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

Fünfter Abschnitt. Zeitrechnung der Griechen

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. [343]--381.

Persistent URL: http://dml.cz/dmlcz/400383

Fünfter Abschnitt.

Zeitrechnung der Griechen.

Erstes Hauptstück.

Griechische Zeitrechnung überhaupt.

146.

Der Tag.

Im bürgerlichen Tage unterschieden die Griechen anfänglich nur, wie alle auf einer niedrigen Bildungsstufe stehenden Völker, die Tagszeiten, den Morgen, Mittag, Abend, die Mitternacht und dgl. Die Zeiten der Nacht und die Nachtwachen ersahen sie aus dem Stande der Gestirne gegen den Horizont; die Tagszeiten erkannten sie an der Richtung und Länge der Schatten. Später lernten sie im Oriente und in Aegypten die Eintheilung des natürlichen Tages in 12 Stunden mittels der Sonnenuhren und endlich jene des ganzen Tages in 24 Stunden mittels der Wasser- und Sanduhren. Den Anfang des Tages setzten sie auf den Sonnenuntergang. Wir werden ihn auf die nächst folgende Mitternacht verlegen, so oft wir griechische Tage mit anderen vergleichen werden.

147.

Das Jahr.

I. Die Jahrszeiten. Zur Erkennung der Jahrszeiten, d. i. der Zeiten der Saat, der Ernte, der Weinlese, kurz der Hauptzeitpunkte des Landbaues und der Schiffahrt, dienten den Griechen uranfänglich mancherlei Erscheinungen in der Natur, besonders das Kommen und Gehen der Zugvögel, später die Auf- und Untergänge der Sterne in der Morgen- und Abenddämmerung; so daß sie nach und nach die Anfänge der vier Hauptjahrszeiten, des Frühlings, Sommers, Herbstes und Winters, durch Fixsternerscheinungen anzugeben lernten. Als aber diese Beobachtungen, zumal sie durch die Witterung leicht vereitelt wurden, bei steigender Cultur, bei Vervielfachung und Trennung der Geschäfte des bürgerlichen Lebens, zur Ausmessung und Bezeichnung der Zeiten nicht mehr ausreichten, kam es darauf an, dem Jahre eine feste Form zu geben.

II. Monate. Dazu bot sich ihnen nun, wie vielen alten Völkern, die regelmäßige Abwechslung und Wiederkehr der Lichtgestalten des Mondes, der Mondmonat mit seinen in den Abenden wahrnehmbaren Hauptphasen, dem Neumond, ersten Viertel und Vollmond, als natürlichstes Mittel dar. Deswegen hatten sie von Alters her wahre Mondmonate, die sie nicht, wie späterhin, nach Kykeln, sondern unmittelbar nach den Mondphasen anordneten, wornach die Monate der einzelnen griechischen Völkerschaften, so verschieden auch ihre Namen sein mochten, parallel neben einander fortliefen. Zum ersten Monatstage — νουμηνία — machten sie denjenigen, an welchem sie die Mondsichel in der Abenddämmerung erblickten. Von hier an zählten sie die Tage fort, bis sie die Mondsichel vom Neuen wahrnahmen, so daß sie im Zählen bald bis 29, bald — und etwas häufiger — bis 30 kamen. Ungeachtet sie also recht gut wußten, daß der Monat nicht durchgehends 30 Tage hielt, rechneten sie ihn dennoch im Verkehr, wie auch bei uns zu geschehen pflegt, nach dieser runden Zahl.

III. Einschaltung. Die Griechen waren durch Gesetze und Orakel angewiesen, ihre Feste nicht nur bei bestimmten Mondphasen, z. B. die Eleusinen und Thesmophorien der Athener, und die mit Spielen verbundenen Olympien sämmtlicher Griechen, um die Zeit des Vollmondes, der jedesmal auf die Mitte des Monates — διχομηνία, — bestimmter auf den vierzehnten Tag des Monates traf, sondern auch in gewissen Jahrszeiten zu feiern. Nun fanden sie, daß ungefähr nach zwölf Mondmonaten dieselben Sterne in der Morgen- und Abenddämmerung auf- oder untergingen, und die mittägigen Schatten wieder ihre frühere größte oder kleinste Länge annahmen; daher legten sie dem Jahre zwölf Mondmonate bei. Allein schon nach Ablauf weniger solcher Mondjahre von 354 oder 355 Tagen mußten sie wahrnehmen, daß sie damit zu früh zu Ende kamen, und zwar durchschnittlich nach drei Jahren um mehr als einen Monat. Sie waren also genöthigt, von Zeit zu Zeit zu den zwölf Monaten noch einen dreizehnten — den Schaltmonat — in das Jahr einzurechnen. Eine feste Regel für die Einschaltung konnte sich bei ihnen aber erst bilden, als sie einen Kyklus von ganzen nach der Sonne abgemessenen Jahren gefunden hatten, der zugleich, wenigstens nahe, eine ganze Zahl synodischer Monate enthielt; was ihnen erst nach mancherlei Versuchen und Fehlgriffen gelang.

148.

Jahrrechnung.

Anfänglich benannten die Griechen ihre Jahre, wie es überall in der alten Welt üblich war, nach ihrer höchsten oder vornehmsten Staatsperson; so zu

Athen nach den Archonten, zu Sparta nach den Ephoren, zu Argos nach der obersten Priesterin der Juno, u. s. w.

Olympische Aere. Erst später bedienten sie sich der von den Ortsverhältnissen unabhängigen Aere der Olympiaden. Die olympischen Spiele, der Sage nach von Herkules gestiftet, wurden nemlich von Iphitus erneuert, aber erst seit Koröbus, der über hundert Jahre später den Preis im Wettlauf davon trug, regelmäßig alle vier Jahre gefeiert, daher man jeden solchen vierjährigen Zeitraum eine Olympiade nannte.

Die Epoche dieser Aere, der Sieg des Koröbus in den olympischen Spielen, fällt nach der einstimmigen Annahme der Chronologen in die Nähe der sommerlichen Sonnenwende des Jahres 776 vor Chr.

Da die olympischen Spiele zur Zeit des Vollmondes gefeiert wurden, der zunächst nach der Sommer-Sonnenwende eintrat; so sollte man bei der Reduction der Olympiadenjahre eigentlich eine Tafel der Vollmonde vor Augen haben. Man wird indessen gewiß selten und wenig von der Wahrheit abweichen, wenn man mit den meisten Chronologen den Anfang der Olympiadenjahre durchweg auf den 1 Julius sezt.

Als der eigentliche Urheber der Olympiadenrechnung ist der Geschichtschreiber Timäus aus Sicilien zu betrachten, der unter Agathokles (317—289 vor Chr.) und Ptolomäus Philadelphus (284—246 vor Chr.) lebte. Sie wurde jedoch, als rein wissenschaftliche Erfindung, nirgends im bürgerlichen Verkehr gebraucht. Uebrigens bestand die Feier der olympischen Spiele ununterbrochen 293 Olympiaden hindurch bis gegen das Ende der Regierung des Kaisers Theodosius (gestorb. 395 n. Chr.).

149.

Vergleichung der periodischen Zählung der Olympiadenjahre mit der gewöhnlichen fortlaufenden Zählung.

In der olympischen Aere zählt man einerseits die Olympiaden fortlaufend, und andrerseits die Jahre derselben periodisch von 1 bis 4. Bei der Datirung nach Jahren der Olympiaden wird demnach angegeben, die wie vielte Olympiade und das wie vielte Jahr in ihr man dazumal zählte. Gibt demnach ein Datum die Olympiade ω und das Jahr α an, so sind bis dahin vergangen $\omega - 1$ Olympiaden oder $4(\omega - 1)$ Jahre, also ist dieses Jahr das $A = 4(\omega - 1) + \alpha^{te}$ Jahr der olympischen Aere. Z. B. Das erste Jahr der 87^{sten} Olympiade, oder Ol. 87, 1, das wahrscheinliche Jahr der Einführung des metonischen Kanons, ist das $4.86 + 1 = 345^{ste}$ olympische Jahr; und

Ol. 6, 3, nach Varro das Jahr der Erbauung Rom's, ist das $4.5+3 = 23^{\text{ste}}$ Jahr der olympischen Aere.

Ist umgekehrt zu suchen die Olympiade ω, in welche, und in ihr das Jahr α, auf welches das olympische Jahr A trifft; so bemerke man, daß aus der Gleichung $$4(\omega-1)+\alpha=A$$
folgt $$\omega-1=\mathfrak{Q}\frac{A}{4},\quad \omega=\mathfrak{Q}\frac{A}{4}+1,$$
$$\alpha=\mathfrak{R}\frac{A}{4}.$$

Das olympische Jahr A ist daher in der $\omega=\mathfrak{Q}\frac{A}{4}+1^{\text{ten}}$ Olympiade das $\alpha=\mathfrak{R}\frac{A}{4}$te Jahr.

Z. B. Das olympische Jahr 297, worin die Schlacht bei Salamis vorfiel, ist wegen $297=4.74+1$ in der 75. Olympiade das erste Jahr, also Ol. 75, 1.

150.

Vergleichung der Jahre der olympischen Aere mit jenen der christlichen.

Da die Mondjahre der Griechen mit dem Sonnenlaufe nahe richtig abgeglichen wurden, so waren ihre mittleren Jahre den tropischen Sonnenjahren wenigstens so nahe gleich, daß ihre Anfänge von der sommerlichen Sonnenwende nie beträchtlich sich entfernten, und daß auch auf sie die Vergleichungen (49) und (50) in §. 32, III, angewendet werden können. Nimmt man nun dazu noch, daß das erste olympische Jahr im Sommer des Jahres 776 vor Chr. anfing, so findet man folgende Vergleichungen zwischen den olympischen und christlichen Jahren.

1) Ein Jahr A der olympischen Aere
fängt an im Sommer des Jahres $A-776$ n. Chr. oder $777-A$ vor Chr.
und endet » » » » $A-775$ » » $776-A$ » »

2) Im Sommer eines Jahres a nach Chr.
endigt sich das olympische Jahr $a+775$
und beginnt » » $a+776$;
im Sommer eines Jahres a vor Chr. dagegen
endigt sich das olympische Jahr $776-a$
und beginnt » » $777-a$.

1. Beisp. Der römische Geschichtschreiber L. Cincius Alimentus macht die Stadt Rom am jüngsten, indem er sie im vierten Jahre der zwölften Olympiade, also im $4.11+4=48^{\text{sten}}$ olympischen Jahre erbauen läßt,

welches sonach im Jahre 777 — 48 = 729 vor Chr. anfing und 776 — 48 = 728 vor Chr. endete; so daß nach ihm Rom im Frühling des Jahres 728 vor Chr. erbaut worden wäre.

2. Beisp. Censorinus bezeichnet das Jahr, wo er das cap. 21 seines liber de die natali schrieb, als das 1014te olympische Jahr, welches im Sommer beginnt, als das 991ste der Stadt Rom, das nach den Parilien (21 April) anfängt, als das 283ste seit der julianischen Kalenderverbesserung, das mit dem 1 Januar anhebt, und als das 265. Jahr der römischen Kaiser, welches gleichfalls mit dem 1 Januar anfängt. — Das Jahr 283 der julianischen Kalenderverbesserung ist nun mit dem Jahre nach Chr. 283 — 45 = 238, und das Jahr 265 der römischen Kaiser mit dem Jahre nach Chr. 265 — 27 = 238, also beide mit dem Jahre 238 nach Chr. identisch. Am 21 April dieses Jahres begann das Jahr 238 + 753 = 991 der Stadt Rom, und im Sommer desselben das olympische Jahr 238 + 776 = 1014. Censorinus schrieb demnach im Jahre 238 nach Chr.

151.

Verdrängung der altgriechischen Zeitrechnung durch die julianisch-römische.

