MONATLICHE

CORRESPONDENZ

ZUR BEFÖRDERUNG

DER

ERD- UND HIMMELS-KUNDE.

AUGUST, 1800.

XV.

Berechnung des Osterfestes.

Von

Doctor *Gaus* in Braunschweig.

Die Absicht dieses Aufsatzes ist nicht, das gewöhnliche Verfahren zur Bestimmung des Osterfestes zu erörtern, das man in jeder Anweisung zur mathematischen Chronologie findet, und das auch an sich leicht genug ist, wenn man einmahl die Bedeutung und den Gebrauch der dabey üblichen Kunstwörter, *güldne Zahl*, *Epakte*, *Ostergränze*, *Sonnenzirkel* und *Sonntagsbuchstaben* weiss, und die nöthigen Hülfstafeln vor sich hat: sondern von dieser Aufgabe eine von jenen Hülfsbegriffen unabhängige und bloss auf den einfachsten Rechnungs-Operationen beruhende

 rein

rein analytische Auflösung zu geben. Hoffentlich wird dieselbe nicht allein dem blossen Liebhaber, dem jene Methode nicht geläufig ist, oder der wol in den Fall kommt, die Bestimmung der Zeit des Osterfestes unter Umständen, wo ihm die nöthigen Hülfsmittel nicht zur Hand sind, oder für ein Jahr, worüber er keinen Kalender nachschlagen kann, auf der Stelle zu wünschen, nicht unangenehm seyn, sondern sich auch dem Kenner durch ihre Einfachheit und Geschmeidigkeit empfehlen. Die folgenden Vorschriften, die jeder, der es der Mühe werth hält, leicht wird ins Gedächtniss fassen können, gelten für zwey Jahrhunderte, von 1700 bis 1899: sie können aber auch leicht, durch gehörige Veränderung der darin vorkommenden beständigen Zahlen und mit Beyfügung einer unerheblichen Ausnahme, die eine Folge der Einrichtung unsers Kalenders ist, und zufälliger Weise während jenes Zeitraumes nicht Statt findet, für jedes andere gegebene Jahrhundert eingerichtet werden.

I. Man dividire die Zahl des Jahres, für welches man Ostern berechnen will, mit 19, mit 4 und mit 7, und nenne die Reste aus diesen Divisionen, respective a, b und c. Geht eine Division auf, so setzt man den zugehörigen Rest $= 0$; auf die Quotienten wird gar keine Rücksicht genommen. Eben das gilt von den folgenden Divisionen.

II. Man dividire ferner $19a + 23$ mit 30, und nenne den Rest d.

III. Endlich dividire man $2b + 4c + 6d + 3$, oder $2b + 4c + 6d + 4$, je nachdem das vorgegebene Jahr zwischen 1700 und 1799, oder zwischen

1800

1800 und 1899 inclus. liegt, mit 7, und nenne den Rest e.

Alsdann fällt Ostern auf den $22 + d + e^{ten}$ März, oder wenn $d + e$ grösser als 9 ist, auf den $d + e - 9$ April.

Beyspiele.

Für das Jahr 1744 findet man bey der Division der Zahl 1744 mit 19 den Rest $15 = a$; die Division mit 4 geht auf, also $b = 0$; die Division mit 7 gibt den Rest $1 = c$. Hieraus wird $19a + 23 = 308$, welches mit 30 dividirt den Rest $8 = d$ gibt. Endlich gibt $2b + 4c + 6d + 3 = 55$ mit 7 dividirt den Rest $6 = e$. Folglich ist Ostern den $22 + 8 + 6$ März, oder den $14 - 9$ d. i. den 5 April.

Für 1800 wird $a = 14$, $b = 0$, $c = 1$; $19a + 23 = 289$, also $d = 19$; $2b + 4c + 6d + 4 = 122$, also $e = 3$; mithin Ostern den $19 + 3 - 9$ d. i. den 13 April.

Für 1818 ist $a = 13$, $b = 2$, $c = 5$; $19a + 23 = 270$, also $d = 0$; $2b + 4c + 6d + 4 = 28$, also $e = 0$, folglich Ostern den 22 März.

