Die Chronologie in ihrem ganzem Umfange, mit vorzüglicher Rücksicht auf ihre Unwendung in der Astronomie, Weltgeschichte und Urkundenlehre

Zugabe. Vorschlag zu einer genauen und wissenschaftlich angeordneten Zeitrechnung für Geschichte und Astronomie

In: Wilhelm Matzka (author): Die Chronologie in ihrem ganzem Umfange, mit vorzüglicher Rücksicht auf ihre Unwendung in der Astronomie, Weltgeschichte und Urkundenlehre. (German). Wien: Fr. Beck'schen Universitätsbuchhandlung, 1844. pp. [493]--510.

Persistent URL: http://dml.cz/dmlcz/400388

Zugabe.

Vorschlag zu einer historischen Zeitrechnung.

Zugabe.

Vorschlag zu einer genauen und wissenschaftlich angeordneten Zeitrechnung für Geschichte und Astronomie.

1.

Beweggründe.

Jeder Freund der Wissenschaften, vorzüglich der Geschichtforscher und Astronom, muß eine wohl geregelte, mit dem Laufe der Gestirne so nahe als möglich übereinstimmende, Zeitrechnung höchst wünschenswerth finden. Allein die Geschichte der Zeitrechnungen, besonders die der Einführung der gregorianischen und vormaligen französischen, wird ihn auch wissen lassen, daß eine Verbesserung einer Zeitrechnung in den bürgerlichen Geschäftsverkehr nur äußerst schwer Eingang findet. Deswegen wird er nur wenigstens das leicht Ausführbare wünschen, daß vorerst blos in den Wissenschaften, besonders in der Geschichte und Astronomie, eine genaue und systematisch angeordnete, die Bedürfnisse der Wissenschaft und des bürgerlichen Lebens berücksichtigende, Zeitrechnung von den Gelehrten allgemein angenommen werden möchte, so wie dies vormals mit dem alt Pariser Längenmaße und Gewichte in den physikalischen Wissenschaften der Fall war; mag es dann der Zeit überlassen bleiben, ob eine solche Rechnung auch in den privaten und öffentlichen Verkehr der Völker sich Einlaß erringe. Zu diesem frommen Wunsche einer wissenschaftlich geregelten Zeitrechnung, welche die **historische** genannt werden dürfte, erlaube ich mir folgende Vorschläge zu machen.

2.

Der Tag, sein Anfang und seine Eintheilung.

Als **Grundeinheit aller Zeitmessung** kann nur, wie schon jezt, der in dem Umschwunge der Erde um ihre Achse begründete **mittlere Tag** beibehalten werden. Sein **Anfang** kann keine bessere Stelle als die **Mitternacht** bekommen. An seiner **Eintheilung** möchte der Rechner zwar gern eine Verbesserung anbringen, ihn in zwei gleiche Hälften zu je 10 St., also im Ganzen in 20 Stunden theilen, die er in **einem** Zuge von

1 bis 20 zählen würde; ferner möchte er jede Stunde in 100 Minuten und jede Minute in 100 Secunden abtheilen; allein eine solche Abtheilung könnte blos in den Rechnungen oder in der Theorie figuriren, nie aber weder in den angewandten Wissenschaften noch im bürgerlichen Leben Plaz gewinnen; weil man alle vorhandenen unzähligen und kostspieligen Uhren verwerfen und durch neue ersezen müßte, welches Opfer doch kein Verständiger fordern wird. Man wird daher schon bei der üblichen Eintheilung des mittleren Tages in 24 Stunden zu 60 Minuten, jede zu 60 Secunden gerechnet, bleiben müssen; höchstens könnte man mit den Astronomen die Stunden in Einem von 1 bis 24 zählen, aber auch da blieben die Zusäze der Tageszeiten, »Morgens, vor Mittag, nach Mittag, Abends, Nachts,« zur größeren Sicherheit in den Zeitangaben wünschenswerth.

3.

Die Woche.

Die siebentägige Woche ist für die Geschichte und Astronomie ohne Bedeutsamkeit. Mag sie daher unbeanständet und ununterbrochen wie bisher fortlaufen. Wer will, kann bei dem Datiren auch den jedesmaligen Wochentag mit ansezen; ob er dabei ihre Tage benennt oder zählt, bleibt gleichgiltig. Für das bürgerliche Leben wird sich an ihr mit wenig Vortheil künsteln lassen.

4.

Das Jahr und der Monat.

Die größere, in dem Umlaufe der Erde um die Sonne begründete, brauchbare Zeiteinheit ist das tropische Sonnenjahr. Leider ist seine jeweilige Dauer ein wenig veränderlich und selbst seine mittlere Dauer gegen die des mittleren Tages irrational, auch bisher noch nicht aufs schärfste bestimmt. Die historische Chronologie kann das Jahr blos in vollen Tagen rechnen, folglich ihm gewöhnlich, als einem Gemeinjahre, 365, und von Zeit zu Zeit als einem Schaltjahre 366 Tage zuweisen. Daß hier der Schalttag immer der lezte im Jahre sein müsse, bleibt wohl unbestritten.

Der Anfang des Jahres wird am passendsten an einen der vier Jahrpunkte geknüpft. Da diese für das gewöhnliche Leben von durchaus gleicher Bedeutsamkeit sind, für die Astronomie aber und für die weit verbreitete christliche und jüdische Religion die Frühlingsnachtgleiche von Wichtigkeit ist; so möchte es rathsam sein, das Jahr mit der Frühlingsnachtgleiche anfangen zu lassen.

Die Abtheilung des Jahres in 12 Monate wird theils durch den allgemeinen Gebrauch, theils durch die ausgezeichnete Beschaffenheit der

Zahl 12 geheiligt, daß sie die kleinste unter den Zahlen ist, welche vier verschiedene Theiler besitzen, und daß unter diesen Theilern auch die Anzahl 4 der von den Jahrpunkten hervorgebrachten Abtheilungen des Jahres sich befindet; wornach auf jede der 4 Jahrszeiten 3 Monate entfallen.