Nachdem Griechenland im Jahre 146 vor Chr. unter die Herrschaft der Römer gekommen war, vorzüglich aber, nachdem Julius Cäsar, 45 vor Chr., und Augustus, 8 vor Chr., die römische Jahrform und Schaltrechnung geregelt hatten, richteten die Griechen ihre Zeitrechnung nach der römischen ein, indem sie theils ihre Mondmonate in Sonnenmonate umschufen, theils ganz die römischen Benennungen der Monate, die Jahrform und Schaltrechnung des Julius Cäsar annahmen, welche sie noch bis auf den heutigen Tag beibehielten.

Zweites Hauptstück.

Zeitrechnung der Athener.

152.

Monate.

Unter den Griechen hatten die Athener die noch am besten geordnete Zeitrechnung, und von dieser sind uns noch die meisten Nachrichten aufbewahrt, daher wir sie hier möglichst ausführlich behandeln wollen.

Die Namen der attischen Monate sind:

	In Schaltjahren
1) **Hekatombäon**,	
2) **Metageitnion**,	
3) **Boëdromion**,	
4) **Pyanepsion**,	
5) **Mämakterion**,	
6) **Poseideon**,	6) **Poseideon I.**
	7) **Poseideon II.**
7) **Gamelion**,	8)
8) **Anthesterion**,	9)
9) **Elaphebolion**,	10)
10) **Munychion**,	11)
11) **Thargelion**,	12)
12) **Skirophorion.**	13)

Im Schaltjahre wurde nemlich ein zweiter **Poseideon** gezählt.

Zählung der Monatstage. Der attische Monat wurde in drei Dekaden getheilt, von denen allein die lezte in den 29tägigen Monaten nur 9 Tage enthielt. Der erste Tag des Monates hieß νουμηνία — Neumond, weil er in der Regel mit der ersten Erscheinung der Mondsichel in der Abenddämmerung seinen Anfang nahm. Die folgenden Tage des Monates wurden der Ordnung nach vom zweiten bis zum zehnten, dem Schlußtage der ersten Dekade, gezählt, mit dem Beisaze ἱσταμένου, des angehenden Monates. Eben so zählte man die Tage der zweiten Dekade, von eins bis neun, mit dem Beisaze ἐπί δεκα, zu oder über zehn. Der zwanzigste hieß εἰκάς. Vom 21sten an zählte man entweder gleichfalls von eins an, mit dem Zusaze ἐπι εἰκάδι, über zwanzig, oder gewöhnlicher dem schwindenden Lichte des Mondes gemäß rückwärts, wie bei den Römern die Tage vor den Calendae, mit dem Zusaze φθίνοντος, des zu Ende gehenden Monates, um sogleich bemerklich zu machen, wie viel Tage das Mondlicht noch vorhalten werde. So hieß der vorlezte Tag der zweite vom Ende, und der 21. Monatstag entweder der zehnte oder elfte vom Ende, je nachdem der Monat 30 oder 29 Tage hatte, voll oder hohl war. Den lezten Tag nannte man ἕνη καὶ νέα, den alten und neuen, weil er dem alten und neuen Monate zugleich angehört.

153.

Jahranfang und Jahrzählung.

Das bürgerliche Jahr der Athener fing mit dem Hekatombäon im Sommer um die Zeit der Sonnenwende an.

Ihre Jahre benannten sie nach ihrer jeweiligen höchsten Staatsperson. Zuerst wurden sie von Königen, dann von lebenslänglichen Archonten, den Medontiden, weiterhin von zehnjährigen Archonten, und endlich von 9 einjährigen regiert, von denen der vornehmste vorzugsweise der Archon hieß und dem Jahre den Namen gab. Das Chronologische der früheren Geschichte Athens ist in Dunkel gehüllt; erst mit den zehnjährigen Archonten fängt es an zu tagen. Später gebrauchten die attischen Schriftsteller, gleich den übrigen Griechen, die olympische Aere (§. 148).

154.

Schaltrechnung.

I. Aeltere Schaltrechnung. Der erste Schritt, den die Athener zu einer geregelten Zeitrechnung machten, war der, daß sie, auf Solon's Geheiß, um's Jahr 594 vor Chr., den Wechsel der 30 und 29tägigen Monate, von den Griechen μῆνες πλήρεις und κοῖλοι, volle und hohle genannt, einführten, wodurch sie ein Jahr von 354 Tagen erhielten. Um dies nun mit dem Sonnenlaufe auszugleichen, schalteten sie anfangs ein Jahr um's andere einen 30tägigen Monat ein. So entstand ein zweijähriger Schaltkreis — τριετήρις — weil man, nach ihrer Art sich auszudrücken, in jedem dritten Jahre einschaltete. Bald jedoch bildeten sie einen achtjährigen Schaltkreis — ὀκταετήρις, — indem sie in 8 Jahren 3 Mal einschalteten, und zwar im 3., 5. und 8. Jahre, so daß solche 8 Jahre $8.12+3=99$ Monate oder $8.354+3.30=2922$ Tage enthielten, daher ihr mittlerer Mondmonat $2922 : 99 = 29\frac{17}{33}$ Tage $=$ 29 T. 12 St. 21′ 49″ und ihr mittleres Jahr $2922 : 8 = 365\frac{1}{4}$ Tage dauerte.

II. Meton's Schaltrechnung. Als sie jedoch diesen achtjährigen Schaltkreis, im Vergleiche mit dem Monde, etwas zu kurz erkannten, mußten sie, um ihre Monatsanfänge an den Neumonden zu erhalten, zuweilen einen Tag einschieben, wobei sie wahrscheinlich so lange ohne bestimmte Regel zu Werke gingen, bis der Athener Meton im ersten Jahre der 87. Olympiade oder 432 vor Chr. (§. 149, Beisp.) die Entdeckung machte, daß 235 Mondmonate bis auf einen geringen Unterschied 19 Sonnenjahre geben. Dieser Astronom construirte nun einen 19jährigen Schaltkyklus — ἐννεακαιδεκαετήρις — von 6940 Tagen, die er so geschickt in Monate einzutheilen verstand, daß diese während des ganzen Kyklus mit den Mondwechseln übereinstimmten. Das mittlere Jahr dieses Kyklus hielt demnach $6940:19 = 365\frac{5}{19}$ Tage = 365 T. 6 St. 19′, also um 30 Min. zu viel; und sein mittlerer Monat $29\frac{25}{47}$ Tage = 29 T. 12 St. 45′ 57″, folglich um 1′ 54″ zu viel (§. 13). Da ferner 19 tropische Jahre zu 365 T. 5 St. 48′ 48″ eine Dauer von 6939 T. 14 St. 27′ 12″ und 235 synodische Monate zu 29 T. 12 St. 44′ 2·8283″ eine Dauer von 6939 T. 16 St. 31′ 4″65 haben, so eilt der metonische Schaltkyklus von 6940 Tagen der Sonne um 9 St. 32′ 48″ und dem Monde um 7 St. 28′ 55·35″ vor. Mit diesem Schaltkreise verband Meton einen Kalender (παραπήγμα oder κανών), der außer der Dauer der Monate die Feste, die Erscheinungen am Himmel, die Witterungswechsel u. dgl. angab, und von den Griechen mit großem Beifall aufgenommen ward.

Höchst wahrscheinlich verlegte Meton die 7 Schaltjahre in seinem 19jährigen Schaltkreise während der beiden ersten 8jährigen Zeiträume auf eben die Jahre, an welche sich die Athener bei ihrer Octaeteris gewöhnt hatten, und auf das Schlußjahr des Kyklus, also auf die Jahre 3, 5, 8; 11, 13, 16; 19.

III. Kallippische Schaltrechnung. Der Astronom Kallippus, um 315 vor Chr., ein Zeitgenosse Alexander's d. Gr., fand, daß Meton das Sonnenjahr um $\frac{1}{76}$ Tag zu lang, nemlich in 4 seiner 19jährigen Perioden einen Tag zu viel, angenommen habe. Er stellte deswegen, indem er diesen überflüssigen Tag wegließ, eine 76jährige Schaltperiode auf von $4.235 = 940$ Monaten oder von $4.6940 - 1 = 27759$ Tagen. Seine Schaltrechnung stimmte sowohl mit der Sonne als auch mit dem Monde besser als die metonische überein; denn sein mittleres Jahr hielt $365\frac{1}{4}$ Tag, wie das julianische, und sein mittlerer Monat 29 T. 12 St. 44′ $25\frac{1}{2}$″, also nur um 22″ zu viel. In den Grundsätzen, nach denen Meton die Schaltjahre vertheilte, scheint Kallippus, nach den Versicherungen des Geminus, nichts geändert zu haben.

IV. Hipparchische Schaltrechnung. Der große Astronom Hipparch, 130 vor Chr., fand, daß Kallippus das Sonnenjahr noch um $\frac{1}{300}$ Tag oder 4′ 48″ zu lang angenommen habe. Nach seiner Bestimmung hielt es demnach 365 T. 5 St. 55′ 12″. Jede 76jährige Periode hielt er demnach um $\frac{76}{300}$

nahe $\frac{1}{4}$ Tag zu lang, deswegen brachte er eine neue aus vier 76jährigen kallippischen Perioden weniger einem Tage bestehende Schaltperiode in Vorschlag. Diese enthielt daher $4.76 = 304$ Jahre in $4.940 = 3760$ Monaten und in $4.27759 - 1 = 111035$ Tagen; ihr mittleres Jahr dauerte daher 365 T. 5 St. 55′ 15″, und ihr mittlerer Monat 29 T. 12 St. 44′ $2\frac{1}{2}$″, fast eben so lang, als Hipparch durch seine Beobachtungen und Rechnungen gefunden hatte. Hipparch's Schaltrechnung scheint jedoch nur wenig oder gar nicht in Gebrauch gekommen zu sein.

A. Metonische Zeitrechnung der Athener.

155.

Vergleichung der metonischen Jahre mit den olympischen.

Sei A ein Jahr der olympischen Aere und a das mit ihm übereinkommende Jahr der metonischen Zeitrechnung, so hat man, wenn man mit Ideler annimmt, daß die metonische Zeitrechnung im ersten Jahre der 87. Olympiade oder im $4.86 + 1 = 345^{\text{sten}}$ olympischen Jahre zu Athen in Gebrauch gekommen ist, vermöge §. 32, (49) die Vergleichungen

$$(259) \qquad a = A - 344, \quad A = a + 344.$$

156.

Vertheilung der metonischen Schaltjahre.

Meton machte, wie Ideler als sehr wahrscheinlich nachweist, in seinem 19jährigen Schaltkreise die 7 Jahre 3, 5, 8, 11, 13, 16, 19 zu Schaltjahren; daher ist jedes metonische Jahr ein Schaltjahr, wenn es durch 19 getheilt eine dieser Zahlen zum außerordentlichen Reste gibt.

Sucht man nun (§. 24, (5) u. XXII, 3) die Anzahl e der vor dem metonischen Jahre a eingeschalteten Monate, so hat man $\varpi = 19$, $\varepsilon = 7$, $\xi = 3, 5, 8, 11, 13, 16, 19$, also $\Sigma\xi \equiv 3 + 5 + 8 - 8 - 6 - 3 + 0$, mod $19 \equiv -1$, mithin $\delta \equiv -4 + 1 \equiv -3$, mod 19. Dieser Werth ist in der That richtig, denn $7\chi \equiv 1$, mod 19 gibt $\chi \equiv -8$, daher $x \equiv 8(z-2)$ $\equiv 8z + 3$, und

sonach ist für	$z = 0,\ 1,\ 2,\ 3,\ 4,\ 5,\ 6$
die Zahl	$x = 3,\ 11,\ 19,\ 8,\ 16,\ 5,\ 13,$

allen jenen ausgezeichneten Werthen gleich.