In dem letzten Beyspiele fällt Ostern auf den möglich frühesten Tag, denn es ist einleuchtend, dass d und e hier ihre möglich kleinsten Werthe haben. Von der andern Seite erhellet, dass Ostern nie später als den $22 + 29 + 6$ März, d. i. den 26 April eintreten könne, da d nicht grösser als 29, und e nicht grösser als 6 werden kann; allein in dem achtzehnten und neunzehnten Jahrhundert kann nie $d = 29$ werden *); der späteste Ostertag ist folglich, während die-

*) Der Grund davon liegt darin, dass a nur 9 verschiedene

 Werthe

dieses Zeitraumes, der 25 April, welcher Statt hat, wenn zugleich d = 28 und e = 6 wird. Diese beyden Bedingungen vereinigen sich in den Jahren 1734 und 1886. In andern Jahrhunderten könnte zwar d = 29 werden, allein gerade in diesem Falle tritt die oben erwähnte Ausnahme ein, vermöge welcher alsdann der Werth von d wieder auf 28 heruntergebracht wird, so dass der 25 April der absolut späteste Ostertag ist. Eine weitere Entwickelung dieses Umstandes würde hier zu weitläuftig werden.

Die Analyse, vermittelst welcher obige Formel gefunden wird, beruhet eigentlich auf Gründen der *höhern Arithmetik*, in Rücksicht auf welche ich mich gegenwärtig noch auf keine Schrift beziehen kann, und läst sich daher freylich in ihrer ganzen Einfachheit hier nicht darstellen: inzwischen wird doch folgendes hinreichen, um sich von dem Grunde der Vorschriften einen Begriff zu machen und von ihrer Richtigkeit zu überzeugen.

I. Die güldne Zahl eines Jahres unserer Zeitrechnung ist bekanntlich der Rest, der entsteht, wenn man zu der Jahrs-Zahl 1 addirt und die Summe mit 19 dividirt; nur muss derselbe = 19 gesetzt werden, wenn die Division aufgeht. Daraus folgt leicht, dass a + 1 die güldne Zahl des vorgegebnen Jahres seyn werde.

II. Die Oster-Gränze, das ist der Tag des Oster-Vollmonds, fällt im 18 und 19 Jahrhundert für ein Jahr,

Werthe (0, 1, 2 . . . 18) bekommen kann, und folglich auch d nur eben so viele, unter welchen der Werth 29 nicht mit begriffen ist.

Jahr, dessen güldne Zahl 1 ist, auf den 13 April, und aldann den ganzen Zirkel von 19 Jahren hindurch, d. i. bis zum Jahre, dessen güldne Zahl 19 ist, inclus., in jedem Jahre *entweder* 11 Tage früher, *oder* 19 Tage später, als in dem nächst vorhergehenden, je nachdem sie in diesem *entweder* in den April *oder* in den März gefallen war, wie man sich leicht aus einer Tafel der Oster-Gränzen überzeugen kann; folglich in dem Jahre, dessen güldne Zahl 2 ist, auf den 2 April, in dem folgenden auf den 22 März, in dem Jahre, dessen güldne Zahl 4 ist, auf den 10 April u. s. f. Hieraus folgt, dass die Oster-Gränze nie *vor* den 21 März und nie *nach* dem 19 April fällt; nimmt man also an, sie falle für das Jahr, dessen güldne Zahl $a + 1$ ist, auf den $21 + D^{ten}$ März (indem man die Tage des Aprils auf den März reducirt), so liegt D allemahl zwischen Gränzen 0 und 29 inclus. Für $a = 0$ ist also $D = 23$, für $a = 1$ wird $D = 23 - 11$, für $a = 2$ wird $D = 23 - 2 \times 11$, für $a = 3$ wird $D = 23 - 2 \times 11 + 19$ u. s. f.; und allgemein $D = 23 - 11p + 19q$, wo p und q durch die Bedingungen bestimmt werden, dass $p + q = a$ werde und D zwischen die Gränzen 0 und 29 incl. falle. Es wird folglich $D = 23 + 19a - 30p$, woraus man leicht schliesst, dass D der Rest sey, der entsteht, wenn man $23 + 19a$ mit 30 dividirt, folglich $D = d$, oder die Oster-Gränze fällt auf den $21 + d^{ten}$ März.