Die Monate mit besonderen Namen zu belegen würde allerdings mancherlei Vortheile gewähren; besonders wenn solche Namen möglichst kurz, ein- oder höchstens zweisilbig wären, wenn sich an ihren Anfangsbuchstaben, Selbstlauten und Endungen leicht erkennen ließen, die wie vielten sie im Jahre sind, in welche Jahrszeit sie fallen, und ob sie 30 oder 31 Tage halten, wenn sie für alle Völker gleich verständlich oder bedeutungslos wären, und — was das Wichtigste ist — allgemeinen Beifall und Gebrauch unter den Gelehrten fänden. Da sich jedoch allen diesen Anforderungen kaum genügen lassen dürfte, so bleibt es wohl am besten, die Monate des Jahres der Reihe nach zu zählen und mit den Ordnungszahlwörtern zu benennen, wie dies bei den Kleinasiaten geschah. (§. 172, d, S. 374.) Vielleicht könnte man die Stammsilben der Ordnungszahlwörter mit einer Nachsilbe, im Deutschen mit der einzigen noch nicht anderseitig verwendeten ner, oder mit dem Gattungsnamen Monat, niederdeutsch Maand oder Mand verknüpfen, als: Erst-, Zweit-, ... Siebent-, ... Zehent-, Elft-, Zwölft-ner oder -mand.

5.

Fortsezung.

Die Dauer der einzelnen Monate wäre eigentlich dergestalt in ganzen Tagen zu bemessen, daß jede Jahrszeit volle 3 Monate umfasse und in jedem Monate der von der Sonne zur Erde gehende Radiusvector den zwölften Theil der ganzen Umdrehung oder 30 Grad durchstreiche. Allein die zwischen den beiden Nachtgleichen begriffenen Halbjahre sind ungleich, indem das bei uns sommerliche nahe $186\frac{1}{2}$, das winterliche dagegen nur $178\frac{3}{4}$ Tage enthält. Daher bekämen die Monate der Reihe nach 31, 31, 31; 31, 31, 31; 30, 30, 29; 30, 30 und 29 Tage im Gemein- oder 30 im Schaltjahre. Aber theils unterliegt diese Dauer der Sonnenmonate und Jahrszeiten wegen der Bewegung des Apheliums einer allmäligen Veränderung, theils enthält einerlei Anzahl nach einander folgender Monate wenigstens dreierlei Anzahlen von Tagen, was, falls die vorgeschlagene Zeitrechnung auch einer allgemeinen Anwendung gewürdigt werden sollte, im Geschäftsverkehr stören würde. Derselbe Vorwurf trifft auch und noch stärker die, blos die Bequemlichkeit der Rechnung berücksichtigende, ägyptische Eintheilung des Jahres in 12 Monate zu 30 Tagen und in 5 oder 6 Ergänzungstage. Daher scheint es am zweckmäßigsten zu sein, ohne Rücksicht auf die doch nur geringe Ungleichheit und

Wandelbarkeit der Längen der Jahrszeiten, die Anzahlen der Tage der einzelnen Monate möglichst gleich, folglich nicht mehr als zweierlei zu machen, und möglichst regelmäßig zu vertheilen.

Nun geben die Anzahlen 365 und 366 der Tage des Jahres durch 12 getheilt 30 zum Quotus, zum Reste aber 5 und 6; mithin müssen im Gemeinjahre 5, im Schaltjahre 6 Monate 31, die übrigen jedoch nur 30 Tage erhalten. Der Schalttag kommt an das Ende des lezten Monates, daher erhält der zwölfte oder lezte geradstellige Monat im Schaltjahre 31 und im Gemeinjahre 30 Tage. Sonach hat man auch den 5 übrigen geradstelligen Monaten jederzeit 31 Tage zuzuweisen. Auf diese Art werden die 30 und 31tägigen Monate im Schaltjahre durchgängig, und im Gemeinjahre bis an den lezten Monat, regelmäßig wechseln, da hier zulezt zwei 30tägige Monate auf einander folgen. Ferner hält ein Paar nach einander folgender Monate meistens 61 und nur bei dem Wechsel nach einem Gemeinjahre 60 Tage; drei Monate oder ein Vierteljahr halten gewöhnlich 91 oder 92 und nur bei dem Uebergange von einem Gemeinjahre auf das folgende 90 Tage; 4 Monate enthalten 121 oder 122 Tage, 5 Monate 151 oder 152 Tage; 6 Monate oder ein Halbjahr 182 oder 183 Tage, u. s. f.

Die Form des historischen Jahres, wenn es i Schalttage hat, ist daher folgende:

		Tage	Nullter Monatstag	Jahrpunkt.
Erster	Monat	30	0	Frühlingsnachtgleiche.
Zweiter	—	31	30	
Dritter	—	30	61	
Vierter	—	31	91	Sommerliche Sonnenwende.
Fünfter	—	30	122	
Sechster	—	31	152	
Siebenter	—	30	183	Herbstnachtgleiche.
Achter	—	31	213	
Neunter	—	30	244	
Zehnter	—	31	274	Winterliche Sonnenwende.
Elfter	—	30	305	
Zwölfter	—	30+i	335	

6.
Einschaltung.

Zu Schaltkreisen wählt man (§. 19 und 20) am vortheilhaftesten für gewöhnlich den 4jährigen und zuweilen den 5jährigen, indem man jedesmal dem dritten Jahre des Schaltkreises den Schalttag zulegt. Aus diesen kleinen

Kreisen sezt man größere, in der Regel 33jährige mit 8 Schalttagen und ausnahmsweise 29jährige mit 7 Schalttagen zusammen; und vereinigt diese selbst wieder in die größte anzunehmende Schaltperiode von 128 Jahren mit 31 Schalttagen, *) in welchen sonach die Jahre

3,	7,	11,	15,	19,	23,	27,	31	des	ersten	33j.	Schaltkreises,
36,	40,	44,	48,	52,	56,	60,	64	—	zweiten	33j.	—
69,	73,	77,	81,	85,	89,	93		—	dritten	29j.	—
98,	102,	106,	110,	114,	118,	122,	126	—	vierten	33j.	—

Schaltjahre sind. Bei einer solchen Schaltrechnung wird man erst nach 29000 Jahren um einen Tag zu wenig zählen; ja vielleicht stellt sich der Fehler noch geringer, wenn man über die periodische Zu- und Abnahme der Dauer des tropischen Sonnenjahres die genaueste Kenntniß erlangt haben wird.