Bis zum Jahre a gibt es daher metonische Schaltmonate

$$(260) \qquad e = \text{ꟻ}\frac{7a-3}{19};$$

jedes metonische Jahr a ist ein Schaltjahr, wenn

$$\text{ꝛ}\frac{7a-3}{19} > 11 \text{ ist;}$$

und überhaupt enthält dieses Jahr a

$$(261)\qquad \Delta e = \mathfrak{q}\frac{7a+4}{19} - \mathfrak{q}\frac{7a-3}{19} = \mathfrak{q}\frac{7+\mathfrak{r}\frac{7a-3}{19}}{19} \text{ Schaltmonate.}$$

Das Jahr a des Meton ist in der

$$\pi = \mathfrak{Q}\frac{a}{19} + 1^{\text{ten}} \text{ metonischen Schaltperiode}$$

das
$$\alpha = \mathfrak{R}\frac{a}{19}\text{te Jahr;}$$

also
$$a = 19\,\mathfrak{Q}\frac{a}{19} + \mathfrak{R}\frac{a}{19} = 19(\pi - 1) + \alpha.$$

Mithin gibt es vor ihm

$$(262)\qquad e = 7(\pi - 1) + \mathfrak{q}\frac{7\alpha - 3}{19} \text{ Schaltjahre;}$$

das Jahr a enthält

$$(263)\qquad \Delta e = \mathfrak{q}\frac{7+\mathfrak{r}\frac{7\alpha-3}{19}}{19} \text{ Schaltmonate,}$$

und es ist ein Schaltjahr, so oft $\mathfrak{r}\frac{7\alpha-3}{19} > 11$ ausfällt.

157.

Vertheilung der hohlen Monate in dem metonischen Schaltkreise.

Das Princip, nach welchem Meton die vollen und hohlen Monate in seinem 19jährigen Schaltkyklus wechseln ließ, war nach Geminus *) folgendes.

Unter den 235 Monaten dieses Kyklus mußten aus folgendem Grunde 110 hohl sein. Sind alle Monate voll, so gibt dies für die ganze Periode 235. 30 = 7050 Tage. Sie soll aber nur 6940 halten; es müssen daher 7050 — 6940 = 110 Monate hohl gezählt werden. Damit nun die auszumerzenden Tage möglichst gleichförmig vertheilt werden, dividirte man 7050 durch 110, was sehr nahe 64 gibt. Es ist demnach jeder 64. Tag des Schaltkyklus ein auszumerzender — ἐξαιρέσιμος; weswegen jener Monat hohl genommen wird, auf den der ἐξαιρέσιμος trifft. In μ vollen Monaten oder 30μ Tagen werden daher $30\mu : 64 = 15\mu : 32$ Tage ausgestoßen. Diese Anzahl ist genau eine ganze Zahl ε, nemlich $15\mu : 32 = \varepsilon$, wenn $\mu = 32$ ist, wornach $\varepsilon = 15$ wird. Somit werden unter jeden 32 Monaten 15 hohl anzunehmen sein. Nun fällt der ε^{te} auszumerzende Tag auf den $64\varepsilon^{\text{ten}}$ Tag, daher in den $\mu = \mathfrak{Q}\frac{64\varepsilon}{30} + 1 = 2\varepsilon + \mathfrak{Q}\frac{2\varepsilon}{15} + 1^{\text{ten}}$ Monat, wenn dieser voll gerechnet wird. Setzt man hierin $\varepsilon = 1, 2, \ldots 15$, so erhält man unter den 32 Monaten

*) Isagoge in Arati phaenomena. Vergl. Ideler Handb. 1. B. S. 298 u. 331.

alle jene 15 Monate, welche hohl zu rechnen sind, nemlich $\mu = 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32$. Unter den 235 Monaten kommen nun solcher 32monatlicher Perioden 7, mit $7.15 = 105$ hohlen Monaten vor. Die achte unvollständige derartige Periode wird daher nur $235 - 7.32 = 11$ Monate enthalten, worunter $110 - 105 = 5$ hohl sein sollen; sie kann daher eben so wie die vollständigen bis zum 11ten Monate gestaltet sein.

Sind nun allgemein vor dem μ^{ten} Monate des metonischen Schaltkreises ε Tage auszustoßen oder ε Monate hohl zu nehmen, so wird man, in Vorbegr. XXII, 3, zu sezen haben $\varpi = 32$, $\varepsilon = 15$, $\xi = 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32$, also $\Sigma\xi \equiv 7$, mod 32 und $\delta = -15$; daher ist nach Geminus

$$\varepsilon = \mathfrak{q}\frac{15(\mu-1)}{32}.$$

Ideler nimmt in seinem Entwurfe des metonischen Kanons nicht den 18ten, sondern den 17ten Monat in der 32monatlichen Periode hohl. Zu dieser Abweichung veranlaßt ihn eine Inschrift, von der er völlig überzeugend nachweist, daß sie in ein Schaltjahr zu sezen ist, das mit zwei vollen Monaten anfing. *) Nun nehmen die Jahre

3, 5, 8, 11, 13, 16, 19 des 19jährigen Schaltkyklus, welche Schaltjahre sind, ihren Anfang in den Monaten

25, 50, 87, 124, 149, 186, 223 dieses 235monatlichen Kyklus, also auch in den Monaten

25, 18, 23, 28, 21, 26, 31 des 32monatlichen Kreises.

Mithin läßt sich füglich blos im Schaltjahre 5 der hohle Monat 18 des 32monatlichen Kreises voll machen, und da der ihm folgende 19te Monat voll bleiben muß, so kann man nur den 17ten in einen hohlen umwandeln.

Bei dieser Veränderung vermindert sich $\Sigma\xi$ im unmittelbar Vorhergehenden um 1, und δ wächst um 1, daher wird $\delta = -15 + 1$ und die Zahl der hohlen Monate vor dem μ^{ten} im Schaltkreise nach Ideler

$$\varepsilon = \mathfrak{q}\frac{15(\mu-1)+1}{32}. \quad (264)$$

Die Wiederherstellung des 19jährigen metonischen Kanons, die Vertheilung der Schaltjahre und hohlen Monate in ihm, bleibt zwar bei dem Mangel zureichender Daten immerhin mißlich; allein schon der eine Umstand, den Ideler über allen Zweifel erhebt, daß das 5te Jahr im metonischen Schaltkreise ein Schaltjahr war, und mit zwei vollen Monaten anfing, macht es höchst wahrscheinlich, daß die von diesem kritischen Chronologen angegebene Reihe der 7 metonischen Schaltjahre sowohl als der 15 hohlen Monate richtig sei;

*) Handb. 1. Bd. S. 334, 383 und 342.

zumal keine der Reihen solcher Schaltjahre, die wir in §. 23, II, der allgemeinen Chronologie anführten, mit einer der Reihen von hohlen Monaten, die wir in §. 21, II, kennen lernten, dergestalt sich combiniren läßt, daß ein Schaltjahr mit zwei vollen Monaten anfängt. Wir tragen daher kein Bedenken, sowohl obigen Ausdruck von e als diesen lezten von ε unseren weiteren Forschungen in der attischen Zeitrechnung zum Grunde zu legen.

Vor dem μ^{ten} Monate im metonischen Schaltkreise befinden sich daher

$$(264)\qquad \varepsilon = \mathfrak{q}\frac{15(\mu-1)+1}{32} \text{ hohle Monate,}$$

und der μ^{te} Monat selbst wird verkürzt um

$$(265)\qquad \Delta\varepsilon = \mathfrak{q}\frac{15\mu+1}{32} - \mathfrak{q}\frac{15(\mu-1)+1}{32} = \mathfrak{q}\frac{15+\mathfrak{r}\frac{15\mu-14}{32}}{32} \text{ Tage,}$$

so daß er allgemein $30-\Delta\varepsilon$ Tage enthält und sonach hohl ausfällt, so oft

$$\mathfrak{r}\frac{15\mu-14}{32} > 16 \text{ ist.}$$

158.

Zu einem Jahre, Monate und Tage angeben, der wie vielte Tag er in der metonischen Zeitrechnung ist.

Sei der t^{te} Tag des m^{ten} Monates im a^{ten} metonischen Jahre gegeben, und zu bestimmen, der wie vielte er in der metonischen Zeitrechnung ist. Da das Jahr a in der π^{ten} Schaltperiode das Jahr $\alpha = \mathfrak{R}\frac{a}{19}$ ist, so sind in dieser Periode vor ihm $\alpha-1$ Jahre mit $12(\alpha-1)$ gewöhnlichen und $\mathfrak{q}\frac{7\alpha-3}{19}$ Schaltmonaten; folglich ist sein m^{ter} Monat in derselben Periode der Monat

$$(266)\qquad \mu = 12(\alpha-1) + \mathfrak{q}\frac{7\alpha-3}{19} + m.$$

Bis zu diesem Monate μ verfließen von dem Schaltkreise $\mu-1$ Monate, die voll gerechnet $30(\mu-1)$ Tage halten würden, von denen aber ε hohl sind oder um einen Tag weniger haben, daher vergehen im Ganzen $30(\mu-1)-\varepsilon$ Tage. Jener t^{te} Tag im m^{ten} Monate ist daher in dem π^{ten} Schaltkyklus der Tag

$$(267)\qquad \delta = 30(\mu-1) - \varepsilon + t = 30(\mu-1) - \mathfrak{q}\frac{15(\mu-1)+1}{32} + t.$$

Die $\pi-1$ Kykeln vor dem π^{ten} enthalten ferner $6940(\pi-1)$ Tage. Ist demnach jener angegebene Tag der n^{te} in der metonischen Zeitrechnung, so ist

$$(268)\qquad n = 6940(\pi-1) + \delta.$$

Oder man findet den Monat

$$(269)\qquad \mu = 12(\mathfrak{R}\frac{a}{19} - 1) + \mathfrak{q}\frac{7\mathfrak{R}\frac{a}{19} - 3}{19} + m$$

und den Tag

$$(270)\qquad n = 6940\mathfrak{Q}\frac{a}{19} + 30(\mu-1) - \mathfrak{q}\frac{15(\mu-1)+1}{32} + t.$$

Fällt der 0. Tag des Jahres a, also auch seines ersten Monates in den Monat μ' und auf den Tag δ' des π^{ten} Schaltkyklus, so ist, für $m=1$ und $t=0$,

$$\mu'=12(\alpha-1)+\mathfrak{q}\frac{7\alpha-3}{19}+1$$

$$\delta'=30(\mu'-1)-\mathfrak{q}\frac{15(\mu'-1)+1}{32}.$$

Daraus folgt $\mu-\mu'=m-1$

und $$\delta-\delta'=30(\mu-\mu')-\mathfrak{q}\frac{15(\mu-\mu')+\eta}{32}+t,$$

wenn der Kürze halber

$$\eta=\mathfrak{r}\frac{15(\mu'-1)+1}{32}$$

gesezt wird. Soll aber der angegebene t^{te} Tag im m^{ten} Monate des Jahres a der d^{te} Tag dieses Jahres sein, so ist

$$d=\delta-\delta'$$

also auch $$d=30(m-1)-\mathfrak{q}\frac{15(m-1)+\eta}{32}+t,$$

und hierin zählt der Ausdruck $\mathfrak{q}\frac{15(m-1)+\eta}{32}$ die hohlen Monate vor dem m^{ten} im Jahre a.

