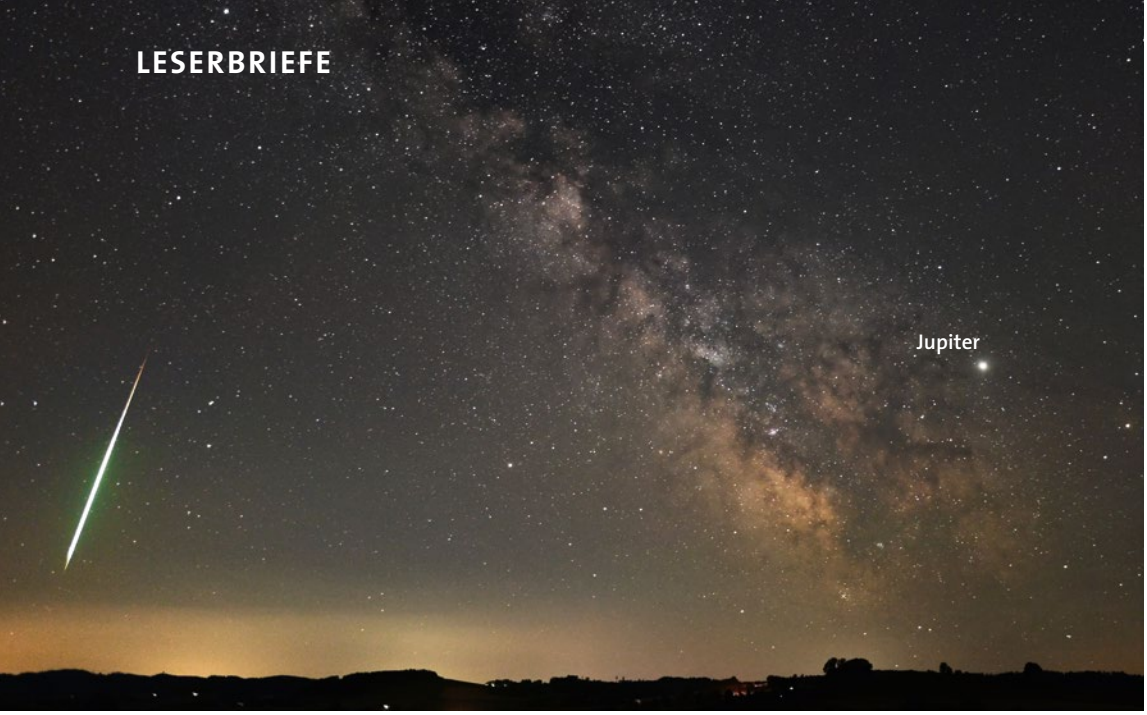


Christian Koll

Christian Koll lichtete am 28. Juni 2019 um 23:42 Uhr MESZ von Waldzell in Oberösterreich diesen schönen Boliden über der Stadt Graz ab. Er leuchtete bis zu rund –10 mag hell. Bei manchen Sternschnuppenströmen sind immer wieder solche Feuerkugeln dabei, zum Beispiel bei den Geminiden. Sie erreichen um den 14. Dezember 2020 ihr Maximum, so dass sich Ausschau halten lohnen kann.

Sternschnuppe, Feuerkugel und Bolide

In letzter Zeit wurde in SuW von einer Feuerkugel über Japan sowie von einer größeren Feuerkugel über Südbayern berichtet. Vor einiger Zeit beobachtete meine Tochter in der Schweiz einen kleinen, rotglühenden Boliden, der nach wenigen Sekunden verschwand. Was sind die Ursachen für die verschiedenen Erscheinungsbilder Feuerkugel / Bolide, die beide durch den Eintritt kleiner Himmelskörper in die Atmosphäre entstehen?

WILHELM EICHNER, ESSEN

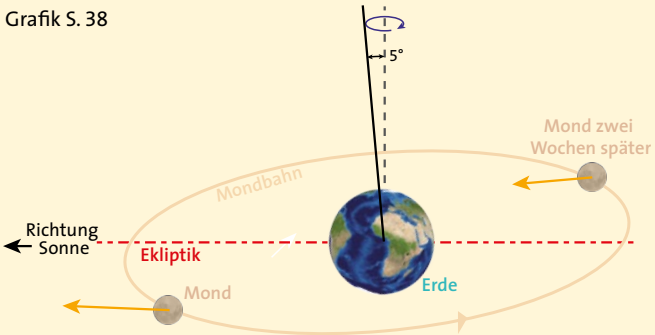
Sternschnuppe, Feuerkugel und Bolide sind physikalisch alles das gleiche: Es sind Meteore, das heißt Leuchterscheinungen, die beim überschallschnellen Eindringen eines festen interplanetaren Körpers von außen in die Erdatmosphäre entstehen. Die Unterschiede zwischen – normaler – Sternschnuppe, Feuerkugel und Bolide liegen ausschließlich in der scheinbaren Helligkeit. Die Grenzen sind dabei nicht scharf definiert.