Gegen diese Einschaltung dürfte leicht eingewendet werden, sie sei minder einfach als die julianische und lilianische. Wenn dies auch zugestanden werden muß, so wolle man doch bedenken, daß es bei einer Einschaltung nicht lediglich auf ihre Einfachheit, sondern vielmehr auf ihre Richtigkeit, d. i. auf die durch sie herzustellende möglichst genaue und stete Uebereinstimmung der kyklischen Zeitrechnung mit der mittleren astronomischen ankomme; daß man im gewöhnlichen und Geschäftsleben durch den vereinzelt da stehenden Schalttag gar nicht beirrt wird, folglich sich um seine Bestimmungsweise, diese mag nun leicht oder schwer sein, eben so wenig als um Vorausberechnung der christlichen beweglichen Feste oder der Erscheinungen am Himmel, kümmert, weil dies Alles vom Kalender angegeben wird; und daß man sonach blos das Bedürfniß der strengeren Wissenschaft zu beachten habe.

7.
Jahrrechnung.

Mehr Anstand als die bisherigen Vorschläge dürfte die anzutragende Epoche für die Zählung der Jahre in der histor. Zeitrechnung finden; doch vielleicht einigt man sich auch noch über diesen schwierigen Punkt. Eine solche Begebenheit, von der man in der Geschichte und Astronomie die Jahre zu zählen beabsichtiget, muß offenbar für alle Zeiten, Völker und Religionen von gleicher Bedeutsamkeit und der Zeit nach, in der sie sich zutrug, völlig bestimmt sein; daher kann man für sie nur ein in der Vorzeit beobachtetes Ereigniß am Himmel wählen, bei welchem die Zeit des Eintrittes durch Nachrechnung streng erwiesen werden kann. Von den auf uns gekommenen

*) Die 128jährige Schaltperiode wurde bereits von Vega in der von ihm herausgegebenen »Anleitung zur Zeitkunde, aufgesezt von einem Freunde der Wissenschaften (A. Cramer von Kronenbach),« Wien 1801, S. 199, und in neuester Zeit von Mädler in seiner »populären Astronomie,« Breslau 1842, S. 526, vorgeschlagen.

ältesten Beobachtungen der Chineser, Indier und Chaldäer eignet sich nun zu diesem Zwecke blos die von den Chaldäern zu Babylon am Abende des 29 Thoth im 27[sten] Jahre seit Nabonassar, d. i. am 19 März 721 vor Chr., im ersten Jahre des Königs Mardokempad, wenige Tage vor der Frühlingsnachtgleiche beobachtete totale Mondfinsterniß, deren Mittel $2\frac{1}{2}$ Stunden vor der Mitternacht eintrat. (§. 133, 1. Beispiel, S. 328.) Dieses älteste, historisch und astronomisch genau bestimmte Datum, wovon wir durch den Almagest des Ptolomäus Kunde besitzen, dürfte zur Epoche der vorgeschlagenen historischen Aere am geeignetsten sein; da in dem, was von Völkergeschichten aus dem langen Zeitraume vor ihm noch übrig ist, anfangs völlige Dunkelheit, dann nur stellenweise mythisches Dämmerlicht herrscht, und erst seit dem dritten Jahrhunderte vor ihm bis ans dritte nach ihm allmälig das geschichtliche Morgenlicht anbricht; so daß man diesen Zeitpunkt als den Eingang zur wahren Völkergeschichte betrachten kann.

Nun sollen aber die Jahre der historischen Zeitrechnung mit der Frühlingsnachtgleiche anfangen, und einem allgemeinen Gebrauche der Chronologie gemäß gehört das Factum, vor dem man die Jahre einer Aere zählt, jedesmal, so oft es nicht mit dem Anfange derselben zusammenfällt, in das erste Jahr dieser Aere, selbst wenn es auch noch so nahe an das Ende dieses Jahres fiele. Denn so trifft der Regierungsantritt jedes ägyptischen Herrschers in das erste nach ihm benannte Jahr, der Sieg Cäsars bei Pharsalus in das erste davon gezählte Jahr der syrischen Hauptstadt Antiochia, die Geburt Christi sehr nahe an das Ende des ersten Jahres der dionysischen Aere, u. m. dgl. Mithin sind die historischen Jahre von der, obiger Sonnenfinsterniß nächst vorangegangenen, Frühlingsnachtgleiche des Jahres 722 vor Chr. an zu zählen.

Nach meiner Berechnung trat die Frühlingsnachtgleiche im Jahre 722 v. Chr. am 29 März ein, und zwar:

unter dem Meridiane von Babylon um 7 Uhr 10′ Morgens
— — — — Alexandrien — 6 — 30 —
— — — — Rom — 5 — 20 — ,

im nächst folgenden Jahre 721 v. Chr. aber am 28 März

unter dem Meridiane von Babylon um 1 Uhr 10′ nach Mittag,
— — — — Alexandrien — 12 — 15′ Mittags,
— — — — Rom — 11 — 10 vor Mittag.

Daher fängt die vorgeschlagene historische Jahrrechnung mit dem 29 März des Jahres 722 vor Chr., oder 4787 der byzantinischen Weltäre, an einem Dinstage, mithin um 1748295 Tage später als die byzantinische Weltäre an. In ihr erstes Jahr traf, nebst der angeführten totalen Mondfinsterniß kurz vor der Frühlingsnachtgleiche, der Anfang der Regierung des babylonischen

Königs Mardokempad, und nach Petav's Rechnung der Umsturz des Reiches Israel durch den Assyrer Salmanassar.