Für η findet man die Ausdrücke

$$\eta\equiv 15(\mu'-1)+1,\ \mathrm{mod}\ 32=0,\ 1,\ \ldots\ 31$$
$$\equiv -12\alpha+15\mathfrak{q}\frac{7\alpha-3}{19}+13,$$

oder, weil $19\mathfrak{q}\frac{7\alpha-3}{19}=7\alpha-3-\mathfrak{r}\frac{7\alpha-3}{19}$, $19.-5=-95\equiv 1,\ \mathrm{mod}\ 32$
$19.-75\equiv 19.-11\equiv 15$

also $$15\mathfrak{q}\frac{7\alpha-3}{19}\equiv -13\alpha+11\mathfrak{r}\frac{7\alpha-3}{19}+1 \text{ ist,}$$

auch $$\eta\equiv 7\alpha+11\mathfrak{r}\frac{7\alpha-3}{19}+14,\ \mathrm{mod}\ 32.$$

Will man sich mit einem angenäherten Werthe von n begnügen, so erwäge man, daß Meton's mittleres Jahr $365\frac{5}{19}$ und sein mittlerer Monat $29\frac{25}{47}$ Tage hält. Da nun bis zum t^{ten} Tage des m^{ten} Monates im a^{ten} Jahre $a-1$ Jahre und $m-1$ Monate verflossen sind, so ist angenähert

(271) $$n=365\tfrac{5}{19}(a-1)+29\tfrac{25}{47}(m-1)+t.$$

Hierin nimmt man für die Summe der beiden ersten Glieder die ihrem Werthe am nächsten kommende ganze Zahl.

159.

Zu einem Tage der metonischen Zeitrechnung das Jahr, den Monat und Tag bestimmen, worauf er trifft.

I. Ist der n^{te} Tag der metonischen Zeitrechnung angegeben, so liefert die bestehende Gleichung (268)

$$6940(\pi-1)+\delta=n$$

sogleich die Anzahl der vollen Schaltkreise vor ihm

(272) $\pi - 1 = \mathfrak{Q}\frac{a}{19} = \mathfrak{Q}\frac{n}{6940}$

und die Nummer δ dieses Tages in der laufenden

$\pi = \mathfrak{Q}\frac{a}{19} + 1 = \mathfrak{Q}\frac{n}{6940} + 1^{\text{ten}}$ Periode

(273) $\delta = \mathfrak{R}\frac{n}{6940}$.

Dazu gibt nun die Gleichung (267)

$30(\mu - 1) - \mathfrak{q}\frac{15(\mu-1)+1}{32} + t = \delta$ welche, weil

$\mu = 32\mathfrak{Q}\frac{\mu}{32} + \mathfrak{R}\frac{\mu}{32}$ ist, auch in die Form

$$945\mathfrak{Q}\frac{\mu}{32} + 30(\mathfrak{R}\frac{\mu}{32} - 1) - \mathfrak{q}\frac{15(\mathfrak{R}\frac{\mu}{32} - 1) + 1}{32} + t = \delta$$

gebracht werden kann,

(274) $\mathfrak{Q}\frac{\mu}{32} = \mathfrak{Q}\frac{\delta}{945}$

und $30(\mathfrak{R}\frac{\mu}{32} - 1) - \mathfrak{q}\frac{15(\mathfrak{R}\frac{\mu}{32} - 1) + 1}{32} + t = \mathfrak{R}\frac{\delta}{945}$.

Nimmt man demnach

$$\mathfrak{R}\frac{\mu}{32} - 1 = \mathfrak{Q}\frac{\mathfrak{R}\frac{\delta}{945}}{30} + \Delta\mu,$$

also

(275) $\mathfrak{R}\frac{\mu}{32} = \mathfrak{Q}\frac{\mathfrak{R}\frac{\delta}{945}}{30} + 1 + \Delta\mu$,

wobei $\Delta\mu$ nur eine der Zahlen 0 oder 1 sein kann; so findet man

(276) $t = \mathfrak{R}\frac{\mathfrak{R}\frac{\delta}{945}}{30} + \mathfrak{q}\frac{15(\mathfrak{R}\frac{\mu}{32} - 1) + 1}{32} - 30\Delta\mu$.

Man wird daher $\Delta\mu$ unter den Zahlen 0 und 1 so wählen, daß t mindestens 1 und höchstens 30 — $\Delta\varepsilon$ = 30 oder 29 wird, wenn man $\Delta\varepsilon = \mathfrak{q}\frac{15 + \mathfrak{r}\frac{15\mu - 14}{32}}{32} = 0$ oder 1 setzt, und darnach wird man sowohl $\mathfrak{R}\frac{\mu}{32}$ als t bestimmen. Aus diesem $\mathfrak{R}\frac{\mu}{32}$ und dem vorigen $\mathfrak{Q}\frac{\mu}{32}$ findet sich sogleich der Monat

$$\mu = 32\mathfrak{Q}\frac{\mu}{32} + \mathfrak{R}\frac{\mu}{32}.$$

II. Auch folgender Weg führt zur Kenntniß von μ und t. Multiplicirt man die Gleichung (267)

$30(\mu - 1) - \mathfrak{q}\frac{15(\mu-1)+1}{32} + t - 1 = \delta - 1$ mit 32,

so erhält man

$$945(\mu - 1) + 32(t-1) + \mathfrak{r}\frac{15(\mu-1)+1}{32} + 1 = 32(\delta - 1) + 2 = 32\delta - 30.$$

Da die drei lezten Glieder im ersten Theile von 1 bis 960 sich erstrecken, so findet man

$$(277) \qquad \mu - 1 = \mathfrak{Q}\frac{32\delta - 30}{945}$$

$$\mu = \mathfrak{Q}\frac{32\delta - 30}{945} + 1,$$

$$t = \left(\mathfrak{R}\frac{32\delta - 30}{945} - \mathfrak{r}\frac{15(\mu - 1) + 1}{32} + 31\right) : 32.$$

Der Monat μ wird verkürzt um $\Delta\varepsilon = \mathfrak{q}\frac{15 + \mathfrak{r}\frac{15\mu - 14}{32}}{32} = 0,\ 1$ Tage und enthält daher $30 - \Delta\varepsilon$ Tage, mithin kann t blos von 1 bis $30 - \Delta\varepsilon = 29$ oder 30 reichen.

III. Um dann noch $\alpha = \mathfrak{R}\frac{a}{19}$ und m zu berechnen, benüzt man die Gleichung (266)

$$12(\alpha - 1) + \mathfrak{q}\frac{7\alpha - 3}{19} + m = \mu,$$

welche sogleich

$$(278) \qquad \alpha - 1 = \mathfrak{Q}\frac{\mu}{12} - \Delta\alpha$$

$$\alpha = \mathfrak{R}\frac{a}{19} = \mathfrak{Q}\frac{\mu}{12} + 1 - \Delta\alpha$$

gibt, wo $\Delta\alpha = 0,\ 1$ sein kann. Dann ist

$$(279) \qquad m = \mathfrak{R}\frac{\mu}{12} - \mathfrak{q}\frac{7\alpha - 3}{19} + 12\Delta\alpha.$$

Man wählt daher $\Delta\alpha$ so, daß m von 1 bis höchstens $12 + \Delta e = 12$ oder 13 reicht, wobei $\Delta e = \mathfrak{q}\frac{7 + \mathfrak{r}\frac{7\alpha - 3}{19}}{19} = 0,\ 1$ die Anzahl der Schaltmonate des Jahres a oder α angibt.

IV. Oder multiplicirt man die Gleichung (266)

$$12(\alpha - 1) + \mathfrak{q}\frac{7\alpha - 3}{19} + m = \mu$$

mit 19, so erhält man

$$235(\alpha - 1) - \mathfrak{r}\frac{7\alpha - 3}{19} + 19m = 19\mu - 4$$

also

$$\alpha - 1 = \mathfrak{Q}\frac{19\mu - 4}{235}$$

$$\alpha = \mathfrak{Q}\frac{19\mu - 4}{235} + 1$$

$$m = \left(\mathfrak{R}\frac{19\mu - 4}{235} + \mathfrak{r}\frac{7\alpha - 3}{19}\right) : 19.$$

Kennt man nun $\pi - 1$ und α oder $\mathfrak{Q}\frac{a}{19}$ und $\mathfrak{R}\frac{a}{19}$, so ist das verlangte Jahr

$$a = 19(\pi - 1) + \alpha = 19\,\mathfrak{Q}\frac{a}{19} + \mathfrak{R}\frac{a}{19}.$$

V. Will man a, m, t angenähert erhalten, so gibt die Gleichung (271)

$$365\tfrac{5}{19}(a-1)+29\tfrac{25}{47}(m-1)+t=n$$

sogleich das Jahr

$$(280) \qquad a=\mathfrak{Q}\frac{n}{365\frac{5}{19}}+1$$

den Monat

$$(281) \qquad m=\mathfrak{Q}\frac{\mathfrak{R}\frac{n}{365\frac{5}{19}}}{29\frac{25}{47}}+1$$

und den Tag

$$(282) \qquad t=\mathfrak{R}\frac{\mathfrak{R}\frac{n}{365\frac{5}{19}}}{29\frac{25}{47}}.$$

Man kann diese vorläufig genäherten Werthe von a, m, t benützen, um durch leicht zu findende Verbesserungen die genauen Werthe dieser Größen zu berechnen.

160.

Vergleichung der metonischen Zeitrechnung mit anderen Zeitrechnungen.

Die metonische Zeitrechnung begann mit dem 1 Hekatombäon des ersten Jahres der 87. Olympiade am Abende des 16 Julius im Jahre 432 vor Chr. Da nun die bürgerlichen Tage der Athener mit dem Sonnenuntergange anfingen, mithin bei ihnen zuerst die Nacht und dann der Tag kam; es aber bei der Vergleichung ihrer Zeitrechnung mit der römischen und christlichen wünschenswerth ist, so wie in dieser den Tag mit der Mitternacht anzufangen: so verlegen wir den Anfang jedes attischen Tages in unserer Rechnung von dem Abende auf die nächst folgende Mitternacht, und lassen sonach den 1 Hekatombäon des Jahres 1 der metonischen Zeitrechnung mit der Mitternacht des 17 Julius 432 vor Chr. anheben, und daher größtentheils mit diesem julianisch-römischen Tage übereinkommen. Auf diesen Unterschied der Tagesanfänge wird man demnach blos bei einer solchen Begebenheit Bedacht zu nehmen haben, welche an einem attischen Tage nach dem Abende, womit er begann, und vor seiner Mitternacht, also ungefähr in seinen ersten sechs Stunden, sich zutrug, und daher nicht in den von der Rechnung angegebenen julianisch-römischen Tag, sondern auf den Abend des nächst vorhergehenden solchen Tages zu setzen kommt.

Die Epoche der metonischen Zeitrechnung trifft demnach in das Jahr der byzantinischen Weltäre $-431+5508=5077$ auf dessen 17 Julius oder 320. Tag; und steht daher von der Epoche dieser byzantinischen Weltäre um $5076.365+\mathfrak{Q}\frac{5076}{4}+319=1854328$ Tage ab.

Soll nun ein Datum aus der metonischen Zeitrechnung in eine andere, oder umgekehrt aus dieser in jene übertragen werden; so wird man sich an das von uns aufgestellte allgemeine Verfahren (in §. 31) halten oder daraus für einzelne Fälle besondere Vorschriften ableiten.

161.

Fortsezung.