Auf der großartigen Website www.meteoros.de, betrieben von einer Fachgruppe der Vereinigung der Sternfreunde, wird als Grenze zur Feuerkugel –4 mag (Venushelligkeit) und zum Boliden –12 mag (Vollmondhelligkeit) angesetzt. Während die Helligkeit in erster Linie von der Größe des Himmelskörpers abhängt, werden die Farben von hellen Meteoren vor allem von dessen chemischer Zusammensetzung bestimmt. Viele weitere Informationen dazu findet man unter dem oben genannten Link. *U. B.*

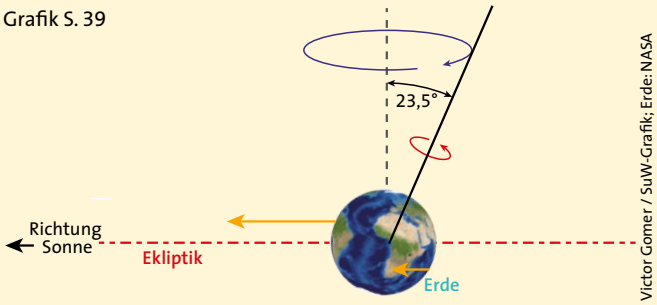
Errata

Bei den Grafiken auf S. 38 und S. 39 unten in SuW 8/2020 sind drei der Drehrichtungen falsch herum gezeichnet: Der Umlaufsinn des Mondes (orangefarbener Pfeil unten, S. 38), die Präzessionsrichtung der Mondbahn (dunkelblauer Pfeil oben) und die Präzessionsrichtung der Erdachse (dunkelblauer Pfeil auf S. 39) Unten sind die relevanten korrigierten Ausschnitte wiedergegeben. Wir danken Herrn Axel Richter aus Stuttgart für den Hinweis.

Grafik S. 38



Grafik S. 39



Victor Gomer / SuW-Grafik; Erde: NASA

Anm. d. Redaktion: In SuW 11/2020, S. 15 lautet der richtige Titel in der Rubrik »Vor 50 Jahren«: Die unruhige Oberfläche der ruhigen Sonne. Im gleichen Heft auf S. 30 muss in der linken Spalte zwei Mal der Begriff RR-Lyrae-Sterne durch W-Virginis-Sterne ersetzt werden. Wir bedauern das Versehen und danken Herrn Harald Jankiewitz für den Hinweis. *RED.*

Briefe an die Redaktion

Weitere Einsendungen finden Sie auf unserer Homepage unter www.sterne-und-weltraum.de/leserbriefe, wo Sie auch Ihren Leserbrief direkt in ein Formular eintragen können. Zuschriften per E-Mail: leserbriefe@sterne-und-weltraum.de

Thorsten Neckel

Mit Bedauern habe ich den Tod von Dr. Torsten Neckel der aktuellen SuW-Zeitschrift entnommen. Als ich vor vielen Jahren mein erstes astronomisches Foto an SuW schickte, war er es, der mir, damals noch per Brief und handschriftlich, darauf antwortete. Ich möchte hiermit mein Beileid ausdrücken.

JÜRGEN BEHLER

Mit großer Betroffenheit habe ich durch Ihren Nachruf in SuW vom Tod von Herrn Neckel erfahren. Wir haben viel korrespondiert, und er hat mich zu mancher Veröffentlichung in SuW ermutigt: Doppelsterne, die totale Sonnenfinsternis in Salzburg aufgenommen, die Erprobung eines Steuergeräts in Kombination mit meiner Montierung von Astrophysics, etc.

Er war ein guter Ratgeber für mich und hat Fragen stets freundlich beantwortet. Herr Staude hat das auch im letzten Absatz Ihres Nachrufs so gut gewürdigt. Er hatte halt ein Herz für den beobachtenden Leser. Ich werde ihn nicht vergessen.

