

# Eine Osterformel für den Taschenrechner

Autor(en): **Oswalden, Manfred**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft**

Band (Jahr): **55 (1997)**

Heft 279

PDF erstellt am: **31.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-898651>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Eine Osterformel für den Taschenrechner

MANFRED OSWALDEN

Die Osterformel von W. JACOBSTHAL [1] und die Osterformel von J. HARTMANN [2] sind für Taschenrechner geeignete Formeln zur Berechnung des Osterdatums. Der Gebrauch moderner Rechengeräte zum Lösen chronologischer Aufgaben ermöglicht ein Abweichen von bisher üblichen Vorgangsweisen. Mittels mehrstelliger Zahlen werden nunmehr ohne Mühe kürzere Rechenwege erzielt [3]. Die Osterformel für den Taschenrechner bedarf nur zweier Restberechnungen. Das ist die kleinstmögliche Anzahl von Divisionsresten bei der Berechnung des Osterdatums [4].

## Vorbemerkungen

1.  $\text{INT}(x)$  mit positivem Argument  $x$  ist der ganze Teil der Zahl  $x$ , das ist die ganze Zahl vor dem Dezimalkomma. Beispiele:  $\text{INT}(\pi) = \text{INT}(3.1415\dots) = 3$ .  $\text{INT}(864/7) = \text{INT}(123.428571\dots) = 123$ .
2.  $\text{REST}(a/b)$  ist für die natürlichen Zahlen  $a$  und  $b$  der Rest bei der Division von  $a$  durch  $b$ .

Die Integerfunktion (engl. integer = ganz) kann zur REST-Berechnung herangezogen werden:  $\text{REST}(a/b) = a - b \times \text{INT}(a/b)$ .

Beispiel:  $\text{REST}(864/7) = 864 - 7 \cdot 123 = 3$ . Der einfachere Weg  $(123.428571\dots - 123) \times 7$  kann zwar 2.99999 ergeben, ist aber vorzuziehen. (Bei Computerprogrammen ist die REST-Berechnung mit der Integerfunktion durchzuführen, um eventuell falsche Ergebnisse zu vermeiden. Diese Überlegungen erübrigen sich beim Vorhandensein der REST-Funktion.)

3. Im folgenden bedeutet  $J$  die Jahreszahl.

## Osterformel für den Gregorianischen Kalender (ab 1583):

$$(1) A = 26 - \text{REST}\left(\frac{\text{INT}(210 \times J/19 - E)}{30}\right)$$

$$(2) B = \text{REST}\left(\frac{\text{INT}(A + 1.25 \times J - D)}{7}\right)$$

Ostersonntag:  $(A - B)$ -ter April oder  $(A - B + 31)$ -ter März

$$(3) S = \text{INT}(J/100)$$

$$D = \text{INT}\left(\frac{3 \times S + 67}{4}\right), E = D - \text{INT}\left(\frac{8 \times S + 13}{25}\right)$$

(4) Bei den Werten von  $E$  mit einem Stern \* ist  $A = 26$  durch  $A = 25$  zu ersetzen. Bei den Werten von  $E$  mit zwei Sternen \*\* ist nicht nur  $A = 26$  durch  $A = 25$  zu ersetzen, sondern auch  $A = 25$  durch  $A = 24$ .

Beispiel 1. Wann ist Ostern im Jahre 1997?

$$A = 26 - \text{REST}\left(\frac{\text{INT}(419370 / 19 - 25)}{30}\right)$$

$$A = 26 - \text{REST}(22047/30), A = -1$$

$$B = \text{REST}\left(\frac{\text{INT}(-1 + 2496.25 - 31)}{7}\right)$$

$$B = \text{REST}(2464/7), B = 0$$

$$A - B + 31 = 30$$

Im Jahre 1997 fällt der Ostersonntag auf den 30. März.

Beispiel 2. Wann ist Ostern im Jahre 2000?

$$A = 26 - \text{REST}\left(\frac{22105 - 25}{30}\right)$$

$$A = 26 \dots \text{Ausnahmefall}^{**}: A = 25$$

$$B = \text{REST}\left(\frac{\text{INT}(25 + 2500 - 31)}{7}\right), B = 2$$

$$A - B = 25 - 2, A - B = 23$$

Der Ostersonntag des Jahres 2000 fällt auf den 23. April.

## Anmerkungen

(1') Im Term für  $A$  kann  $E$  durch den Dreißigerrest von  $E$  ersetzt werden.

Um falschen Ergebnissen durch Näherungswerte vorzubeugen, empfiehlt es sich, beim Bruch  $210 \times J/19$  zuerst die Multiplikation vorzunehmen und erst dann durch 19 zu dividieren.

(2') Im Term für  $B$  kann  $D$  durch den Siebenerrest von  $D$  ersetzt werden (1900 - 2099:  $D = 3$ ).