Ein solcher Fall tritt bei der **Reduction der Data der metonischen Zeitrechnung auf die christliche** alt. St. ein. Bezeichnet man hier die auf die christliche Zeitrechnung sich beziehenden Zahlen mit accentuirten Buchstaben, so ist

$$g = 1854328, \quad g' = 2011919$$
$$n' = 6940\,\mathfrak{Q}\frac{a}{19} + \delta - 157591$$
$$= 365\left(19\,\mathfrak{Q}\frac{a}{19} - 432\right) + 5\,\mathfrak{Q}\frac{a}{19} + \delta + 89,$$

also wenn man abkürzend

$$5\,\mathfrak{Q}\frac{a}{19} + \delta + 89 = b \tag{283}$$

sezt,

$$a' = 19\,\mathfrak{Q}\frac{a}{19} - 431 + \mathfrak{Q}\frac{b}{365} - \Delta a \tag{284}$$
$$= a - 431 - \mathfrak{R}\frac{a}{19} + \mathfrak{Q}\frac{b}{365} - \Delta a$$
$$d' = \mathfrak{R}\frac{b}{365} - \mathfrak{Q}\frac{a'}{4} + 365\Delta a.$$

Will man, weil alle in der Astronomie und Weltgeschichte auf uns gekommenen metonischen Data in die Zeit vor Christi Geburt fallen, lieber a' das entsprechende Jahr vor Chr. andeuten lassen, welches dem Jahre $-(a'-1)$ nach Chr. gleich gilt, so hat man oben a' durch $-(a'-1)$ zu ersezen. Darnach findet man

$$a' = 432 - a + \mathfrak{R}\frac{a}{19} - \mathfrak{Q}\frac{b}{365} + \Delta a \tag{285}$$
$$d' = \mathfrak{R}\frac{b}{365} + \mathfrak{Q}\frac{a'}{4} + 1 + 365\Delta a.$$

Soll demnach der t^{te} Tag des m^{ten} Monates im a^{ten} metonischen Jahre (welches ein Schaltjahr ist, so oft $\mathfrak{R}\frac{a}{19} = 3, 5, 8, 11, 13, 16, 19$ ausfällt) in die christliche Aere übertragen werden, so sucht man zunächst den in dem laufenden 19jährigen Schaltkreise entsprechenden Monat

$$\mu = 12\left(\mathfrak{R}\frac{a}{19} - 1\right) + \mathfrak{Q}\frac{7\mathfrak{R}\frac{a}{19} - 3}{19} + m \tag{269}$$

und den Tag

$$\delta = 30(\mu - 1) - \mathfrak{Q}\frac{15(\mu - 1) + 1}{32} + t; \tag{267}$$

sezt dann abkürzend

$$(283)\qquad b = 5\mathfrak{Q}\frac{a}{19} + \delta + 89$$

und findet für die Zeit nach Chr.

das Jahr $$a' = 19\mathfrak{Q}\frac{a}{19} - 431 + \mathfrak{Q}\frac{b}{365} - \Delta a$$
$$= a - 431 - \mathfrak{R}\frac{a}{19} + \mathfrak{Q}\frac{b}{365} - \Delta a$$

und den Tag $$d' = \mathfrak{R}\frac{b}{365} - \mathfrak{Q}\frac{a'}{4} + 365\Delta a,$$

dagegen für die Zeit vor Chr.

das Jahr $$a' = 432 - 19\mathfrak{Q}\frac{a}{19} - \mathfrak{Q}\frac{b}{365} + \Delta a$$
$$= 432 - a + \mathfrak{R}\frac{a}{19} - \mathfrak{Q}\frac{b}{365} + \Delta a$$

und den Tag $$d' = \mathfrak{R}\frac{b}{365} + \mathfrak{Q}\frac{a'}{4} + 1 + 365\Delta a.$$

Jeden Falls wird hier $\Delta a = 0$, 1 oder -1 so gewählt, daß d' positiv und nicht größer als die Anzahl der Tage des Jahres a' ausfällt.

Will man sich mit einer ungefähren Bestimmung begnügen, so kann man nach (271)

für die Zeit vor Chr. nehmen

$$a' = 433 - a - \Delta a$$
$$d' = 29\tfrac{25}{47}(m - 1) + t + 196 - 365\Delta a.$$

Das Jahr a' wird hier fast immer völlig richtig gefunden, allein d' kann sogar um $2(365 - 354) = 22$ Tage zu groß ausfallen.

Das metonische Jahr a

beginnt nemlich im Sommer des Jahres $433 - a$ vor Chr.

und endet » » » » $432 - a$ » »

und umgekehrt im Jahre a' vor Chr.

endigt sich das metonische Jahr $432 - a'$

und beginnt » » » $433 - a'$.

162.

Fortsezung. Anwendung.

1. Beispiel. Ptolomäus führt im Almagest *) drei von den Chaldäern vor Alexander zu Babylon beobachtete Mondfinsternisse mit ihren attischen und ägyptischen Datis an. So z. B. heißt es, die erste sei unter dem Archon Phanostratus im Monat Poseideon beobachtet, nach den Aegyptern in der Nacht vom 26 zum 27 Thoth des Jahres 366 seit Nabonassar. Die attischen Monatstage anzusezen war überflüssig, da die Athener ohnehin wußten, daß

*) L. IV, c. 10. Ideler. Handb. 1. Bd. S. 222, 338.

die Mondfinsternisse um die Mitte, so wie die Sonnenfinsternisse um das Ende ihrer Monate eintrafen, wenn diese anders, was in der Regel gewiß der Fall war, mit einem Neumonde anfingen.

Sucht man nun das attische Datum dieser Mondfinsterniß, so ist (§. 31, 132, 159) $a' = 366$ und $d' = 27$ Thoth $= 27$.
Der 27 Thoth ist hier zu nehmen, weil die Mondfinsterniß in der Nacht oder ersten Hälfte desjenigen attischen Tages sich ereignete, in welchen der Anfang des 27 Thoth fiel, man mag diesen mit Ptolomäus auf den Mittag, oder mit den Alexandrinern auf den Morgen, oder mit den Aegyptern auf die Mitternacht sezen.

Dies gibt $n' = 365.365 + 27 = 133252.$
Ferner ist $g' = 1739133,\ g = 1854328$, daher

$$n = n' + g' - g = n' - 115195 = 18057 = 6940.2 + 4177$$

$$\mathfrak{Q}\frac{a}{19} = 2,\ \delta = 4177 = 945.4 + 397$$

$$\mathfrak{Q}\frac{\mu}{32} = 4,\ \mathfrak{R}\frac{\delta}{945} = 397 = 30.13 + 7$$

$$\mathfrak{R}\frac{\mu}{32} = 14 + \Delta\mu,\ t = 7 + 6 - 30\Delta\mu,\ \Delta\mu = 0$$

$$\mathfrak{R}\frac{\mu}{32} = 14,\ \mu = 4.32 + 14 = 142,\ t = 13.$$

$$\mu = 142 = 12.11 + 10$$

$$\mathfrak{R}\frac{a}{19} = \alpha = 12 - \Delta\alpha,\ m = 10 - \mathfrak{q}\tfrac{81}{19} + 12\Delta\alpha,\ \Delta\alpha = 0$$

$\alpha = 12,\ a = 2.19 + 12 = 50,\ m = 10 - 4 = 6 =$ Poseideon.
$A = 50 + 344 = 394 =$ Ol. 99, 2.

Die Mondfinsterniß wurde demnach in der Nacht, d. i. in der ersten Hälfte, des 13. Poseideon im 50sten metonischen Jahre oder im zweiten Jahre der 99. Olympiade beobachtet, und in diesem Jahre war daher Phanostratus Archon zu Athen, was sich auch sonst bestätigt.

2. **Beispiel.** So wie die erste der drei erwähnten Mondfinsternisse unter dem Archon Phanostratus in den Poseideon gesezt ist, so wird die zweite unter demselben Archon in den Skirophorion, die dritte unter dem Archon Euandrus in den ersteren Poseideon gesezt. Nach den beigefügten ägyptischen Datis und Jahren der nabonassarischen Aere ist die erste am Morgen des 23 Decembers 383, die zweite am Abende des 18 Junius 382, und die dritte in der Nacht vom 12 zum 13 December desselben Jahres vor Chr. beobachtet worden. Die Reduction zeigt, daß sich alle drei Mondfinsternisse an den 13ten Tagen der attischen Monate ereignet haben. Wenn diese mit dem Himmel vollkommen übereingestimmt hätten, so würden sie an den 14ten Tagen haben eintreffen müssen. Daher sieht man, die Abweichung betrug damals schon einen

vollen Tag, was mit der zu großen Dauer des metonischen Schaltkyklus übereinstimmt (§. 154, II); und diese drei Beobachtungen fügen sich sehr gut in Ideler's Darstellung der metonischen Schaltrechnung.

3. Beispiel. Sei das metonische Datum der Geburt Plato's *), der 7 Thargelion Ol. 87, 3, auf das julianisch-christliche zu bringen.

Hier ist $A = $ Ol. $87, 3 = 4.86 + 3 = 347$,

also $a = 347 - 344 = 3 = 19.0 + 3$, ein Schaltjahr,

folglich $m = $ Thargelion $= 12$. Daraus ergibt sich

$$\mu = 2.12 + \mathfrak{q}\frac{21-3}{19} + 12 = 24 + 12 = 36.$$

Ferner ist nach der Angabe $t = 7$, also

$$\delta = 30.35 - \mathfrak{q}\frac{525+1}{32} + 7 = 1050 - 16 + 7 = 1041$$

$$b = 1041 + 89 = 1130 = 365.3 + 35$$

vor Chr. $a' = 432 - 3 + \Delta a = 429 + \Delta a$

$d' = 35 + 107 + 1 + 365\Delta a$, $\Delta a = 0$,

$a' = 429 \equiv 1$, mod 4, ein Schaltjahr,

$d' = 143 = (143 - 121)$ Mai $= 22$ Mai.

Die Geburt Plato's fiel demnach in den attischen Tag, welcher vom Abend des 21 Mai bis zum Abende des 22 Mai 429 vor Chr. dauerte.

163.

Fortsezung. Benüzung von Tafeln.

Beabsichtigt man die Data der metonischen Zeitrechnung mittels Tafeln auf die christliche Zeitrechnung zu bringen, so wird man es am bequemsten finden, wie in den hier unten folgenden zwei Tafeln, einestheils diejenigen Monatstage des julianischen Jahres zusammen zu stellen, mit denen die nullten Tage sämmtlicher 12 oder 13 Monate eines jeden der 19 Jahre des ersten metonischen Kyklus übereinkommen, und anderntheils die Anzahl der Tage zu bestimmen, um welche die Tage der nemlichen Monate und Jahre in den späteren Schaltkykeln sich verschieben, was auf folgende Weise zu Stande gebracht wird.

Es sei ein Tag des Jahres a der metonischen Zeitrechnung in der christlichen Aere der Tag n', und im Jahre a' vor Chr. oder $-(a'-1)$ nach Chr. der d'^{te} Tag, so ist (§. 55, (86),)

$$(286) \quad n' = -365a' + \mathfrak{q}\frac{-a'}{4} + d' = -365a' - \mathfrak{q}\frac{a'+3}{4} + d'.$$

Derselbe Tag in dem nemlichen Monate und Jahre des $\Delta\pi^{ten}$ späteren Schaltkreises folgt, da $\Delta a = 19\Delta\pi$ ist, und $\Delta a' = -\Delta a$ gesezt werden kann, um $\Delta n' = \Delta n = 6940\Delta\pi$ Tage später,

*) Ideler Handb, I. 336,

Die vorige Gleichung gibt dazu

$$\Delta n' = -365\Delta a' - \mathrm{E}\frac{\Delta a' + \mathrm{E}\frac{a'+3}{4}}{4} + \Delta d',$$

daher ist

$$(287) \qquad \Delta d' = \mathrm{E}\frac{\Delta\pi + \mathrm{E}\frac{a'-1}{4}}{4}.$$

Um diese $\Delta d'$ Tage trifft demnach im julianischen Jahre der nemliche Tag des nachfolgenden Schaltkreises später als der des ersten Kreises. Weil die metonische Zeitrechnung wahrscheinlich nur durch 8 Kykeln oder 152 metonische Jahre, von Ol. 87, 1 bis Ol. 124, 4, oder von 432 bis 281 vor Chr. zu Athen im Gebrauche stand, so ist $\Delta\pi = 1, 2, \ldots 7$, $\mathrm{E}\frac{a'-1}{4} = 0, 1, 2, 3$, und $\Delta d' = 0, 1, 2$. Derselbe Tag in zwei Kykeln wird daher in der Regel in den nemlichen julianischen Monat fallen.

