Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 74 (2016)
Heft: 392

Artikel: Schalttag ist der 24. Februar : 2016 ist wieder einmal ein Schaltjahr
Autor: Roth, Hans
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-897136

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 16.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Schalttag ist der 24. Februar

2016 ist wieder einmal ein Schaltjahr

Von Hans Roth

Seit 1582 gelten die Schaltjahrregeln des Gregorianischen Kalenders: Ist die Jahreszahl durch 4 teilbar, so ist es ein Schaltjahr. Ausnahmen sind die Jahre, deren Nummer durch 100 teilbar ist, diese sind keine Schaltjahre. Ausnahmen der Ausnahmen sind die Jahre, deren Nummer auch durch 400 teilbar ist. Diese sind doch Schaltjahre. Also war 1900 kein Schaltjahr, und 2100 wird auch keines sein. Wohl aber war 2000 eines. Und so hat also auch 2016 einen zusätzlichen Tag. Dieser Schalttag ist aber historisch gesehen nicht der 29., sondern der 24. Februar. Wie kam das?

Im römischen Kalender galt bis 45 v. Chr. ein Mondkalender, der im Prinzip durch Schaltmonate den Jahreszeiten nachgeführt werden sollte. In der Theorie wurde jedes zweite Jahr der Schaltmonat Mercedonius mit 22 Tagen eingeschoben, und zwar abwechslungsweise nach dem 23. und dem 24. Februar. Nach dem Mercedonius kamen dann noch die restlichen 5 oder 6 Tage des Februars, bis mit dem 1. März ein neues Jahr begann (seit 153 v. Chr. beginnen die Jahre am 1. Januar). Die Mercedonius-Schaltregeln wurden nicht konsequent eingehalten, und das Jahr 46 v. Chr. begann bereits am 14. Oktober 47 v.Chr. So war es denn dringend notwendig, den Kalender neu zu gestalten. Julius Caesar hatte die Macht (und als Pontifex Maximus[1] eigentlich auch die Pflicht) eine Kalenderreform zu verfügen, die im Jahr 46 v. Chr. durchgeführt wurde. Zwischen November und Dezember wurden zwei zusätzliche Monate mit 33 und 34 Tagen eingeschoben. Diese Anzahl Tage ist vermutlich so gewählt worden, damit der erste Neumond nach der Wintersonnenwende auf den Jahresbeginn fiel.

Caesars Kalender war aber ein reiner Sonnenkalender, dessen Jahreslänge durch einen Schalttag auf 365¼ Tage festgesetzt war. Der Schalttag wurde, wie früher der Schaltmonat, gegen Ende Februar eingeschoben. Caesar entschied sich, den Tag nach dem 23. Februar einzusetzen. Der 24. Februar hiess in der römischen Datumsangabe «ante diem bis sextum Kalendas Martias». Dieses «bis sextum», «zum zweiten Mal der sechste (Tag vor dem Märzbeginn)» klingt in einigen Sprachen noch nach: Auf Französisch heisst Schaltjahr «année bissextile», auf Italienisch «anno bisestile», auf Russisch «високосный год».

Der julianische Kalender

Mit dem Jahr 45 v. Chr. begann also der Julianische Kalender, in dem alle 4 Jahre ein zusätzlicher Tag hätte eingeschoben werden sollen. Der Kalender hatte keinerlei Bezug zum Mond mehr (ausser dem schon erwähnten Neumond des ersten Tages). Als Sonnenkalender war er nicht ganz exakt, weil das tropische Jahr etwas kürzer ist als die genau 365 ¼ Tage des mittleren julianischen Jahres. Die Frühlingstagundnachtgleiche, die 45 v. Chr. auf den 23. März fiel, verschob sich deshalb und ereignete sich alle 128 Jahre einen Tag früher. Bis zur Kalenderreform von 1582 rückte sie auf den 10. / 11. März vor.

Die Regelung der Schalttage hiess gemäss dem Kaiserbiografen Sueton «intercalario mense sublato unus dies quarto quoque anno intercalaretur». Die mit der Überwachung des Kalenders betrauten Priester interpretierten diese Schaltjahresanweisung zunächst falsch und erklärten jedes dritte Jahr zu einem Schaltjahr. Das hängt wohl mit der Zählweise der Römer zusammen, bei ihnen gehörte sowohl Ausgangs- wie Endpunkt zu einer Zeitspanne. Dieselbe Zählweise findet sich ja auch in der Formulierung «in acht Tagen» oder auch in der Ostergeschichte: «Auferstanden am dritten Tag» bedeutet ja, dass man auch den Karfreitag mitzählt. So wurde denn das Jahr 42 v. Chr. (richtigerweise) zu einem Schaltjahr erklärt, aber nachher auch die Jahre 39, 36, 33 usw.. Das wurde erst im Jahr 8 v. Chr. entdeckt und durch Caesars Nachfolger Augustus korrigiert. Er verfügte, dass bis zum

Bild: http://www.romanatic.com

Abbildung 1: Der abgebildete Denar (geprägt 19 – 18 v. Chr. in Colonia Caesaraugusta) ist ein besonders schönes Beispiel der Vergöttlichung Caesars. Auf der Vorderseite sind das Porträt Augustus' mit einem Eichenkranz und die Umschrift Caesar Augustus zu erkennen. Die Rückseite zeigt einen achtstrahligen Kometen (sidus Iulium) mit einem nach oben weisenden Schweif und die Legende DIVVS IVLIVS («göttlicher Iulius»).