Mit traurigen aber herzlichen Grüßen,

PROF. JOCHEN SCHNETGER

Antarktischer Krater und sibirische Lava

Leider vermisse ich in der Expertenantwort auf S. 8 von SuW 10/2020 einen Hinweis auf die Lage der Kontinente vor 250 Millionen Jahren (Pangäa), der einer weiteren Diskussion den Boden entziehen würde. DR. ERNST KANIAK, WIEN

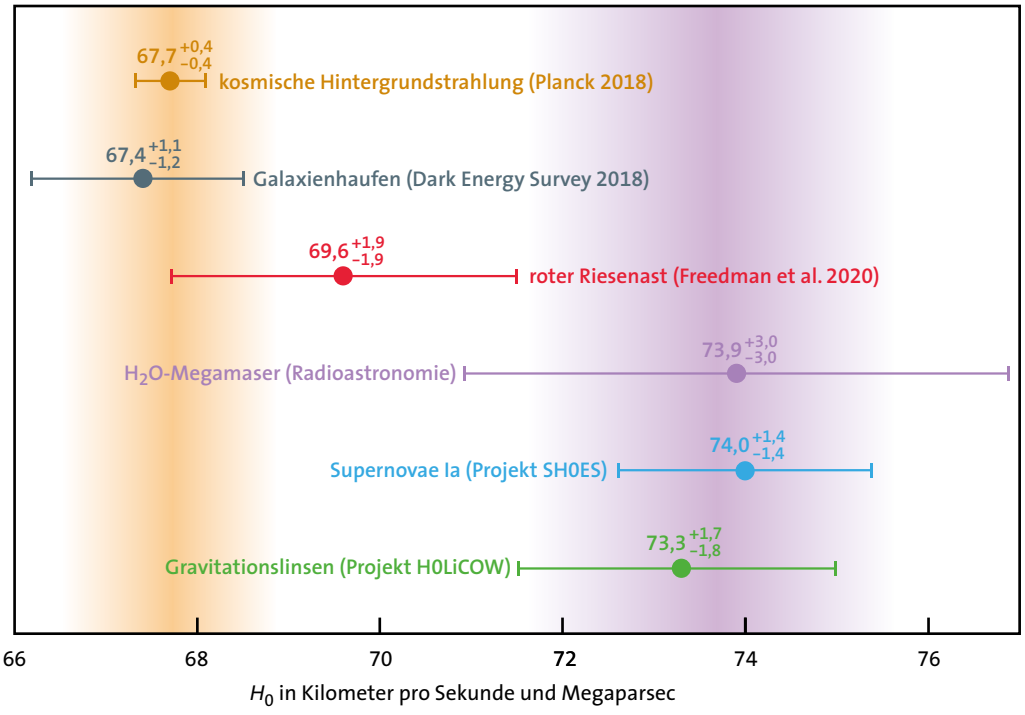
Ein interessanter und aufmerksamer Hinweis. Allerdings lagen auch vor rund 250 Millionen Jahren das heutige Sibirien und die Antarktis annähernd antipodisch, also auf der Erdkugel einander gegenüber. Das künftige Sibirien war nicht weit vom Nordpol entfernt und auch das Gebiet der heutigen Antarktis lag schon sehr weit südlich. Der Superkontinent Pangäa, der alle heutigen Landmassen in sich vereinigte, erstreckte sich somit praktisch von Pol zu Pol. *TILMANN ALTHAUS*

Noch mehr Trouble mit Hubble

Mit großem Interesse habe ich den schönen Artikel von Bartelmann und Schwinn in SuW 11/2020, S. 26, über die Hubble-Konstante gelesen. Eine radioastronomische Ergänzung dazu: Die Methode der H_2O-Megamaser (siehe zum Beispiel suw-link/beck) ist die mit den wenigsten Annahmen, denn sie ist rein geometrisch. Die Entfernung hängt daher nicht von der Entfernungsleiter, nicht von der Kalibration der SN Ia und auch praktisch nicht vom Wert der mittleren Massendichte im Kosmos ab. Bisher wurden fünf Quellen vermessen, mit Entfernungen zwischen 52 und 132 Megaparsec (170 bis 430 Millionen Lichtjahre). Das Ergebnis von $H_0 = 73{,}9 \pm 3{,}0$ km s^{-1} Mpc^{-1} passt gut zu den Ergebnissen aus Supernovae und aus Gravitationslinsen. Könnten Sie die Abbildung auf Seite 34 des Novemberhefts nochmals mit diesem zusätzlichen Wert publizieren?