Nun ist (§. 52, (84),)

$$d' = 31(m'-1) - \mathrm{E}\frac{5m'+1}{12} - (2-i)\,\mathrm{E}\frac{m'+9}{12} + t',$$

folglich wegen der Unveränderlichkeit von m',

$$\Delta d' = \mathrm{E}\frac{m'+9}{12}\,\Delta i + \Delta t'$$

und hiernach

$$\Delta t' = \Delta d' - \mathrm{E}\frac{m'+9}{12}\,\Delta i,$$

nemlich im Januar und Februar

$$\Delta t' = \Delta d',$$

und in den übrigen Monaten

$$\Delta t' = \Delta d' - \Delta i.$$

Endlich ist die Anzahl der Schalttage des Jahres a' vor Chr. (§. 55, I.)

$$i = \mathrm{E}\frac{-(a'-1)}{4} - \mathrm{E}\frac{-a'}{4} = \mathrm{E}\frac{a'-1}{4} - \mathrm{E}\frac{a'-2}{4},$$

folglich

$$\Delta i = \mathrm{E}\frac{\Delta a' + \mathrm{E}\frac{a'-1}{4}}{4} - \mathrm{E}\frac{\Delta a' + \mathrm{E}\frac{a'-2}{4}}{4}$$

$$= \mathrm{E}\frac{\Delta\pi + \mathrm{E}\frac{a'-1}{4}}{4} - \mathrm{E}\frac{\Delta\pi + \mathrm{E}\frac{a'-2}{4}}{4}.$$

Befindet sich das vorausgehende Jahr im ersten Kyklus, so ist $\pi = 1$, daher $a = 19(\pi - 1) + \alpha = \alpha$ und $a' = 433 - \alpha - \omega$, wenn ω vom Anfang des attischen Jahres bis 31 December $= 0$ und vom 1 Januar bis zum Ende des attischen Jahres $= 1$ ist. Liegt zugleich das nachfolgende Jahr im π^{ten} Kyklus, so ist $\Delta\pi = \pi - 1$.

Man hat demnach

$$\Delta d' = \mathfrak{q}\frac{\pi - 1 + \mathfrak{r}\frac{-(\alpha+\omega)}{4}}{4} = \mathfrak{q}\frac{\pi + 3 - \mathfrak{R}\frac{\alpha+\omega}{4}}{4}$$

$$\Delta i = \mathfrak{q}\frac{\pi - 1 + \mathfrak{r}\frac{-(\alpha+\omega)}{4}}{4} - \mathfrak{q}\frac{\pi - 1 + \mathfrak{r}\frac{-(\alpha+\omega+1)}{4}}{4}$$

$$= \mathfrak{q}\frac{\pi + 3 - \mathfrak{R}\frac{\alpha+\omega}{4}}{4} - \mathfrak{q}\frac{\pi + 3 - \mathfrak{R}\frac{\alpha+\omega+1}{4}}{4}.$$

$$\Delta d' - \Delta i = \mathfrak{q}\frac{\pi + 3 - \mathfrak{R}\frac{\alpha+\omega+1}{4}}{4}.$$

Vom Anfange des metonischen Jahres im Juli oder Juni bis zum Ende des julianischen Jahres ist nun $\omega = 0$ und $m > 2$,

also $\Delta l' = \Delta d' - \Delta i = \mathfrak{q}\frac{\pi + 3 - \mathfrak{R}\frac{\alpha+1}{4}}{4}$;

während des nachfolgenden Januars und Februars ist $\omega = 1$ und $m = 1, 2$,

daher $\Delta l' = \Delta d' = \mathfrak{q}\frac{\pi + 3 - \mathfrak{R}\frac{\alpha+1}{4}}{4}$ = dem vorigen Werthe;

endlich in den übrigen Monaten vom März bis zum Ende des metonischen Jahres im Juli oder Juni ist $\omega = 1$ und $m > 2$,

daher $\Delta l' = \Delta d' - \Delta i = \mathfrak{q}\frac{\pi + 3 - \mathfrak{R}\frac{\alpha+2}{4}}{4}$,

und sonach gleich dem früheren Werthe im nächst folgenden metonischen Jahre $\alpha + 1$.

Es ist noch gut zu wissen, wann das spätere der beiden verglichenen metonischen Jahre, $19(\pi - 1) + \alpha$, in einem julianischen Schaltjahre sich endigt. Dieses Jahr ist $433 - 19(\pi - 1) - \alpha - 1$ vor Chr., also $\equiv 1$, mod 4, wenn es ein Schaltjahr wird; mithin $\alpha \equiv \pi - 2$, mod 4.

Tafel 1.

Vergleichung des metonischen Kanons mit dem julianischen Kalender.

Jahr des ersten Kyklus	0 Hekatombäon	0 Metageitnion	0 Boëdromion	0 Pyanepsion	0 Mämakterion	0 Poseideon I.	0 Poseideon II.	0 Gamelion	0 Anthesterion	0 Elaphebolion	0 Munychion	0 Thargelion	0 Skirophorion
1	16 Jul.	15 Aug.	14 Sep.	13 Oct.	12 Nov.	11 Dec.	.	10 Jan.	8 Feb.	10 Mar.	8 Apr.	8 Mai.	6 Jun.
2	6 Jul.	4 Aug.	3 Sep.	2 Oct.	1 Nov.	30 Nov.	.	30 Dec.	29 Jan.	27 Feb.	29 Mar.	27 Apr.	27 Mai.
ε 3	25 Jun.	25 Jul.	23 Aug.	22 Sep.	21 Oct.	20 Nov.	19 Dec.	18 Jan.	16 Feb.*	17 Mar.	16 Apr.	15 Mai.	14 Jun.
4	13 Jul.	12 Aug.	10 Sep.	10 Oct.	8 Nov.	8 Dec.	.	6 Jan.	5 Feb.	6 Mar.	5 Apr.	4 Mai.	3 Jun.
ε 5	2 Jul.	1 Aug.	31 Aug.	29 Sep.	29 Oct.	27 Nov.	27 Dec.	25 Jan.	24 Feb.	25 Mar.	24 Apr.	23 Mai.	22 Jun.
6	21 Jul.	20 Aug.	18 Sep.	18 Oct.	17 Nov.	16 Dec.	.	15 Jan.	13 Feb.	15 Mar.	13 Apr.	13 Mai.	11 Jun.
7	11 Jul.	9 Aug.	8 Sep.	7 Oct.	6 Nov.	5 Dec.	.	4 Jan.	2 Feb.*	3 Mar.	2 Apr.	1 Mai.	31 Mai.
ε 8	29 Jun.	29 Jul.	27 Aug.	26 Sep.	25 Oct.	24 Nov.	23 Dec.	22 Jan.	20 Feb.	22 Mar.	20 Apr.	20 Mai.	19 Jun.
9	18 Jul.	17 Aug.	15 Sep.	15 Oct.	13 Nov.	13 Dec.	.	11 Jan.	10 Feb.	11 Mar.	10 Apr.	9 Mai.	8 Jun.
10	7 Jul.	6 Aug.	4 Sep.	4 Oct.	3 Nov.	2 Dec.	.	1 Jan.	30 Jan.	1 Mar.	30 Mar.	29 Apr.	28 Mai.
ε 11	27 Jun.	26 Jul.	25 Aug.	23 Sep.	23 Oct.	21 Nov.	21 Dec.	20 Jan.	18 Feb.*	19 Mar.	17 Apr.	17 Mai.	15 Jun.
12	15 Jul.	13 Aug.	12 Sep.	11 Oct.	10 Nov.	9 Dec.	.	8 Jan.	6 Feb.	8 Mar.	6 Apr.	6 Mai.	5 Jun.
ε 13	4 Jul.	3 Aug.	1 Sep.	1 Oct.	30 Oct.	29 Nov.	28 Dec.	27 Jan.	25 Feb.	27 Mar.	25 Apr.	25 Mai.	23 Jun.
14	23 Jul.	22 Aug.	20 Sep.	20 Oct.	18 Nov.	18 Dec.	.	16 Jan.	15 Feb.	16 Mar.	15 Apr.	14 Mai.	13 Jun.
15	12 Jul.	11 Aug.	9 Sep.	9 Oct.	7 Nov.	7 Dec.	.	6 Jan.	4 Feb.*	5 Mar.	3 Apr.	3 Mai.	1 Jun.
ε 16	1 Jul.	30 Jul.	29 Aug.	27 Sep.	27 Oct.	25 Nov.	25 Dec.	23 Jan.	22 Feb.	24 Mar.	22 Apr.	22 Mai.	20 Jun.
17	20 Jul.	18 Aug.	17 Sep.	16 Oct.	15 Nov.	14 Dec.	.	13 Jan.	11 Feb.	13 Mar.	11 Apr.	11 Mai.	9 Jun.
18	9 Jul.	8 Aug.	6 Sep.	6 Oct.	4 Nov.	4 Dec.	.	2 Jan.	1 Feb.	2 Mar.	1 Apr.	30 Apr.	30 Mai.
ε 19	28 Jun.	28 Jul.	26 Aug.	25 Sep.	25 Oct.	23 Nov.	23 Dec.	21 Jan.	20 Feb.*	20 Mar.	19 Apr.	18 Mai.	17 Jun.

ε bezeichnet die metonischen, * die julianischen Schaltjahre.

Tafel 2.

Metonisches Jahr im laufenden Schaltkyklus										Anzahl der Tage, um welche im						
vom Anfange des metonischen Jahres bis lezten Februar					vom ersten März bis zum Ende des metonischen Jahres					2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
										ten metonischen Kyklus jedes Datum später als im ersten Kyklus eintritt.						
1	5	9	13	17		4	8	12	16	0	1*	1	1	1	2*	2
2	6	10	14	18	1	5	9	13	17	0	0	1*	1	1	1	2*
3	7	11	15	19	2	6	10	14	18	0	0	0	1*	1	1	1
4	8	12	16		3	7	11	15	19	1*	1	1	1	2*	2	2

Das 0te Jahr im 1., 2., 3., 4., 5., 6., 7., 8ten meton. Kyklus
beginnt im Jahre 433, 414, 395, 376, 357, 338, 319, 300 vor Chr.
endet im Jahre 432, 413, 394, 375, 356, 337, 318, 299 vor Chr.

Beispiel. Welcher Tag der christlichen Zeitrechnung entspricht dem metonischen 1 Hekatombäon Ol. 112, 3, des ersten Jahres der kallippischen Zeitrechnung? — Hier ist $A = $ Ol. $112, 3 = 4.\ 111 + 3 = 447$, daher $a = 447 - 344 = 103 = 19.5 + 8$. Dies Jahr ist demnach das $\alpha = 8^{te}$ im $\pi = 5 + 1 = 6^{ten}$ metonischen Kyklus. Nun ist, vermöge Tafel 1, im ersten Kyklus der 0 Hekatombäon des 8. Jahres der 29 Juni; und nach Tafel 2 trifft er im 8. Jahre des sechsten Kyklus um 2 Tage später, also am 1 Juli; folglich ist der 1 Hekatombäon der 2 Juli. Das entsprechende Jahr vor Chr. ist endlich $777 - 447 = 338 - 8 = 330$. Mithin traf Meton's 1 Hekatombäon Ol. 112, 3 auf den 2 Juli 330 vor Chr., und fing am Abende des 1 Juli an.

B. Kallippische Zeitrechnung der Athener.

164.

Vergleichung der kallippischen Jahre mit den olympischen.

Nach Ideler kam die kallippische Zeitrechnung zu Athen mit dem 1 Hekatombäon des 1. Jahres der ersten kallippischen Periode, am dritten Tage vor Meton's 1. Hekatombäon des 8. Jahres im 6. Kyklus oder des Jahres Ol. 112, 3 d. i. des 447. olympischen Jahres in Gebrauch. Bezeichnet daher a ein Jahr des Kallippus und A das mit ihm übereinstimmige olympische, so ist

$$(288) \qquad a = A - 446 \text{ und } A = a + 446.$$

165.

Vertheilung der Schaltjahre und hohlen Monate in der kallippischen Periode.