(3')  $S, D, E$  sind Jahrhundertkonstanten. Die Differenz  $D - 18$  gibt den Unterschied zwischen dem Gregorianischen Kalender und seinem Vorläufer, dem Julianischen Kalender, in Tagen wieder.

	E	D
1583 - 1699	23*	28
1700 - 1799	24	29
1800 - 1899	24	30
1900 - 2099	25**	31
2100 - 2199	25**	32
2200 - 2299	26*	33
2300 - 2399	27	34
2400 - 2499	26*	34

(4') a) Einen Stern \* erhalten folgende Dreißigerreste von  $E$ : 1, 4, 7, 9, 12, 15, 18, 20, 23, 26, 28.

b) Zwei Sterne \*\* erhalten folgende Dreißigerreste von  $E$ : 0, 3, 6, 11, 14, 17, 22, 25.

Die beiden Ausnahmefälle a) und b), die in entsprechender Form auch bei anderen Osterformeln auftreten, sind keineswegs auf Mängel dieser Formeln zurückzuführen. Sie ergeben sich vielmehr durch besondere Regeln bei der Festlegung des Ostervollmondes (Epakte 24 und «Ausnahmepakte»25).

## Die Gregorianische Osterformel ohne Ausnahmefälle

Insbesondere für Computerprogramme lassen sich die beiden Ausnahmeregeln a) und b) mittels der Betragsfunktion leicht erfassen [4].

Der Term

$$C = \text{INT}\left(\frac{\text{ABS}(11 \times A + \text{REST}(J/19))}{286}\right)$$

nimmt in allen Jahren mit Ausnahmeregelung den Wert eins an, sonst ist  $C$  gleich null.

An die Stelle von  $A$  tritt nun  $A' = A - C$ .

Beispiel 3. Wann war Ostern im Jahre 1943?

$$A = 26 - \text{REST}(21450/30), A = 26$$

$$C = \text{INT}\left(\frac{\text{ABS}(11 \times 26 + 5)}{286}\right)$$

$$C = \text{INT}(291/286), C = 1, A' = 25$$

$$B = \text{REST}\left(\frac{\text{INT}(25 + 2428.75 - 31)}{7}\right), B = 0$$

$$A' - B = 25$$

Im Jahre 1943 fiel der Ostersonntag auf den 25. April (spätestes Osterdatum).

## Osterformel für den Julianischen Kalender (etwa ab 30)

$$A = 26 - \text{REST}\left(\frac{\text{INT}(210 \times J / 19 + 14)}{30}\right)$$

$$B = \text{REST}\left(\frac{\text{INT}(A + 1.25 \times J + 3)}{7}\right)$$

Ostersonntag:  $(A - B)$ -ter April oder  $(A - B + 31)$ -ter März

Beispiel 4. Wann war im Jahre 1573 Ostern?

$$A = 26 - \text{REST}(17399/30), A = -3$$

$$B = \text{REST}(1966/7), B = 6$$

$$A - B + 31 = 22$$

Im Jahre 1573 fiel der Ostersonntag auf den 22. März (frühestes Osterdatum).

Anmerkung: Im Julianischen Kalender hat das Korrekturglied  $C$  für alle Jahre den Wert null.

### Der Ostervollmond (21. März - 18. April)

Das Osterfest ist an den Lauf des Mondes gebunden: Ostern ist am Sonntag nach dem Frühlingsvollmond. Der Beginn des Frühlings ist für alle Jahre auf den 21. März festgesetzt. Für die Ermittlung des Ostervollmondes darf aber nicht der astronomische Mond mit seiner komplizierten Bewegung herangezogen werden; an seine Stelle tritt vielmehr ein eigener, nach einfachen Regeln berechneter («zyklischer») Mond, der geringfügig vom wahren Mond abweichen kann.

Unter Verwendung des ersten Divisionsrestes der Osterformel lautet das Datum des Ostervollmondes:

(A - 7)-ter April oder (A + 24)-ter März. Beim Ausnahmefall\* ist wieder A = 26 durch A = 25 zu ersetzen (Ostervollmond am 18. April).

Beim Ausnahmefall\*\* ist außerdem A = 25 durch A = 24 zu ersetzen (Ostervollmond am 17. April).

Der Term für C erfasst diese Ausnahmefälle. Somit erhält man für das Datum des Ostervollmondes: (A - 7 - C)-ter April oder (A + 24 - C)-ter März.

Für die Beispiele 1 bis 4 ergeben sich der Reihe nach die Ostervollmonddaten 23. März 1997, 18. April 2000, 18. April 1943 und 21. März 1573.

Der Divisionsrest B der Osterformel gibt den Wochentag des Ostervollmondes in der Karwoche an.

### Die Berechnung der beweglichen Feste

Mit Hilfe des Osterdatums kann man für alle Jahre deren bewegliche Feste angeben.