Für den an bekannter und wahrer Völkergeschichte armen Zeitraum vor dem Anfang dieser Aere, oder für die Dauer der weltgeschichtlichen Nacht, mag man immerhin die Jahre, in der gewöhnlichen Weise, von 1 an rückwärts zählen. Der Geschichtschreiber bedarf dabei weder einer Schaltrechnung, noch einer Abtheilung des Jahres in Monate, weil er anfangs kaum das Jahrtausend, später nur das Jahrhundert, und erst in den lezten drei Jahrhunderten das Jahrzehend, niemals aber das einzelne Jahr, festzustellen vermag, in dem sich eine Begebenheit zutrug.

An die Frühlingsnachtgleiche des Jahres 722 v. Chr., welche bei Sonnenaufgang in der alten Welt eintrat, und an die wir die historische Jahrrechnung banden, werden wir jedoch keineswegs auch unsere 128jähr. Schaltperiode knüpfen, — weil wir beabsichtigen, die Frühlingsnachtgleiche fast immer an dem Neujahrstage zu behalten, — sondern an die nächst folgende des Jahres 721 v. Chr., welche um die Mittagsstunde in der alten Welt eintrat. Wir werden daher unsere Schaltperiode nicht mit dem ersten, sondern mit dem zweiten Jahre der historischen Aere anheben lassen; folglich werden wir eigentlich mit dem ersten historischen Jahre eine andere als die in Art. 6 angeführte 128jährige Schaltperiode anfangen, in welcher

der erste	33j. Kreis	die 8	Schaltj.	4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32,
— zweite	33j.	— 8	—	37, 41, 45, 49, 53, 57, 61, 65,
— dritte	29j.	— 7	—	70, 74, 78, 82, 86, 90, 94,
— vierte	33j.	— 8	—	99, 103, 107, 111, 115, 119, 123, 127

besitzt.

8.

Vergleichung der Monats- und Jahrestage in der historischen Jahrform.

Wenn jeder geradstellige Monat vor dem lezten 31, jeder ungeradstellige aber 30 Tage enthält, so sind bis zu Anfange des m^{ten} Monates $\mathfrak{q}\frac{m-1}{2} = \mathfrak{Q}\frac{m}{2}$ jener 31tägigen Monate, bis eben dahin $30(m-1) + \mathfrak{Q}\frac{m}{2}$ Tage. Mithin ist der t^{te} Tag des m^{ten} Monates im ganzen Jahre selbst der Tag

$$d = 30(m-1) + \mathfrak{q}\frac{m-1}{2} + t = 30(m-1) + \mathfrak{Q}\frac{m}{2} + t.$$

Umgekehrt fällt der d^{te} Tag des Jahres in den Monat

$$m = \mathfrak{Q}\frac{d}{30} + 1 - \Delta m,$$

und auf dessen Tag

$$t = \mathfrak{R}\frac{d}{30} - \mathfrak{q}\frac{m-1}{2} + 30\Delta m,$$

wofern man $\Delta m = 0$ oder 1 sezt, damit t nicht größer als die Zahl der Tage des m^{ten} Monates ausfalle.

Oder: Aus $\quad d = 30(m-1) + \mathfrak{q}\frac{m-1}{2} + t$

folgt $\quad 2d = 61(m-1) - \mathfrak{r}\frac{m-1}{2} + 2t,$

also, weil $\quad 2t - \mathfrak{r}\frac{m-1}{2} = 1, 2, \ldots 61$ ist,

der Monat $\quad m = \mathfrak{Q}\frac{2d}{61} + 1$

und sein Tag $\quad t = \left(\mathfrak{R}\frac{2d}{61} + \mathfrak{r}\frac{m-1}{2}\right) : 2.$

9.

Anzahl der Schalttage vor einem Jahre der historischen Aere.

Nach unserer Anordnung der historischen Schaltrechnung ist, in dem Vorbegriffen **XXII**, 3,

$$\varpi = 128, \quad \varepsilon = 31,$$

$$\Sigma\xi = (4+32)4 + (37+65)4 + \tfrac{1}{2}(70+94)7 + (99+127)4$$

$$= 4(36+102+226) + 7.82 \equiv -18, \text{ mod } 128,$$

also $\quad \delta \equiv -16 + 18 \equiv 2, \text{ mod } 128.$

Vor einem Jahre a der historischen Aere sind daher Schalttage

$$e = \mathfrak{q}\frac{31a+2}{128} = \mathfrak{q}\frac{a + \mathfrak{q}\frac{2-a}{32}}{4} = \mathfrak{q}\frac{a - 1 - \mathfrak{q}\frac{a-3}{32}}{4};$$

dieses Jahr enthält demnach für $\Delta a = 1$ der Schalttage

$$\Delta e = \mathfrak{q}\frac{31a+33}{128} - \mathfrak{q}\frac{31a+2}{128} = \mathfrak{q}\frac{31 + \mathfrak{r}\frac{31a+2}{128}}{128},$$

und ist sofort ein Schaltjahr, wenn $\mathfrak{r}\frac{31a+2}{128} > 96$ ist.

Die Anzahl e der vor dem Jahre a vergangenen Schalttage läßt sich auch noch anders ausdrücken. Es ist nemlich

$$e = \mathfrak{q}\frac{31(a+x)+2-31x+128y}{128} - y.$$

Wählt man nun x und y dergestalt, daß

$$2 - 31x + 128y = 0 \text{ werde,}$$

so hat man $\quad e = \mathfrak{q}\frac{31(a+x)}{128} - y;$

und findet (nach den Vorbegriffen **XIX**)

$$x = 62, \qquad y = 15,$$

oder $\quad x = -66, \quad y = -16,$

daher $\quad e = \mathfrak{q}\frac{31(a+62)}{128} - 15 = \mathfrak{q}\frac{31(a-66)}{128} + 16.$

Nach dem Jahre 65 wiederkehrt demnach in der histor. Aere die 128jähr. Schaltperiode dergestalt, daß in ihr der 29jährige Kreis den drei 33jährigen Kreisen, und in jedem dieser vier Kreise der 5jährige Schaltkreis den 4jährigen vorgeht.