Die Anordnung der Schaltmonate traf Kallippus in den vier 19jährigen Kreisen seiner 76jährigen Periode, wie Geminus angibt, gerade so wie Meton; daher gelten auch hier die Ausdrücke von e und Δe in (260) bis (263) des §. 156. Auch die metonische Vertheilung der hohlen Monate, nach welcher von je 32 Monaten 15, nemlich der 3., 5., 7., 9., 11., 13., 15., 17., 20., 22., 24., 26., 28., 30., 32te hohl sind, behielt er so weit als möglich bei. Seine $4.235 = 940$monatliche Periode mit $4.110 + 1 = 441$ hohlen Monaten bestand daher aus 29 solchen 32monatlichen Kreisen mit $29.15 = 435$ hohlen Monaten, und noch aus 12 übrigen Monaten, unter denen $441 - 435 = 6$ hohl sein sollten, mithin entweder lauter gerade oder ungerade Stellen einnehmen mußten. Natürlich ist es, mit Ideler in seinem Entwurfe des kallippischen Kanons *), einen der beiden vollen Monate, womit jeder 32monatliche Kreis anfängt, wegzulassen; folglich statt obiger Reihe der hohlen Monate die in §. 21, II, angeführte zweckmäßigste 2, 4, 6, 8, 10, 12, zu wählen.

Dies führt aber zu demselben Ergebnisse, als ließe man den ersten 32monatlichen Zeitkreis nicht mit, sondern nach dem ersten Monate in der ganzen Reihe von Monaten anheben, oder als zählte man diesen ersten Monat als den nullten. Daher ist in dem, für die Anzahl ε der vor dem μ^{ten} Monate ausgemerzten Tage, aufgestellten Ausdrucke

$$(264) \qquad \varepsilon = \mathfrak{q}\frac{15(\mu - 1) + 1}{32}$$

die Zahl μ um 1 zu vergrößern, also μ durch $\mu + 1$ zu ersezen, und sofort

$$\varepsilon = \mathfrak{q}\frac{15\mu + 1}{32}.$$

Da nun dieser lezte Ausdruck erst nach dem 29^{sten} 32monatlichen Zeitkreise, mithin von dem $29.32 + 1 = 929^{sten}$ Monate an, in Anwendung kommt, so hat man μ allgemein um $\mathfrak{q}\frac{\mu}{929}$ zu vermehren; folglich gilt für Ideler's Entwurf des kallippischen Kanons der allgemeine Ausdruck

$$(289) \qquad \varepsilon = \mathfrak{q}\frac{15(\mu + \mathfrak{q}\frac{\mu}{929} - 1) + 1}{32}.$$

166.

Zu einem Jahre, Monate und Tage bestimmen, der wievielte Tag er in der kallippischen Zeitrechnung ist.

Sei der t^{te} Tag des m^{ten} Monates im a^{ten} kallippischen Jahre der n^{te} in der kallippischen Zeitrechnung selbst, so findet man, wie in §. 158, wenn man 19 mit 76 und 6940 mit 27759 vertauscht,

$$(290) \qquad \pi = \mathfrak{Q}\frac{a}{76} + 1, \quad \alpha = \mathfrak{R}\frac{a}{76}$$

$$\mu = 12(\alpha - 1) + \mathfrak{q}\frac{7\alpha - 3}{19} + m$$

*) Handb. I. S. 390, lezte Zeile.

$$\delta = 30(\mu - 1) - \mathfrak{q}\frac{15(\mu + \mathfrak{q}\frac{\mu}{929} - 1) + 1}{32} + t$$

$$n = 27759\,\mathfrak{Q}\frac{a}{76} + \delta.$$

167.

Zu einem Tage der kallippischen Zeitrechnung das Jahr, den Monat und Tag bestimmen, worauf er trifft.

Soll umgekehrt der n^{te} Tag der kallippischen Zeitrechnung der t^{te} Tag im m^{ten} Monate des a^{ten} kallippischen Jahres sein, so findet man, nach dem in §. 159 gewiesenen Verfahren

(291) $$\pi - 1 = \mathfrak{Q}\frac{a}{76} = \mathfrak{Q}\frac{n}{27759}, \quad \delta = \mathfrak{R}\frac{n}{27759}$$

(292) $$\mathfrak{Q}\frac{\mu}{32} = \mathfrak{Q}\frac{\delta}{945}, \quad \mathfrak{R}\frac{\mu}{32} = \mathfrak{Q}\frac{\mathfrak{R}\frac{\delta}{945}}{30} + 1 + \Delta\mu, \quad \Delta\mu = 0 \text{ o. } 1$$

$$\mu = 32\,\mathfrak{Q}\frac{\mu}{32} + \mathfrak{R}\frac{\mu}{32}, \quad t = \mathfrak{R}\frac{\mathfrak{R}\frac{\delta}{945}}{30} + \mathfrak{q}\frac{15\left(\mathfrak{R}\frac{\mu}{32} + \mathfrak{q}\frac{\mu}{929} - 1\right) + 1}{32} - 30\Delta\mu$$

oder

(293) $$\mu = \mathfrak{Q}\frac{32\delta - 30}{945} + 1$$

$$t = \left(\mathfrak{R}\frac{32\delta - 30}{945} - \mathfrak{r}\frac{15(\mu + \mathfrak{q}\frac{\mu}{929} - 1) + 1}{32} + 15\,\mathfrak{q}\frac{\mu}{929} + 31\right) : 32$$

ferner

(294) $$\alpha = \mathfrak{R}\frac{a}{76} = \mathfrak{Q}\frac{\mu}{12} + 1 - \Delta\alpha, \quad \Delta\alpha = 0,\ 1,$$

$$m = \mathfrak{R}\frac{\mu}{12} - \mathfrak{q}\frac{7\alpha - 3}{19} + 12\Delta\alpha$$

oder $$\alpha = \mathfrak{R}\frac{a}{76} = \mathfrak{Q}\frac{19\mu - 4}{235} + 1$$

$$m = \left(\mathfrak{R}\frac{19\mu - 4}{235} + \mathfrak{r}\frac{7\alpha - 3}{19}\right) : 19,$$

folglich

(295) $$a = 76(\pi - 1) + \alpha = 76\,\mathfrak{Q}\frac{a}{76} + \mathfrak{R}\frac{a}{76}.$$

168.

Vergleichung der kallippischen Zeitrechnung mit anderen.

Die kallippische Zeitrechnung nahm ihren Anfang mit dem (kallippischen) 1 Hekatombäon oder mit dem dritten Tage vor Meton's 1 Hekatombäon des dritten Jahres der 112. Olympiade oder des 447. olympischen Jahres, mithin am Abende des 28 Juni 330 vor Chr., (§. 163, Beispiel); wofür wir (§. 146), um die attischen Tage mit denjenigen julianischen zu vergleichen, auf die sie mit ihren lezten drei Viertheilen treffen, die Mitternacht oder den mitternächtlichen Anfang des 29 Juni 330 vor Chr. oder des 302. Tages im Jahre $5508 - 329 = 5179$ der byzantinischen Weltäre sezen. Die Epoche der kallippischen Zeitrechnung liegt daher hinter jener der byzantinischen Weltäre um $5178 \cdot 365 + \mathfrak{q}\frac{5178}{4} + 301 = 1891565$ Tage.

Die kallippische Zeitrechnung wurde in Athen durch drei 76jährige Perioden oder 228 kallippische Jahre, mithin vom Sommer des Jahres 330 bis 102 vor Chr. gebraucht. Ob sie nachher noch unverändert geblieben, oder ob die Verbesserung, welche sie durch den Astronomen Hipparch, der während ihrer dritten Periode beobachtete, erfahren haben soll (§. 154, IV), zu Athen oder sonst irgendwo in's Leben getreten ist, wissen die Chronologen nicht mit Sicherheit.

Die Reduction der Data aus der kallippischen Zeitrechnung in eine andere oder umgekehrt geschieht überhaupt nach den in der allgemeinen Chronologie (§. 31, 32 und 33) aufgestellten Vorschriften.

169.

Fortsezung. Vergleichung der kallippischen Zeitrechnung mit der julianisch-christlichen.

Das mittlere kallippische Jahr hält $365\frac{1}{4}$ Tage wie das julianische, daher fängt, vermöge §. 31, (49) und (50), das kallippische Jahr $a = 1, 2, \ldots 228$ oder das olympische $A = a + 446 = 447, \ldots 674$
im Sommer des Jahres $331 - a = 777 - A$ vor Chr. an
und endigt im Jahre $330 - a = 776 - A$ vor Chr.;
und umgekehrt im Jahre a vor Chr.
beginnt das kallippische Jahr $331 - a$
und endet » » $330 - a$.

Soll ein vollständiges kallippisches Datum, nemlich der t^{te} Tag des m^{ten} Monates im a^{ten} kallippischen Jahre (welches ein Schaltjahr ist, so oft $\mathfrak{R}\frac{a}{19} = 3, 5, 8, 11, 13, 16, 19$ wird), auf die julianisch-christliche Zeitrechnung gebracht werden, so sucht man zunächst nach den Gleichungen (290)

$$\mu = 12\left(\mathfrak{R}\frac{a}{76} - 1\right) + \mathfrak{q}\frac{7\mathfrak{R}\frac{a}{76} - 3}{19} + m$$

und

$$\delta = 30(\mu - 1) - \mathfrak{q}\frac{15(\mu + \mathfrak{q}\frac{\mu}{929} - 1) + 1}{32} + t.$$

Trifft jener Tag auf den n'^{ten} der christlichen Aere und zwar auf den d'^{ten} des Jahres a' vor Chr., so hat man

$$n' = -365a' - \mathfrak{q}\frac{a'+3}{4} + d'$$
$$= 27759\,\mathfrak{Q}\frac{a}{76} + \delta + 1891565 - 2011919$$
$$= 365\left(76\,\mathfrak{Q}\frac{a}{76} - 330\right) + 19\,\mathfrak{Q}\frac{a}{76} + \delta + 96$$

und $$19\,\mathfrak{Q}\frac{a}{76} = 19\,\mathfrak{q}\frac{a-1}{4.19} = 19\,\mathfrak{q}\frac{\mathfrak{q}\frac{a-1}{4}}{19} = \mathfrak{Q}\frac{a}{4} - \mathfrak{r}\frac{\mathfrak{Q}\frac{a}{4}}{19}.$$

Setzt man demnach

$$(296)\qquad b = 19\,\mathfrak{Q}\frac{a}{76} + \delta + 96 = \mathfrak{Q}\frac{a}{4} - \mathfrak{r}\frac{\mathfrak{Q}\frac{a}{4}}{19} + \delta + 96,$$

so findet man das Jahr vor Chr.

$$(297)\qquad a' = 330 - 76\,\mathfrak{Q}\frac{a}{76} - \mathfrak{Q}\frac{b}{365} - \Delta a$$
$$= 330 - a + \mathfrak{R}\frac{a}{76} - \mathfrak{Q}\frac{b}{365} - \Delta a$$

und darin den Tag

$$(298)\qquad d' = \mathfrak{R}\frac{b}{365} + \mathfrak{Q}\frac{a'}{4} + 1 - 365\Delta a.$$

Beispiel. Timocharis beobachtete eine Fixsternbedeckung zu Alexandria am Morgen des 25 Poseideon im 36. Jahre der ersten kallippischen Periode.*) Sucht man dazu das julianische Datum, so ist hier

$$a = 36, \quad m = \text{Poseideon} = 6, \quad t = 25.$$

Daraus folgt $\mathfrak{Q}\frac{a}{76} = 0$, $\mathfrak{R}\frac{a}{76} = 36 \equiv 17$, mod 19,

a ein Gemeinjahr.

$$7\,\mathfrak{R}\frac{a}{76} - 3 = 249 = 19.13 + 2$$
$$\mu = 12.35 + 13 + 6 = 439$$
$$30(\mu - 1) = 13140,\quad 15(\mu-1) + 1 = 6571 = 32.205 + 11$$
$$\delta = 13140 + 25 - 205 = 12960$$
$$b = 12960 + 96 = 13056 = 365.35 + 281$$

1095
2106
1825
281

$$a' = 330 - 35 - \Delta a \qquad d' = 281 + 74 - 365\Delta a$$
$$= 295 - \Delta a$$

$\Delta a = 0$, $a' = 295$, Gemeinj., $d' = 355 = 355 - 334$ Decemb. $= 21$ Dec.