[1] *Titel des obersten Vorgesetzten der Priester, der aber selbst nicht Priester sein musste.*

Jahr 4 n. Chr. kein Schalttag mehr eingefügt werde.
Der Julianische Kalender galt hierauf ungestört vom 1. März des Jahres 4 n. Chr. bis zum 4. Oktober 1582. Man braucht ihn auch rückwärts beliebig extrapolierend für die Datierung in der Vergangenheit. Man spricht also etwa von der Sonnenfinsternis am 28. August 1204 v. Chr., auch wenn es damals noch gar keinen Monat August gab.
Als Rechtsnachfolgerin des römischen Reiches hat die Kirche den Julianischen Kalender und auch den Schalttag übernommen. In einem Schaltjahr wird ein Tag nach dem 23. Februar eingeschoben. Dieser 24. Februar heisst auch kirchlich «Schalttag» und ist keinem Heiligen zugeordnet. Die Heiligennamen vom 24. bis 28. Februar (in Abbildung 2 also Matthias bis Antonia) werden in einem Schaltjahr zu den Heiligen des 25. bis 29. Februars. Das Geburtstagsproblem haben also eigentlich nicht die an einem 29., sondern die in einem Schaltjahr am 24. Februar Geborenen.

Die gregorianische Kalenderreform

Bei der Kalenderreform durch Gregor XIII wurde die Jahreslänge durch Weglassen von bestimmten Schalttagen verkürzt. In 400 Jahren gibt es nur noch 97 Schaltjahre, womit die Jahreslänge auf 365.2425 Tage reduziert wurde (der aktuelle Wert für ein mittleres tropisches Jahr ist 365.242190 Tage). Da die Kalenderreform vor allem das Problem des Osterdatums lösen sollte, blieben andere Eigenschaften unverändert – und auch nach dem zweiten Vatikanum ist der 24. Februar in einem Schaltjahr weiterhin der Schalttag. Nicht nur «unser» Kalender und seine Vorläufer, auch die Kalender anderer Völker gehören mit ihrer Geschichte (und ihren Geschichten) zum Kulturerbe der Menschheit. Wir sollten zu diesen Überlieferungen ebenso Sorge tragen wie zu historischen Gebäuden und Tempeln.

Hans Roth
Marktgasse 10a
CH-4310 Rheinfelden

Februar – Hornung			☾	Himmelserscheinungen	
Donnerstag	1	Brigitta	5 22		*trüb*
Freitag	2	Lichtmess, Bodo	6 04	☾ in Erdferne	
Samstag	3	Blasius	6 41	♀ ♂ ♄	*und*
6. Von den Arbeitern im Weinberg Matth. 20			Sonnenaufgang 7 48, Sonnenuntergang 17 32, Tageslänge 9 Std. 44 Min.		
Sonntag	4	Sept., Veronika	Aufg.	☺ 16 58	
Montag	5	Agatha	18 45		
Dienstag	6	Dorothea	19 47		*regnerisch,*
Mittwoch	7	Richard	20 50	☁ 23 33	
Donnerstag	8	Salomon	21 54		
Freitag	9	Apollonia	22 59	☊ 19 45	
Samstag	10	Scholastika	—		*schön,*
7. Vom Sämann und Samen Luk. 8			Sonnenaufgang 7 38, Sonnenuntergang 17 43, Tageslänge 10 Std. 05 Min.		
Sonntag	11	Sex., Euphrosina	0 06	☿ ☌ ♈, ☿ Morgenstern	
Montag	12	Susanna	1 13	☾ 9 37	
Dienstag	13	Johann	2 20		*Schnee,*
Mittwoch	14	Valentin	3 24	☾ 16 32	
Donnerstag	15	Siegfried	4 24	♃ ☌ ☾	
Freitag	16	Julian	5 17	☿ ☌ ♁, ♈ ☌ ☾	
Samstag	17	Donatus	6 03	☾ in Erdnähe, ☿ ☌ ☾, ♁ ☌ ☾	
8. Jesus heilt einen Blinden Luk. 18			Sonnenaufgang 7 27, Sonnenuntergang 17 54, Tageslänge 10 Std. 27 Min.		
Sonntag	18	Herrenf., Simon, Kaspar	Untg.		*sehr*
Montag	19	Gubertus	18 54	☻ 0 30, ☉ in ♓ 10 00	
Dienstag	20	Elentherius	20 08	☾ 19 13	
Mittwoch	21	Aschermittw., Eleonora	21 20		*kalt,*
Donnerstag	22	Petri Stuhlfeier	22 29	♉ 10 16, ♀☌☾	
Freitag	23	Josua	23 34		
Samstag	24	Schalttag	—		
9. Jesus wird vom Teufel versucht Matth. 4			Sonnenaufgang 7 15, Sonnenuntergang 18 04, Tageslänge 10 Std. 49 Min.		
Sonntag	25	Inv., Matthias	0 37		
Montag	26	Viktor	1 35	☽ 6 52	
Dienstag	27	Nestor	2 28	☁ 19 32	*Regen*
Mittwoch	28	Sarah	3 17		
Donnerstag	29	Antonia	4 01	☾ in Erdferne	