RAINER BECK,
MPI F. RADIOASTRONOMIE, BONN

Herr Beck hat vollkommen Recht; die Wassermaser hätten wir ebenfalls eintragen sollen. Unten ist die ergänzte Grafik dargestellt. *MATTHIAS BARTELMANN*



Die Messwerte der Hubble-Konstante H_0 mit den jeweiligen Unsicherheiten für das frühe (orange hinterlegt) und das späte Universum (violett hinterlegt) widersprechen sich um etwa zehn Prozent. Die Ursache ist unbekannt und wird fieberhaft gesucht. Der Messwert aus der Untersuchung von Roten Riesen liegt dazwischen und ist im Rahmen seiner Unsicherheit mit beiden Extremen verträglich. Die Wassermasermessungen sind in der Mitte ergänzt.

Herleitung des 3. keplerschen Gesetzes, Teil 2

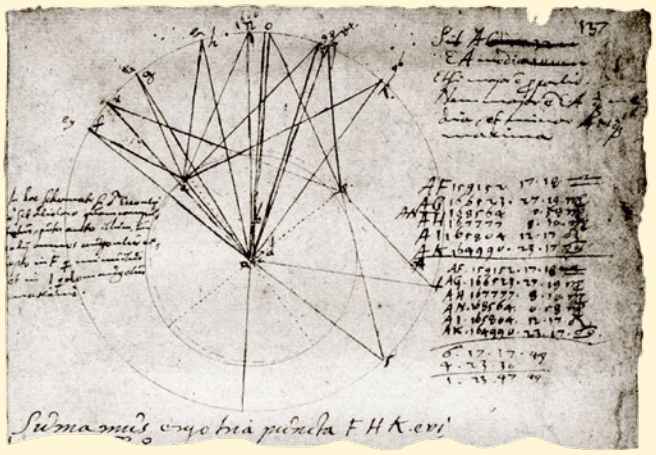
In der Leserfrage in SuW 12/2020, S.8, zum 3. keplerschen Gesetz heißt es, dass sich die siderische Umlaufzeit eines Planeten gut aus der gemessenen synodischen Umlaufzeit herleiten lässt. Wie geht das im Einzelnen? **MAX BAUER, HILDESHEIM**

Die siderische Umlaufzeit ist die Zeit, welche ein Planet auf seiner wahren Bahn für einen vollständigen Umlauf um die Sonne braucht. Von der Sonne aus gesehen, steht er nach einem Umlauf wieder vor dem genau gleichen Sternenhintergrund. Das Problem: Die siderische Umlaufzeit lässt sich nur für die Erde direkt bestimmen, für alle anderen Planeten muss sie errechnet werden. Denn ein Beobachter auf der Erde sieht nicht deren wahre, sondern nur ihre scheinbaren Bahnen. Direkt messen kann er nur die Zeit, die zum Beispiel für einen oberen Planeten wie den Mars zwischen einer Opposition und der nächsten vergeht. Diese gemessene synodische Umlaufzeit gibt die Zeitspanne an, nach der ein Planet von der Erde aus gesehen wieder im gleichen Winkel zur Sonne steht. Für die mit freiem Auge sichtbaren Planeten waren die synodischen Umlaufzeiten schon seit dem Altertum recht gut bekannt, und in den langjährigen Aufzeichnungen von Tycho Brahe fand Kepler sie mit besonders hoher Genauigkeit.

Für die Berechnung greifen wir wieder auf die in SuW 12/2020, S. 8, gezeigte Grafik zurück (siehe Bild unten). Um die Zeit seiner Opposition herum bewegen sich der Mars und die Erde auf parallelen Bahnstücken – Mars mit etwas geringerer, die Erde mit etwas höherer Winkelgeschwindigkeit. Die Winkelgeschwindigkeit ω eines Planeten mit der siderischen Umlaufzeit T beträgt $\omega = 360°/T$ (weil nach einer siderischen Umlaufzeit ein Vollkreis beschrieben wird). Für die Erde schreiben wir $\omega_E = 360°/T_{Erde}$, für den Mars, den wir als Beispiel eines oberen Planeten nehmen, $\omega_M = 360°/T_{Mars}$. Die Differenz $\omega_E - \omega_M$ dieser beiden Winkelgeschwindigkeiten ist der Vorsprung, den die Erde pro Zeiteinheit gegenüber dem Mars herausholt. Nach einer synodischen Umlaufzeit U_{Mars}, nach der es wieder zur Opposition kommt, muss dieser Vorsprung auf volle 360 Grad angewachsen sein. Deshalb gilt also:

$$(\omega_E - \omega_M) \cdot U_{Mars} = 360°.$$

Aus den beobachteten Zeitabständen zwischen aufeinanderfolgenden Oppositionen eines Planeten kann man seine wahre Umlaufzeit um die Sonne berechnen. Die Symbole ω_E und ω_M bezeichnen die Winkelgeschwindigkeit der Erde beziehungsweise des Mars, jeweils von der Sonne (links) aus gesehen.