Wollte man dagegen diese Periode so anordnen, daß immer die größeren Kreise den kleineren folgen, so müßte man sie um $2.33+29=95$ Jahre später oder um 33 früher anfangen lassen, nemlich dort dem $2.8+7=23$, und hier vor 8 kürzesten Schaltkreisen; also wäre $x=-95$, und $y=-23$, oder $x=33$, und $y=8$ anzunehmen; dann ist $2-31x+128y=2+1=3$, folglich

$$e=\mathfrak{q}\frac{31(a+33)+3}{128}-8=\mathfrak{q}\frac{31(a-95)+3}{128}+23.$$

Setzt man hierin $\mathfrak{R}\frac{a+33}{128}=\mathfrak{R}\frac{a-95}{128}=\alpha$,

so erhält man
$$e=-8+31\mathfrak{Q}\frac{a+33}{128}+\mathfrak{q}\frac{31\alpha+3}{128}$$
$$=23+31\mathfrak{Q}\frac{a-95}{128}+\mathfrak{q}\frac{31\alpha+3}{128};$$

und wenn man hierin noch

$\alpha=33\mathfrak{Q}\frac{\alpha}{33}+\mathfrak{R}\frac{\alpha}{33}$ schreibt,

$$\mathfrak{q}\frac{31\alpha+3}{128}=8\mathfrak{Q}\frac{\alpha}{33}+\mathfrak{q}\frac{\mathfrak{R}\frac{\alpha}{33}-1}{4},$$

weil der von dem lezten Dividende eigentlich noch abzuziehende Quotus $\mathfrak{q}\frac{\mathfrak{Q}\frac{\alpha}{33}+\mathfrak{R}\frac{\alpha}{33}-4}{32}$, wie man sich leicht überzeugt, immerhin weggelassen werden kann; folglich

$$e=-8+31\mathfrak{Q}\frac{a+33}{128}+8\mathfrak{Q}\frac{\alpha}{33}+\mathfrak{Q}\frac{\mathfrak{R}\frac{\alpha}{33}}{4}$$
$$=23+31\mathfrak{Q}\frac{a-95}{128}+8\mathfrak{Q}\frac{\alpha}{33}+\mathfrak{Q}\frac{\mathfrak{R}\frac{\alpha}{33}}{4}.$$

Der lezte Ausdruck läßt sich auch direct aufstellen, wenn man erwägt, daß 23 Schalttage bis zum Jahre 95 bestehen, daß von da bis zum Jahre a offenbar $\mathfrak{Q}\frac{a-95}{128}$ Schaltperioden zu 31 Schalttagen folgen, daß dieses Jahr das α^{te} in der laufenden 128jähr. Schaltperiode ist, folglich bis dahin $\mathfrak{Q}\frac{\alpha}{33}$ der 33jährigen Schaltkreise zu 8 Schalttagen und noch im laufenden 33- oder 29jährigen Kreise $\mathfrak{Q}\frac{\mathfrak{R}\frac{\alpha}{33}}{4}$ Schalttage vergehen. Zugleich erkennt man, daß das Jahr a ein Schaltjahr ist, wenn $\mathfrak{R}\frac{\alpha}{33}=\mathfrak{R}\frac{\mathfrak{R}\frac{a-95}{128}}{33}$ durch 4 theilbar ist.

10.

Vergleichung der Jahrestage mit jenen der ganzen historischen Aere.

Sei der d^{te} Tag im a^{ten} Jahre der n^{te} Tag der historischen Zeitrechnung, so ist (§. 26),

$$n = 365(a-1) + e + d = 365(a-1) + \mathfrak{q}\frac{a-1-\mathfrak{q}\frac{a-3}{32}}{4} + d.$$

Umgekehrt (§. 27) fällt der n^{te} Tag der historischen Zeitrechnung in das Jahr $\quad a = \mathfrak{Q}\frac{n}{365} + 1 - \Delta a,$

und auf dessen Tag

$$d = \mathfrak{R}\frac{n}{365} - \mathfrak{q}\frac{a-1-\mathfrak{q}\frac{a-3}{32}}{4} + 365\Delta a;$$

wofern man $\Delta a = 0, 1, 2, \ldots$ dergestalt wählt, daß d positiv und nicht größer als die Anzahl der Tage des Jahres a sich ergebe.

Oder, weil $\quad 4n = 1461(a-1) - \mathfrak{q}\frac{a-3}{32} + 4d \quad$ ist,

fällt der n^{te} Tag der Aere in das Jahr

$$a = \mathfrak{Q}\frac{4n}{1461} + 1 + \Delta a$$

und auf dessen Tag

$$d = \frac{\mathfrak{R}\frac{4n}{1461} + \mathfrak{q}\frac{a-3}{32} - \Delta a}{4} - 365\Delta a,$$

wobei d jedesmal eine positive ganze Zahl werden muß.

11.

Berechnung des Wochentages, auf den ein Tag der historischen Zeitrechnung trifft.

Der erste Tag der historischen Zeitrechnung ist ein Dinstag, also der nullte ein Montag oder zweiter Wochentag. Soll daher der n^{te} Tag auf den Wochentag h treffen, so findet sich

$$h \equiv n + 2, \text{ mod } 7.$$

Ist dieser Tag der d^{te} des Jahres a, so findet man, nach dem Ausdrucke von n in Art. 10,

$$h \equiv a + \mathfrak{q}\frac{a-1-\mathfrak{q}\frac{a-3}{32}}{4} + d + 1, \text{ mod } 7.$$

Bezeichnet H den Wochentag des nullten Tags des Jahres a, oder den Wochentag, nach welchem dieses Jahr anfängt, so ergibt sich hieraus, für $d = 0$,

$$H \equiv a + \mathfrak{q}\frac{a-1-\mathfrak{q}\frac{a-3}{32}}{4} + 1, \text{ mod } 7;$$

daher $\quad h \equiv H + d, \text{ mod } 7.$

Ist derselbe Tag der t^{te} Tag im m^{ten} Monate, so erfolgt, nach obigem Ausdrucke von d, in Art. 8,

$$h \equiv H + 2(m-1) + \mathfrak{E}\frac{m-1}{2} + t, \text{ mod } 7.$$

12.