Bild: Kalenderblatt aus dem «Hinkenden Bot auf das Schaltjahr 1996»

Abbildung 2: In Schaltjahren werden die Heiligen Matthias, Viktor, Nestor. Sarah und Antonia um einen Tag nach hinten versetzt.

Warum werden Schaltsekunden eingeschoben?

Bis Mitte des letzten Jahrhunderts war eine Sekunde als 86'400. Teil eines mittleren Sonnentags (24 Stunden) definiert. Da aber die Erde kleinen Schwankungen unterworfen ist und sich langfristig verlangsamt, ist eine ungleichförmige Zeitskala für technische und wissenschaftliche Zwecke natürlich unbrauchbar. Eine Zeit lang führte man die Ephemeridensekunde ein. Diese war nicht mehr auf den mittleren Sonnentag, sondern auf den gleichmässigeren Erdumlauf um die Sonne geeicht. Doch auch diese neue Sekundendefinition war den Astronomen zu ungenau.
Seit 1967 wird die Sekunde nach einer genau bestimmten Strahlungsfrequenz gemessen. Es ist definitionsgemäss *«die 9'192'631'770-fache der Periodendauer der dem*

Übergang zwischen den beiden Hyperfeinstrukturniveaus des Grundzustands von Atomen des Nuklids ^{133}Cs entsprechenden Strahlung». Diese Zeitdauer – es ist die Basiseinheit der Zeit im internationalen Einheitensystem (SI) – entspricht annähernd dem 86'400. Teil des mittleren Sonnentags. Der Vorteil von Atom-uhren liegt aber darin, dass sie hochpräzise laufen, also keinerlei Schwankungen unterliegen. Diese gleichförmige Zeit nennen wir die Internationale Atomzeit (TAI).

Langfristig nimmt die Tageslänge zu

Die Erdrotation wird dennoch nicht ausser acht gelassen, sondern durch die ungleichförmig verlaufende Zeitskala, die Universal Time No.1 (UT1), gemessen. 1972 entstand zwischen TAI und UTC (Coordinated Universal Time) bereits eine Differenz von 10 Sekunden, aktuell (2016) sind weitere 26 Sekunden hinzugekommen. Die Tageslänge ist heute einige Millisekunden länger als vor gut 40 Jahren, sprich, die aus der Erdrotation abgeleitete UT1-Sekunde etwas länger ist als die SI-Sekunde. Daher ist es nötig, zum Ausgleich mehr Schaltsekunden in UTC einzufügen (also positive Schaltsekunden) als welche wegzulassen (negative Schaltsekunden).
Die Rotation der Erde ist ständigen Schwankungen unterworfen. Zwar hat sie in den vergangenen Jahrzehnten eher eine Beschleunigung erfahren, langfristig aber nimmt die Tageslänge infolge der Gezeitenwirkung zu; die UTC läuft gegenüber der TAI langsamer. Diese säkulare Differenz wird durch das Einschieben von Schaltsekunden korrigiert. Damit wird erreicht, dass sich die UTC nie um mehr als 0,9 Sekunden von UT1 entfernt.

Wann werden Schaltsekunden eingefügt?

