboren am 3. September 1780 in Bramstedt, gestorben am 28. Dezember 1850 in Altona/Elbe). Schumachers Vater war Amtmann und kam so im Alter von sieben Jahren in den Genuss einer Vorstellung beim dänischen König Friedrich VI., dem Herzog von Holstein. Diese Begegnung scheint Schumacher über Jahrzehnte die königliche Gunst (und bis zum Tod ein üppiges Einkommen durch Diäten) gesichert zu haben.

Nach dem Tod des Vaters 1790 zog die Mutter nach Altona, wo Schumacher das Gymnasium besuchte. Er studierte ab 1799 Jura in Kiel und Göttingen. Im Jahr 1804 bekam er eine Anstellung als Hauslehrer in Livland, 1805 ging er als Juradozent an die Universität Dorpat und promovierte 1806 in Göttingen in absentia. Durch königliche Begünstigung sollte er in der Rentenkammer in Kopenhagen angestellt werden, wozu es auf Grund politischer Wirren aber nie kam; stattdessen wurde Schumacher, der inzwischen auch Astronomie und Mathematik gelernt hatte, außerordentlicher Astronomieprofessor an der Univer-

»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 34. Runde

Mit dem Juni-Heft begann die neue Runde »Zum Nachdenken«. Sie endet mit der Ausgabe im Mai-Heft 2015. 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 34. Runde

Die Firma Hofheim Instruments, Hofheim, hat erneut ihren **12-Zoll-Leichtbau-Reisedobson** im Wert von 2240 Euro als Preis ausgelobt. Als Weiterentwicklung seines Vorgängers weist dieses Gerät eine deutlich verbesserte Stabilität auf. 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

Keineswegs nur für Einsteiger geeignet ist der **achromatische Weitfeldrefraktor BRESSER Messier R-102 102/600** auf einer **GoTo-Montierung BRESSER Messier EXOS-2 mit Stativ** im Wert von 899 Euro. Mit diesem Paket wird ambitionierte Astrofotografie möglich. Gestiftet von Fa. Bresser GmbH, Rhede, Westfalen. www.bresser.de

Heinrich Christian Schumacher

sität Kopenhagen. Schumacher trat diese Stelle indes nicht an, sondern ging nach Altona, wo er mit Johann Georg Repsold mit Beobachtungen in dessen Sternwarte begann und 1808 seinen Briefwechsel mit Gauß aufnahm. Schumacher besuchte kurz darauf Gauß, finanziert durch ein ein-

jähriges königliches Stipendium. Im Jahr 1809 begann er auch einen Briefwechsel mit Friedrich Wilhelm Bessel und gab nebenher Mathematikunterricht.

Ein Jahr später wurde er als Professor für Astronomie nach Kopenhagen berufen; weil der dortige Ordinarius Thomas Bugge aber die Sternwarte alleine leiten wollte, blieb Schumacher weiter beurlaubt in Altona. Im Jahr 1812 erhielt er die Leitung der Sternwarte Mannheim, vermittelt durch Gauß. Drei Jahre später starb Bugge und Schumacher ging nach Kopenhagen, scheint aber zwischen Kopenhagen und Hamburg gependelt zu sein, denn etwa zeitgleich begann er auch mit der Vermessung des Landes um Hamburg, in enger Abstimmung mit Gauß. Im Jahr 1821 erreichte Schumacher, von seinen Pflichten in Kopenhagen entbunden zu werden. Gleichzeitig kaufte er in Altona mehrere Häuser, richtete sich eine Sternwarte ein und beherbergte viele Gäste, darunter seine Freunde Gauß und Bessel. Im Jahr 1823 begann er mit der Herausgabe der Astronomischen Nachrichten, die rasch zu einem wichtigen Fachjournal wurden. A. L.



Heinrich Christian Schumacher
(1780–1850)

Kreuzworträtsel

Lösung aus SuW 11/2014: Abendrot

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

Gewinner aus Heft 11/2014

Gewinnspiel: Acrylblock »Cassini und Saturn«: Peter Wurz, 1190 Wien. 116 richtige, 33 falsche/doppelte Einsendungen. Lösung: 1a, 2c, 3b.

Wer war's?: DVD »Wiederkehr des Mars«: Alexander Reinders, 88214 Ravensburg; Uli Hermann, 89347 Bubesheim; Gerhard Palme, 86830 Schwabmünchen. 58 falsche Einsendungen.

Kreuzworträtsel: Kartonbausatz Newton-Teleskop von AstroMedia: Lösung online »Abendrot«: Jan Bergmann, 06124 Halle (Saale). 17 richtige Einsendungen. Lösung »Leviathan« (s. SuW 10/2014): B. Schröck. Stettiner Straße 3b. 58 richtige Einsendungen. *Herzlichen Glückwunsch!*