III. Ostern selbst fällt nun auf den *ersten* Sonntag *nach* der Oster-Gränze, also wenigstens einen, höchstens sieben Tage später als diese, mithin gewiss nicht vor den $22 + d^{ten}$ März. Nimmt man also an, Ostern falle auf den $22 + d + E^{ten}$ März, so liegt E zwischen den Gränzen 0 und 6 incl., und muss durch die Bedingung bestimmt werden, dass dieser Tag ein Sonntag sey. Diese Bedingung läſst sich rein arithmetisch auf folgende Art ausdrücken: die Zwischenzeit zwischen dem $22 + d + E^{ten}$ März des vorgegebenen Jahres und irgend einem bestimmten Sonntage muss eine durch 7 theilbare Zahl von Tagen (eine volle Anzahl Wochen) ausmachen. Man muss also einen bestimmten Sonntag annehmen; ich wähle dazu den 21 März 1700. Nennt man nun die Zahl des vorgegebenen Jahres A, und i die Anzahl der zwischen 1700 und dem Jahre A enthaltenen Schaltjahre, jenes aus- und dieses, wenn es eines ist, eingeschlossen, so wird i zugleich die Anzahl der zwischen den 21 März 1700 und Ostern des Jahres A eingefallenen Schalttage seyn, und die Anzahl *aller* Tage vom 21 März 1700 bis zum $22 + d + E^{ten}$ März der Jahres A

$$= 1 + d + E + i + 365\,(A - 1700).$$

Eben so leicht erhellet, dass zwischen 1700 und 1799 seyn werde

$$i = \tfrac{1}{4}\,(A - b - 1700)$$

zwischen 1800 und 1899 hingegen

$$i = \tfrac{1}{4}\,(A - b - 1700) - 1.$$

Zur Bestimmung von E hat man also die Bedingung, dass

$$1 + d + E + 365\,(A - 1700) + \tfrac{1}{4}\,(A - b - 1700)$$

oder

$$d + E + 365\,(A - 1700) + \tfrac{1}{4}(A - b - 1700)$$

durch 7 theilbar seyn müsse, je nachdem das Jahr zwischen 1700 und 1799 oder zwischen 1800 und 1899 fällt.

fällt. Es muſs alſo auch eine durch 7 theilbare Zahl herauskommen, wenn man ein Vielfaches von 7 zu jener addirt, oder davon abzieht, oder auch jene von einem Vielfachen von 7 abzieht. Ich addire zuvörderſt, um den Bruch wegzuſchaffen, $\frac{7}{4}(A - b - 1700)$, welches, wie man leicht ſieht, durch 7 theilbar iſt; daraus erhalte ich

$1 + d + E + 367\,(A - 1700) - 2\,b$ oder

$d + E + 367\,(A - 1700) - 2\,b$

Ich ziehe ferner ab $364\,(A - 1700$, ſo kommt

$d + E + 3\,A - 5099 - 2\,b$ oder

$d + E + 3\,A - 5100 - 2\,b$

Ferner 5096 addirt gibt

$d + E + 3\,A - 3 - 2\,b$ oder

$d + E + 3\,A - 4 - 2\,b$

Endlich $3\,A - 3\,c$, welches offenbar durch 7 theilbar iſt, abgezogen gibt

$d + E + 3\,c - 3 - 2\,b$ oder

$d + E + 3\,c - 4 - 2\,b$

Dieſes von $7\,c + 7\,d$ abgezogen, kommt

$3 + 2\,b + 4\,c + 6\,d - E$ oder

$4 + 2\,b + 4\,c + 6\,d - E$

welches alſo durch 7 theilbar ſeyn muſs. Hieraus iſt klar, daſs E der Reſt ſeyn werde, den man erhält, wenn man

$3 + 2\,b + 4\,c + 6\,d$ oder

$4 + 2\,b + 4\,c + 6\,d$

mit 7 dividirt, folglich $E = e$.

Es fällt alſo Oſtern auf den $22 + d + e^{\text{ten}}$ März, oder (welches einerley iſt) auf den $d + e - 9$ April. W. Z. B. W.

Ganz allgemeine Vorschriften zur Berechnung des Osterfestes sowol nach dem Julianischen, als nach dem Gregorianischen Kalender.

Es entstehe aus der Division	mit	der Rest
der Jahrzahl	19	a
der Jahrzahl	4	b
der Jahrzahl	7	c
der Zahl $19a + M$	30	d
der Zahl $2b + 4c + 6d + N$	7	e

so fällt Ostern den $22 + d + e$ ten März

oder den $d + e - 9$ April

M und N sind Zahlen, die im Julianischen Kalender auf immer, im Gregorianischen hingegen allemahl wenigstens 100 Jahre hindurch unveränderliche Werthe haben; und zwar ist in jenem $M = 15, N = 6$; in diesem, von der Einführung derselben bis 1699, $M = 12, N = 2$

von 1700 . . . 1799	$M = 23, N = 3$	von 2100 . . . 2199	$M = 24, N = 6$
1800 . . . 1899	$M = 23, N = 4$	2200 . . . 2299	$M = 25, N = 0$
1900 . . . 1999	$M = 24, N = 5$	2300 . . . 2399	$M = 26, N = 1$
2000 . . . 2099	$M = 24, N = 5$	2400 . . . 2499	$M = 25, N = 1$