Vergleichung der historischen Zeitrechnung mit der christlichen.

Soll der d^{te} Tag des Jahres a, oder der n^{te} Tag der historischen Aere, welche um $g = 1748295$ Tage nach der byzantinischen anfängt, mit dem d'^{ten} Tage gregorianischen Styles des Jahres a' oder mit dem n'^{ten} Tage der Aere nach Chr. Geb., welche um $g' = 2011919$ Tage nach der byzantinischen beginnt, zusammen fallen, und mit Rücksicht auf die bestehende Ausnahme

$$k = \mathfrak{E}\frac{a'}{100} - \mathfrak{E}\frac{\mathfrak{E}\frac{a'}{100}}{4} - 2$$

die Voreilung des gregorianischen Styles vor dem julianischen seit dem Jahre $a' = 1582$ n. Chr. vorstellen, vor diesem Zeitpunkte aber Null sein, (§. 47, II); so hat man die Gleichungen

$$n = 365(a-1) + \mathfrak{E}\frac{a-1-\mathfrak{E}\frac{a-3}{32}}{4} + d$$

$$n' = 365(a'-1) + \mathfrak{E}\frac{a'-1}{4} + d' - k$$

$$n + g = n' + g'.$$

Hieraus folgt

$$n - n' = g' - g = 263624 = 365.722 + 94$$

$$= 365(a-a') + \mathfrak{E}\frac{a-1-\mathfrak{E}\frac{a-3}{32}}{4} - \mathfrak{E}\frac{a'-1}{4} + d - d' + k,$$

mithin ist für die Reduction der christlichen Zeitrechnung auf die historische

$$a = a' + 722 - \alpha$$

$$d = \mathfrak{E}\frac{a'-1}{4} - \mathfrak{E}\frac{a-1-\mathfrak{E}\frac{a-3}{32}}{4} + d' - k + 94 + 365\alpha$$

und für die Reduction der historischen Zeitrechnung auf die christliche

$$a' = a - 722 + \alpha$$

$$d' = \mathfrak{E}\frac{a-1-\mathfrak{E}\frac{a-3}{32}}{4} - \mathfrak{E}\frac{a'-1}{4} + d + k - 94 - 365\alpha;$$

wobei $\alpha = 0$ oder 1 anzunehmen ist, damit d oder d' weder negativ noch zu groß ausfalle.

Im März des Jahres a' nach Chr. endigt sich also das historische Jahr $a' + 721$ und beginnt das Jahr $a' + 722$, oder das Jahr a' nach Chr.

beginnt im 10. Monate des historischen Jahres $a'+721$ und endet im Jahre $a'+722$.

Umgekehrt im zehnten Monate des historischen Jahres a

endet das Jahr $a-722$ n. Chr.

und beginnt » $a-721$ »

oder das historische Jahr a

beginnt im März des Jahres $a-722$ n. Chr.

und endet » » » $a-721$ »

Beispiel. Welches historische Jahr beginnt im Jahre 1843 n. Chr. und an welchem Tage?

Hier ist $a'=1843$, also $a=a'+722=2565$, $\alpha=0$. Ferner ist $d=1$; $a-3=2562=32.80+2$, $a-1-80=2484=4.621$; $a'-1=1842=4.460+2$;

daher $d'-k=621-460+1-94=68$

$$\begin{array}{r} 0 \text{ März} = 59 \\ \hline d'-k = \ \ 9 \text{ März alt. St.} \\ k = 12 \\ \hline d' = 21 \text{ März n. St.} \end{array}$$

Im Jahre 1843 nach Chr. fängt demnach das historische Jahr 2565 am 21 März an; und wirklich tritt an diesem Tage die (wahre) Frühlingsnachtgleiche unter dem Meridiane Wiens um 7 Uhr 3 Min. Morgens ein.

13.

Fortsetzung.

Da die mittleren Jahre der hier mit einander zu vergleichenden Zeitrechnungen nahe genug übereinkommen; so können sie auf folgende Weise leichter auf einander zurück geführt werden.

Benützt man von dem Jahre 1582 nach Chr. an die lilianische Schaltrechnung, oder die julianische höchstens noch bis zum Jahre 2900 nach Chr., so fällt der Anfang des historischen Jahres jedesmal in den Monat März des christlichen Jahres; folglich stehen die Anfänge beider Jahre um kein volles Vierteljahr von einander ab. Sind daher a, a′ ein historisches und ein dionysisch-christliches Jahr, welche zu drei Viertheilen, mithin größtentheils, zusammen stimmen, so ist nach dem Gefundenen,

$$a=a'+722$$
$$a'=a-722.$$

Der 0. Tag des Jahres 1 der historischen Aere trifft auf den 28 März 722 vor Chr. Von diesem Tage an bis zum Anfange des historischen Jahres a mögen nun e Schalttage der historischen und e′ der julianischen Zeitrechnung vergehen; von der lezteren aber sollen durch die lilianische Schaltrechnung k Tage unterdrückt werden, daher noch $e' - k$ übrig bleiben. Dann wird der 0. Tag des historischen Jahres a um e Tage hinter, und zugleich um $e' - k$ Tage vor, also um $e' - k - e$ Tage vor den 28 März gerückt sein, somit auf den $28 - (e' - k - e) = 28 + k - (e' - e)^{\text{ten}}$ März treffen.