Ausschnitt aus Bialas, V., Caspar, M.: Johannes Kepler Gesammelte Werke (KGW), Band 20.2, 132, Ms XIV, 137 (Textteil Pragmatia). Beck, 1998; mit frdl. Gen. der Bayerischen Akademie der Wissenschaften

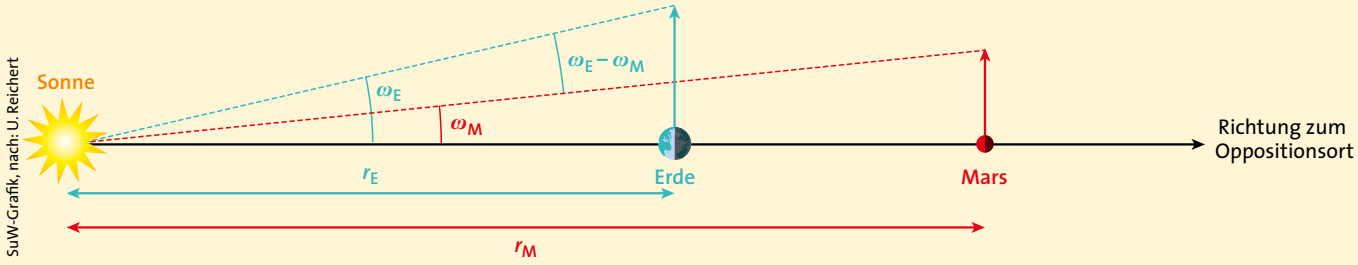
In Keplers handschriftlich erhaltenen Vorarbeiten zu seinen drei Gesetzen findet sich diese Skizze, in der verschiedene von Tycho Brahe beobachtete Stellungen des Mars in Bezug zur Erdbahn gesetzt werden.

Setzen wir in diese Gleichung die genannten Beziehungen für ω_E und ω_M ein und formen etwas um, erhalten wir für die siderische Umlaufzeit T_{Mars} des Mars die Formel:

$$T_{Mars} = \frac{(U_{Mars} \cdot T_{Erde})}{(U_{Mars} - T_{Erde})}.$$

Hierbei haben wir stillschweigend als Vereinfachung angenommen, dass die Planetenbahnen Kreise und nicht gegen die Ekliptik geneigt sind und dass sich die Planeten mit konstanter Geschwindigkeit auf diesen Kreisbahnen bewegen. Diese Näherung ist gerechtfertigt, aber Kepler erkannte gerade in den nicht wegzudiskutierenden Abweichungen, die er in Brahes genauen Beobachtungsdaten fand, dass sich die Planeten innerhalb eines siderischen Umlaufs mit wechselnder Geschwindigkeit und auf Ellipsenbahnen bewegen.

UWE REICHERT studierte Physik und Astronomie in Heidelberg. Von 2008 bis 2019 war er Chefredakteur von »Sterne und Weltraum«. Er ist weiterhin als Wissenschaftsjournalist und Berater tätig.



SuW-Grafik, nach: U. Reichert

Senden Sie uns Ihre Fragen zu Astronomie und Raumfahrt! Wir bitten Experten um Antwort und stellen die interessantesten Beiträge vor.

Verpassen Sie keine Ausgabe!

Bestellen Sie jetzt Ihr persönliches Abonnement,
und profitieren Sie von vielen Vorteilen!

ERSPARNIS:
12 x im Jahr **Sterne und Weltraum** für nur € 93,–
(ermäßigt auf Nachweis € 69,60),
über 10 % günstiger als im Einzelkauf.

KOMBIABO:
Für nur € 6,–/Jahr Aufpreis erhalten Sie
Zugriff auf die digitale Ausgabe des Magazins
(PDF-Format, Angebot für Privatkunden).

Spektrum PLUS:
Spektrum PLUS bietet exklusiv für Abonnenten
kostenlose Downloads und Vergünstigungen,
Leserexkursionen und Redaktionsbesuche.

Bestellen Sie jetzt Ihr Abonnement!

service@spektrum.de | Tel.: 06221 9126-743
www.sterne-und-weltraum.de/abo