Allgemein findet man im Gregorianischen Kalender die Werthe von M und N für irgend ein gegebenes Jahrhundert von $100k$ bis $100k + 99$ durch folgende Regel:

Es gebe

113+8K K k mit $\left\{ \begin{matrix} 3 \\ 4 \end{matrix} \right\}$ dividirt die (ganzen) Quotienten $\left\{ \begin{matrix} p \\ q \end{matrix} \right\}$

wobey auf die Reste keine Rücksicht genommen wird;

X 25

vide Lind Ztschr. I. S. 158 + I

Zeitschr. f. Astr. von Lindenau u. Bohnenberger 1816, I ...

Dann

Dann iſt

$\left.\begin{matrix} M \\ N \end{matrix}\right\}$ der *Reſt*, den man erhält, wenn man

$\left.\begin{matrix} 15 + k - p - q \\ 4 + k - q \end{matrix}\right\}$ mit $\left\{\begin{matrix} 30 \\ 7 \end{matrix}\right\}$ dividirt

Beyſpiel. Für die 100 Jahre von 4700 bis 4799 iſt $k = 47$, $p = 15$, $q = 11$; alſo $15 + k - p - q = 36$; $4 + k - q = 40$; alſo $M = 6$, $N = 5$. So iſt z. B. für das Jahr 4763

$a = 13$	$19a + M = 253$	$e = 3$
$b = 3$	$d = 13$	Oſtern den $13 + 3 - 9$ d. i. den 7 April
$c = 3$	$2b + 4c + 6d + N = 101$	nach dem Greg. Kalender

Nach dem Julianiſchen hingegen

$19a + M = 262$	$e = 2$
$d = 22$	Oſtern den $22 + 2 - 9$ d. i. den
$2b + 4c + 6d + N = 156$	15 April

Von obigen Regeln finden im *Gregorianiſchen Kalender* einzig und allein folgende zwey Ausnahmen Statt.

I. Gibt die Rechnung Oſtern auf den 26 April, ſo wird dafür *allemahl* der 19 April genommen.

Man ſieht leicht, daſs dieſer Fall nur dann vorkommen kann, wo die Rechnung $d = 29$ und $e = 6$ gibt; den Werth 29 kann d nur dann erhalten, wenn $11M + 11$ mit 30 dividirt einen Reſt gibt, der *kleiner* als 19 iſt; zu dem Ende muſs M einen von folgenden 19 Werthen haben

0, 2, 3, 5, 6, 8, 10, 11, 13, 14, 16, 17, 19, 21, 22, 24, 25, 27, 29

II. Gibt die Rechnung $d = 28$, $e = 6$, und kommt noch die Bedingung hinzu, daſs $11M + 11$ mit 30 dividirt einen Reſt gibt, der kleiner als 19 iſt, ſo fällt Oſtern nicht, wie aus der Rechnung folgt, auf den 25 ſondern auf den 18 April. — Man überzeugt ſich leicht, dafs diefer Fall nur in denjenigen Jahrhunderten eintreten könne, da M einen von folgenden acht Werthen hat: 2, 5, 10, 13, 16, 21, 24, 29.

Diefe zwey Ausnahmen abgerechnet, find obige Regeln völlig allgemein.

XVI.

Nachrichten von dem Königreiche *Ava.*

Aus

Symes's Account of an Embaffy to the Kingdom of Ava.

(Befchlufs zu S. 15 f.)

Die *Birmans* find ein Soldaten-Volk. Jeder Mann kann zu Kriegs-Dienften aufgefordert werden, und man kennt keine ehrenvollere Befchäftigung aufser den Krieg. Indeffen ift doch die ftehende reguläre Miliz unbeträchtlich; benöthigten Falles werden die Truppen erft durch Ausfchreiben an die Statthalter in den Provinzen ausgehoben, und dabey die Laft beftimmt, welche jede Familie zu tragen hat. Gewöhnlich ftellen vier Familien einen Recruten oder bezahlen 300 *Tackal*, etwa 40 oder 45 Pfund Sterl. in Geld. Die Familien der Confcribirten müffen für das gute Betragen des von ihnen geftellten Mannes, ohne Gnade, mit Gut und Blut haften. Die Leibgarde