Die bis zum Anfange des historischen Jahres a oder bis zum März des Jahres a' nach Chr. ausgemerzten k Schalttage ergeben sich, vermöge §. 47, II, (61), aus dem Ausdrucke

$$k = \mathrm{q}\frac{a'}{100} - \mathrm{q}\frac{\mathrm{q}\frac{a'}{100}}{4} - 2,$$

wenn $a' \geqq 1583$ ist. Vor dieser Zeit und selbst nach ihr, wenn man die julianische Schaltrechnung anwendet, bleibt immer $k = 0$. Da hier k jederzeit für den März des Jahres a' bestimmt werden soll, so gilt sein Ausdruck auch noch für die durch 400 untheilbaren Säcularjahre hinter 1582.

Das Jahr 721 vor Chr. ist ein Schaltjahr, folglich geht dem zweiten historischen Jahre ein julianischer Schalttag vor, und daher ist die Menge der julianischen Schalttage bis zum Jahre a

$$e' = \mathrm{q}\frac{a+2}{4} = \mathrm{q}\frac{a'}{4} + 181.$$

Die Anzahl der historischen Schalttage vor dem Jahre a fanden wir bereits in Art. 9

$$e = \mathrm{q}\frac{a - 1 - \mathrm{q}\frac{a-3}{32}}{4} = \mathrm{q}\frac{a' - 1 - \mathrm{q}\frac{a'+15}{32}}{4} + 175.$$

Sei $\mathrm{q}\frac{a}{128} = \pi$ und $\mathrm{r}\frac{a}{128} = \alpha$, also $a = 128\pi + \alpha$,

folglich das Jahr a das α^{te} nach der π^{ten} oder in der $\pi + 1^{\text{sten}}$ 128jährigen Schaltperiode; so findet sich der Unterschied

$$e' - e = \pi + \varepsilon,$$

wenn

$$\varepsilon = \mathrm{q}\frac{\alpha+2}{4} - \mathrm{q}\frac{\alpha - 1 - \mathrm{q}\frac{\alpha-3}{32}}{4}$$

$$= \mathrm{q}\frac{\mathrm{q}\frac{\alpha-3}{32} + \mathrm{r}\frac{1-\alpha}{4}}{4} + 1$$

angibt, wie vielmal in der laufenden 128jährigen Periode öfter nach der julianischen als nach der historischen Weise eingeschaltet wird, nachdem in jeder der bereits verflossenen π solchen Perioden ein, also in sämmtlichen diesen Perioden, π julianische Schalttage mehr als historische eingeschoben wurden.

Der Ueberschuß ε zeigt sich mit Ausschluß von 31 Jahren, daher in der Regel $= 1$, und ausnahmsweise ist entweder $\varepsilon = 0$, wenn

$$\mathrm{q}\frac{\alpha-3}{32} = 0 \text{ und } \mathrm{r}\frac{1-\alpha}{4} = 0,$$

also wenn $\alpha < 35$ und $\alpha \equiv 1, \bmod 4$ ist, folglich in den 9 Jahren

$$\alpha = 1,\ 5,\ 9,\ 13,\ 17,\ 21,\ 25,\ 29,\ 33,$$

vor 35, die durch 4 getheilt 1 zum Reste lassen; oder es ist $\varepsilon = 2$, sowohl wenn $\mathfrak{q}\frac{\alpha-3}{32} = 2$ und $\mathfrak{r}\frac{1-\alpha}{4} = 3$,

nemlich wenn $\alpha > 66,\ \alpha < 99$ und $\alpha \equiv 2,\ \mathrm{mod}\ 4$,

als auch wenn $\mathfrak{q}\frac{\alpha-3}{32} = 3$ und $\mathfrak{r}\frac{1-\alpha}{4} = 3$ oder 2,

nemlich wenn $\alpha > 98,\ \alpha < 128$ und $\equiv 2$ oder 3, mod 4 ist,

folglich sowohl in den 8 Jahren

$$\alpha = 70,\ 74,\ 78,\ 82,\ 86,\ 90,\ 94,\ 98,$$

von 67 bis 98, die durch 4 getheilt 2 zum Reste geben, als auch in den 14 Jahren

$$\alpha = 102, 103, 106, 107, 110, 111, 114, 115, 118, 119, 122, 123, 126, 127,$$

nach 98, die durch 4 getheilt 2 oder 3 zum Reste lassen.

14.

Fortsezung.

Diesen Bestimmungen zu Folge trifft der 0. Tag des ersten Monates im historischen Jahre a auf den $28+k-\pi-\varepsilon^{\text{ten}}$ März des Jahres $a' = a - 722$ nach Chr.; und darnach verfaßt man leicht folgende

1. Tafel zur Reduction der historischen Zeitrechnung auf die christliche.

Histor. Jahr a. t^{ter} Tag im		Nach Chr. Geb. Jahr a' n. St.
1. Monat	$t+k+28-\pi-\varepsilon$ März	$= t+k-3-\pi-\varepsilon$ Apr.
2. —	$t+k+27-\pi-\varepsilon$ Apr.	$= t+k-3-\pi-\varepsilon$ Mai
3. —	$t+k+28-\pi-\varepsilon$ Mai	$= t+k-3-\pi-\varepsilon$ Juni
4. —	$t+k+27-\pi-\varepsilon$ Juni	$= t+k-3-\pi-\varepsilon$ Jul.
5. —	$t+k+28-\pi-\varepsilon$ Jul.	$= t+k-3-\pi-\varepsilon$ Aug.
6. —	$t+k+27-\pi-\varepsilon$ Aug.	$= t+k-4-\pi-\varepsilon$ Sept.
7. —	$t+k+27-\pi-\varepsilon$ Sept.	$= t+k-3-\pi-\varepsilon$ Oct.
8. —	$t+k+27-\pi-\varepsilon$ Oct.	$= t+k-4-\pi-\varepsilon$ Nov.
9. —	$t+k+27-\pi-\varepsilon$ Nov.	$= t+k-3-\pi-\varepsilon$ Dec.
		Jahr $a'+1$
10. —	$t+k+27-\pi-\varepsilon$ Dec.	$= t+k-4-\pi-\varepsilon$ Jan.
11. —	$t+k+27-\pi-\varepsilon$ Jan.	$= t+k-4-\pi-\varepsilon$ Febr.
12. —	$t+k+26-\pi-\varepsilon$ Febr.	$= t+k-2-\pi-\varepsilon-\mathrm{I}$ Mrz.