Für  $F = A - B$  (mit korrigiertem A)

$$G = \text{REST} \left( \frac{F + 11}{7} \right)$$

erhält man:

*Aschermittwoch:*

Gemeinjahr: Februar  $F + 13$  / März  $F - 15$

Schaltjahr: Februar  $F + 14$  / März  $F - 15$

Anmerkung: Bei Schaltjahren ist die Jahreszahl J durch vier teilbar, jedoch sind im Gregorianischen Kalender die Jahre 1700, 1800, 1900; 2100, 2200, 2300; 2500, 2600, 2700 usw. Gemeinjahre [3].

*Ostersonntag:* März  $F + 31$  / April  $F$

*Auffahrt:* April  $F + 39$  / Mai  $F + 9$  / Juni  $F - 22$  (Chr. Himmelfahrt)

*Pfingstsonntag:* Mai  $F + 19$  / Juni  $F - 12$

*Fronleichnam:* Mai  $F + 30$  / Juni  $F - 1$

*1. Adventssonntag:* November  $G + 27$  / Dezember  $G - 3$

*2. Adventssonntag:* Dezember  $G + 4$

*3. Adventssonntag:* Dezember  $G + 11$

*4. Adventssonntag:* Dezember  $G + 18$

B	☺
0	Palmsontag
1	Montag
2	Dienstag
3	Mittwoch
4	Gründonnerstag
5	Karfreitag
6	Karsamstag

Für das Jahr 1997 (Beispiel 1) ist  $A = -1$ ,  $B = 0$ ,  $C = 0$ , somit ist  $F = -1$  und  $G = 3$ .  
Aschermittwoch: 12. Februar, Ostern: 30. März

Auffahrt: 8. Mai, Pfingsten: 18. Mai, Fronleichnam: 29. Mai. Adventssonntage: 30. November, 7., 14. und 21. Dezember.

MANFRED OSWALDEN

MAG. RER. NAT.

WEIDLING, FELDERGASSE 55

A-3400 KLOSTERNEUBURG B. WIEN

### Literatur

- [1] W. JACOBSTHAL: *Mondphasen, Osterrechnung und Ewiger Kalender*. Berlin: Springer, 1917
- [2] J. HARTMANN: *Osterformel*. Astronomische Nachrichten, Band 187, 1911
- [3] M. OSWALDEN: *Eine Wochentagsformel für den Taschenrechner*. ORION 267 (1995)
- [4] H. BACHMANN: *Kalenderarithmetik*. Zürich: Juris, 1986

### BEOBACHTUNGEN OBSERVATIONS

## L'observation du Soleil

FRITZ EGGER

Les responsables du Groupe des observateurs du Soleil de la SAS (GOSSAS/SoG-SAG) déplorent que ses membres actifs soient inégalement répartis du point de vue géographique: une meilleure dispersion permettrait de combler les lacunes dans les observations dues aux conditions météorologiques. Ils souhaiteraient en particulier avoir plus d'observateurs en Suisse romande. En même temps, nos lecteurs romands expriment le désir d'en savoir davantage sur la pratique de l'observation du Soleil. [7, 31]

Par ces lignes, nous essayons de fournir des renseignements susceptibles d'en encourager quelques-uns à se joindre au GOSSAS ou à un autre réseau d'observateurs du Soleil.

### Pourquoi observer le Soleil?

- Le Soleil fournit à l'amateur un domaine d'observation passionnant. Même avec un petit instrument, on peut voir de multiples détails en perpétuel mouvement: ni dans le passé ni dans le futur, le Soleil n'a offert et n'offrira le même aspect qu'aujourd'hui.

- On peut observer de jour et avec des instruments modestes.
- La pollution lumineuse en zone urbaine ne pose pas le problème qu'elle constitue pour l'observation nocturne.
- En participant à l'un des réseaux d'observateurs, on établit des relations amicales avec d'autres observateurs [32, 33, 34, 35].

- De nombreux observatoires, au sol et dans l'espace, enregistrent continuellement les phénomènes solaires à l'aide d'instruments sophistiqués et puissants: l'amateur ne peut guère espérer fournir un apport notable à la recherche dans ce domaine - à de rares exceptions près. Mais le plaisir de voir, de suivre les événements, de comparer ses observations avec celles d'autres amateurs et de professionnels, n'est-ce pas un mobile suffisant pour s'y lancer, surtout pour des amateurs à la retraite?

### Que peut-on observer?

A l'aide d'une lunette, à partir de 80 mm, on peut suivre l'évolution des taches solaires, déterminer le nombre de groupes et de taches, leur position, les dessiner, les photographier, les classer. Il est également possible de voir d'autres phénomènes photosphériques tels que les facules et la granulation.

Des équipements plus sophistiqués (coronographe, filtre H-alpha) permettent d'observer des phénomènes chromosphériques tels que protubérances, flares, filaments, éruptions.