Schaltsekunden werden vornehmlich an einem 30. Juni oder am 31. Dezember eingefügt, könnten aber bei Bedarf auch an einem 31. März oder 30. September geschaltet werden. Seit 1972 wurden die bereits erwähnten 36 Sekunden korrigiert, infolge der vorübergehend leicht beschleunigten Erdrotation in den 1970er- und 1980er-Jahren etwas häufiger als seit der Jahrtausendwende. Letztmals wurde am 30. Juni 2015 eine Schaltsekunde eingeschoben.
Es ist die Aufgabe des Internationalen Dienstes für Erdrotation und Referenzsysteme (IERS) in Washington (USA), die Erdrotation zu überwachen und festzustellen, ob und wann eine Schaltsekunde notwendig ist. Eine genaue Vorhersage für die Zukunft, wann wieder eine Schaltsekunde fällig wird, ist nicht möglich. Seit einiger Zeit wird sogar darüber diskutiert, ob man seltener Korrekturen zwischen UTC und TAI vornehmen soll, da man befürchtet, die Schalterei könne sich negativ auf zahlreiche Computersysteme auswirken. Es wurden auch Anstösse gemacht, das Schaltsystem grundsätzlich zu überdenken. (red.)

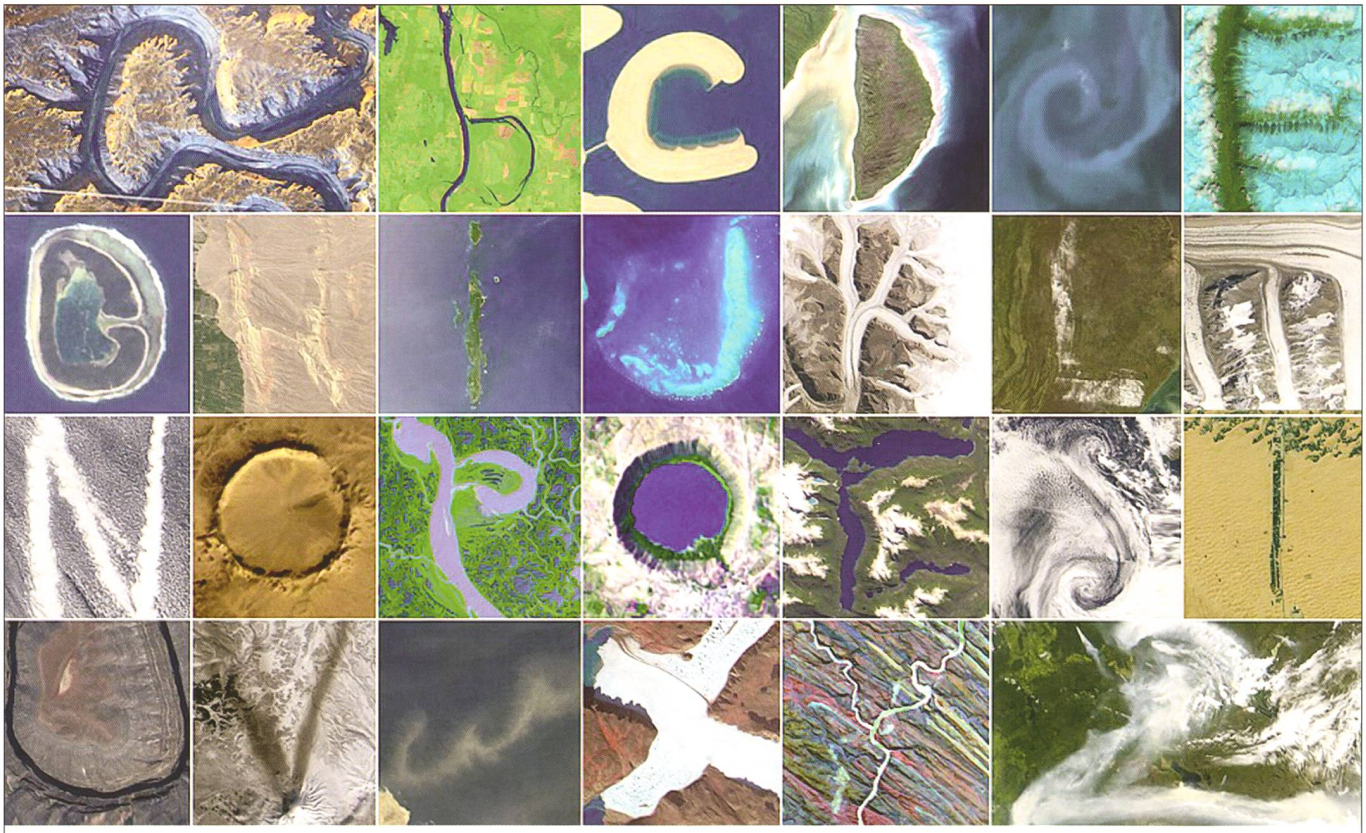

Bild: NASA

Natur pur aus dem All: Das Alphabeth für einmal anders

Dieses gelungene Weltraum-Alphabet der NASA zeigt Bilder aller 26 Buchstaben. Manche seien deutlich einfacher zu finden gewesen, etwa das O oder das C. Etwas aufwändiger war die Suche nach einem A, B oder R gewesen. Auf google-earth können wir die Suche noch ausweiten. Vielleicht finden wir bald die Ziffern von 0 bis 9. (red)