$a = a' + 722$, $a' = a - 722$.

I = Anzahl der Schalttage des Jahres $a'+1$ nach Chr.

$\pi = \mathfrak{q}\frac{a}{128}$.

Daraus ergibt sich sonach umgekehrt folgende

2. Tafel zur Reduction der christlichen Zeitrechnung auf die historische.

N. Chr. Geb. Jahr a' n. St.	Tag. Historisches Jahr $a - 1$.	$a = a' + 722$ $a' = a - 722$.
t Januar	$t + \pi + \varepsilon + 4 - k + j - i$ im 10. Monat	$= t + \pi + \varepsilon - 27 - k + j - i$ im 11. Monat
t Februar	$t + \pi + \varepsilon + 4 - k + j - i$ im 11. Monat	$= t + \pi + \varepsilon - 26 - k + j - i$ im 12. Monat.
		Histor. Jahr a.
t März	$t + \pi + \varepsilon + 2 - k + j$ im 12. Monat	$= t + \pi + \varepsilon - 28 - k$ im 1. Monat
t April	$t + \pi + \varepsilon + 3 - k$ im 1. Monat	$= t + \pi + \varepsilon - 27 - k$ im 2. Monat
t Mai	$t + \pi + \varepsilon + 3 - k$ im 2. Monat	$= t + \pi + \varepsilon - 28 - k$ im 3. Monat
t Juni	$t + \pi + \varepsilon + 3 - k$ im 3. Monat	$= t + \pi + \varepsilon - 27 - k$ im 4. Monat
t Juli	$t + \pi + \varepsilon + 3 - k$ im 4. Monat	$= t + \pi + \varepsilon - 28 - k$ im 5. Monat
t August	$t + \pi + \varepsilon + 3 - k$ im 5. Monat	$= t + \pi + \varepsilon - 27 - k$ im 6. Monat
t September	$t + \pi + \varepsilon + 4 - k$ im 6. Monat	$= t + \pi + \varepsilon - 27 - k$ im 7. Monat
t October	$t + \pi + \varepsilon + 3 - k$ im 7. Monat	$= t + \pi + \varepsilon - 27 - k$ im 8. Monat
t November	$t + \pi + \varepsilon + 4 - k$ im 8. Monat	$= t + \pi + \varepsilon - 27 - k$ im 9. Monat
t December	$t + \pi + \varepsilon + 3 - k$ im 9. Monat	$= t + \pi + \varepsilon - 27 - k$ im 10. Monat.

$i =$ Anzahl der Schalttage des Jahres a' nach Chr.

$j =$ » » » » historischen Jahres $a - 1$.

Im gregorianischen Kalender findet man für $a' \geqq 1583$, wenn man e und e' durch a' ausdrückt,

$$\pi + \varepsilon - k = e' - e - k = 8 + g,$$

wofern man $$g = \mathfrak{E}\frac{a' + 375 + 800 R\frac{-a'}{4} + 32 r\frac{a'}{100} - 8 r\frac{a'}{400}}{3200}$$ setzt.

Vor dem Jahre $a' = 2036$ ist fast immer $g = 1$, selten $g = 0$, mithin meistens $\pi + \varepsilon - k = 9$, selten $= 8$. Blos in den Schaltjahren von 1652 bis 1696, und von 1780 bis 1796, so wie in den, nach Schaltjahren kommenden, Gemeinjahren von 1681 bis 1697 ist $g = 2$, also $\pi + \varepsilon - k = 10$.

Beispiel. Die dschelalische Aere der Perser fing mit der Frühlingsnachtgleiche am 15 März 1079 nach Chr. an; wann nach der historischen Zeitrechnung?

Hier ist $a' = 1079$, $a = 1079 + 722 = 1801 = 128.14 + 9$, $\pi = 14$, $\alpha = 9$, also $\varepsilon = 0$; ferner hat man $k = 0$, folglich 15 März $= 15 + 14 + 0 - 28 - 0 = 1^{\text{ster}}$ Tag im 1. Monate. Die dschelalische Aere fängt daher genau mit dem 1801. Jahre der historischen Aere, folglich um volle 1800 historische Jahre oder um 18 historische Jahrhunderte später als die historische Aere an.

Da die in beiden Zeitrechnungen übliche Schaltrechnung, wenigstens für die Zeit ihrer bisherigen Anwendung, höchst nahe gleiche Schärfe besitzen; so kann man die Jahre derselben gleichzeitig endigend und anfangend, also wenn auch nicht in der Eintheilung, so wenigstens in der Dauer für übereinstimmend ansehen; folglich mit ziemlicher Genauigkeit einen Tag eines dschelalischen Jahres A mit dem ebenso vielten Tage des historischen Jahres A + 1800 zusammen fallend annehmen. So z. E. wenn man den im 3. Beispiele des §. 243 angeführten 23 Erdibihischtmah oder den 53. Tag 664 seit Dschelaleddin, als den 53. Tag, oder als den 23. im zweiten Monate des historischen Jahres 2464 betrachtet, so ist hier

$$a = 2464 = 128.19 + 32,$$

also $$\pi = 19, \ \alpha = 32, \ \varepsilon = 1,$$

dann $$a' = 2464 - 722 = 1742, \ k = 11,$$

folglich der 23. Tag im 2. Monate des historischen Jahres 2464

$$= 23 + 11 - 3 - 19 - 1 = 11 \text{ Mai}$$

des Jahres 1742 nach Chr. Der genaue Tag ist der 12 Mai, mithin nur um einen Tag später.

Anmerkung. Daß man die bei solchen Reductionen in Anwendung kommenden Zahlen leicht in bequeme Tafeln bringen und dadurch die Rechnung sehr erleichtern oder wohl gar gänzlich beseitigen könne, begreift sich von selbst.