Diese Fixsternbedeckung wurde daher am Morgen des 21 Decembers 295 vor Chr. beobachtet.

---

*) Almagest VII, 3. Ideler Handb. I. S. 349.

Drittes Hauptstück.

Zeitrechnung der Macedonier, der Kleinasiaten und Syrer.

A. Zeitrechnung der Macedonier.

170.

Die Macedonier fingen den Tag höchst wahrscheinlich, wie alle anderen Griechen, des Abends an.

Ihre Monate, über deren Namen und Anordnung nie ein Streit unter den Chronologen geherrscht hat, waren folgende, und entsprachen den beigesetzten attischen Monaten.

Macedonische Monate	Entsprechende attische Monate. Vor Alexander	Entsprechende attische Monate. Seit Alexander 336 vor Chr.
1) Dios	6) Poseideon	4) Pyanepsion
2) Apelläos	7) Gamelion	5) Mämakterion
3) Audynäos	8) Anthesterion	6) Poseideon
4) Peritios	9) Elaphebolion	7) Gamelion
5) Dystros	10) Munychion	8) Anthesterion
6) Xanthikos	11) Thargelion	9) Elaphebolion
7) Artemisios	12) Skirophorion	10) Munychion
8) Däsios	1) Hekatombäon	11) Thargelion
9) Panemos	2) Metageitnion	12) Skirophorion
10) Loos	3) Boëdromion	1) Hekatombäon
11) Gorpiäos	4) Pyanepsion	2) Metageitnion
12) Hyperberetäos	5) Mämakterion	3) Boëdromion.

Die macedonischen Monate waren Mondmonate wie jene der anderen Griechen, und liefen diesen parallel; nur sind sie, wahrscheinlich durch einen königlichen Machtspruch, bald nach dem Regierungsantritte Alexander's, welcher von 336 bis 323 vor Chr. Macedonien beherrschte, aus ihrer ursprünglichen Stellung gegen die attischen um zwei Monate zurück geschoben worden.

Die Macedonier hatten, gleich allen übrigen Griechen, ein gebundenes Mondjahr, das sie seit Alexander um die Herbstnachtgleiche anfingen. Ueber ihre Schaltrechnung läßt sich jedoch nichts Sicheres, ja sogar nichts Wahrscheinliches angeben.

171.

Verbreitung der macedonischen Zeitrechnung nach Asien.

Durch die Eroberungen Alexander's (334 bis 325 vor Chr.) wurde die macedonische Zeitrechnung weit über Asien verbreitet, besonders seitdem seine Feldherren sich in sein großes Reich getheilt und in den vornehmsten, theils vorgefundenen theils neuerbauten, Städten militärische Kolonien eingeführt hatten. Die asiatischen Völker machten sich nun, nebst anderen Einrichtungen, auch die Jahrform und Monatnamen der Macedonier eigen. Später aber, als sie unter römische Botmäßigkeit kamen, und nach ihrem Uebertritte zum Christenthume hielten sie sich theils an die julianisch-römische, theils an die alexandrinisch-ägyptische Jahrform, indem sie ihre früher gebrauchten Mondmonate in Sonnenmonate umstalteten. Besonders häufig trifft man die macedonischen Monate in Kleinasien und Syrien seit dem ersten Jahrhunderte unserer Zeitrechnung an, wo sie bereits in julianische Sonnenmonate umgeprägt erscheinen.

B. Macedonisch-julianische Zeitrechnung der kleinasiatischen Griechen.

172.

Ursprünglich hatten die in Kleinasien angesiedelten griechischen Kolonien, die Jonier, Dorier, Lesbier, Aeolier u. a., die Zeitrechnung ihres Mutterlandes. Ihre Unterjochung durch Alexander zwang sie jedoch, mit Beibehaltung ihrer Monatnamen, die macedonische Zeitrechnung anzunehmen; die sie endlich unter der Herrschaft der Römer mit der durch Julius Cäsar verbesserten römischen Zeitrechnung vertauschten.

Nach dem florentiner Hemerologium *) bestanden seit dem ersten Jahrhunderte nach Chr. folgende Vergleichungen der kleinasiatisch-macedonischen Zeitrechnungen nach Sonnenjahren mit der römischen; wofern angenommen werden darf, daß in beiden Zeitrechnungen in einerlei Jahr und Monat, allgemein 1 Tage eingeschaltet wurden.

---

*) Ideler Handb. 1. B. S. 410.

a) Jahrform der Asianer.*)

	Monat	Tage	t^{ter} Tag des Monates	
1)	**Käsarios**	30	t + 23 Sept.	= t — 7 Oct.
2)	**Tiberios**	31	t + 23 Oct.	= t — 8 Nov.
3)	**Apaturios**	31	t + 23 Nov.	= t — 7 Dec.
4)	**Poseidaon**	30	t + 24 Dec.	= t — 7 Jan.
5)	**Lenäos**	29 + i	t + 23 Jan.	= t — 8 Feb.
6)	**Hierosebastos**	30	t + 21 + i Feb.	= t — 7 März
7)	**Artemisios**	31	t + 23 März	= t — 8 Apr.
8)	**Euangelios**	30	t + 23 Apr.	= t — 7 Mai
9)	**Stratonikos**	31	t + 23 Mai	= t — 8 Jun.
10)	**Hekatombäos**	31	t + 23 Jun.	= t — 7 Jul.
11)	**Anteos**	31	t + 24 Jul.	= t — 7 Aug.
12)	**Laodikios**	30	t + 24 Aug.	= t — 7 Sept.

b) Jahrform der Epheser,

welche in Asien weit verbreitet gewesen sein muß, und deren Monate durchaus macedonische Namen trugen.

	Monat	Tage	t^{ter} Tag des Monates	
1)	**Dios**	30	t + 23 Sept.	= t — 7 Oct.
2)	**Apelläos**	31	t + 23 Oct.	= t — 8 Nov.
3)	**Audynäos**	31	t + 23 Nov.	= t — 7 Dec.
4)	**Peritios**	30	t + 24 Dec.	= t — 7 Jan.
5)	**Dystros**	29 + i	t + 23 Jan.	= t — 8 Febr.
6)	**Xanthikos**	30	t + 21 + i Feb.	= t — 7 März
7)	**Artemisios**	31	t + 23 März	= t — 8 Apr.
8)	**Däsios**	30	t + 23 Apr.	= t — 7 Mai
9)	**Panemos**	31	t + 23 Mai	= t — 8 Jun.
10)	**Loos**	31	t + 23 Jun.	= t — 7 Jul.
11)	**Gorpiäos**	30	t + 24 Jul.	= t — 7 Aug.
12)	**Hyperberetäos**	31	t + 23 Aug.	= t — 8 Sept.

c) Jahrform der Bithynier.

	Monat	Tage	t^{ter} Tag des Monates	
1)	**Heräos**	31	t + 22 Sept.	= t — 8 Oct.
2)	**Hermäos**	30	t + 23 Oct.	= t — 8 Nov.
3)	**Metroos**	31	t + 22 Nov.	= t — 8 Dec.
4)	**Dionysios**	31	t + 23 Dec.	= t — 8 Jan.
5)	**Herakleios**	28 + i	t + 23 Jan.	= t — 8 Feb.
6)	**Dios**	31	t + 20 + i Feb.	= t — 8 März
7)	**Bendidäos**	30	t + 23 März	= t — 8 Apr.
8)	**Strateios**	31	t + 22 Apr.	= t — 8 Mai
9)	**Periepios**	30	t + 23 Mai	= t — 8 Jun.
10)	**Areios**	31	t + 22 Jun.	= t — 8 Jul.
11)	**Aphrodisios**	30	t + 23 Jul.	= t — 8 Aug.
12)	**Demetrios**	31	t + 22 Aug.	= t — 9 Sept.

*) Hierunter begreift man die Bewohner der jonischen Städte im Bereiche der einst von Attalus beherrschten Monarchie, welche von den Römern mit dem Worte **Asia** in seiner engsten Bedeutung bezeichnet wurde.

d) Bei dieser großen Verschiedenheit der in Kleinasien gebräuchlich gewesenen Monatnamen muß daselbst frühzeitig zur Erleichterung des gegenseitigen Verkehrs der Städte und Provinzen die Gewohnheit aufgekommen sein, die Monate nach den Stellen zu zählen, die sie in dem macedonisch-asiatischen, um die Herbstnachtgleiche anfangenden, Sonnenjahre einnahmen. Auch scheint sich die kleine Abweichung in der Dauer der Monate allmälig ausgeglichen und folgende allgemein giltige kleinasiatische Jahrform ausgebildet zu haben, wie sie von Usher und Noris zusammengestellt worden ist. Die Kleinasiaten schalteten mit den Römern in einerlei Jahr ein, sezten aber den Schalttag an das Ende ihres zwölften Monates.

Kleinasiatische Jahrform.

	Tage	t^{ter} Tag im Monate	
Erster Monat	30	t + 23 Sept.	= t − 7 Oct.
Zweiter —	30	t + 23 Oct.	= t − 8 Nov.
Dritter —	31	t + 22 Nov.	= t − 8 Dec.
Vierter —	30	t + 23 Dec.	= t − 8 Jan.
Fünfter —	30	t + 22 Jan.	= t − 9 Feb.
Sechster —	31	t + 21 Feb.	= t − 7 − i März
Siebenter —	31	t + 24 − i März	= t − 7 − i Apr.
Achter —	30	t + 24 − i Apr.	= t − 6 − i Mai
Neunter —	30	t + 24 − i Mai	= t − 7 − i Jun.
Zehnter —	31	t + 23 − i Jun.	= t − 7 − i Jul.
Elfter —	31	t + 24 − i Jul.	= t − 7 − i Aug.
Zwölfter —	30 + i	t + 24 − i Aug.	= t − 7 − i Sept.

Beispiel. Der Verfasser der dem Chrysostomus unterschobenen sieben Osterreden sezt in der lezten derselben *) das Osterfest des Jahres, worin er schrieb, auf den 2. Tag des 8. Monates, und die Osterfeste der drei folgenden Jahre auf den 17., 9. und 29. Tag des 7. Monates. Ist obiger Entwurf richtig, so traf im ersten Jahre Ostern am 26 — i April. Allein Ostern kann spätestens nur am 25 April treffen, folglich muß i = 1, nemlich das erste Jahr ein Schaltjahr und seine Festzahl 25 + 10 = 35 sein. Solche Schaltjahre waren bisher (§. 121, 2. Beisp.) die Jahre nach Chr. 140, 672, 1204, 1736, ...; und von diesen ist 140 zu früh, dagegen 1204 zu spät, also kann jener Anonymus nur im Jahre 672 nach Chr. geschrieben haben. In den drei folgenden Jahren, die sonach Gemeinjahre sein müssen, traf nach seinen Angaben

*) Opera Chrysostomi t. 8, der Pariser Ausgabe, inter Spuria, p. 284. Ideler Handb. 1. Bd. S. 424.

Ostern auf den 17 — 7 = 10 April, 9 — 7 = 2 April und 29 — 7 = 22 April, oder ihre Festzahlen waren 20, 12 und 32; und diese kamen in der That den Jahren 673, 674 und 675 nach Chr. zu.

C) Macedonisch-julianische Zeitrechnung der Syrer.

173.

Jahrform.

I. Vornehmste Jahrform. Einen zweiten Hauptgebrauch von den macedonischen Monaten finden wir in Syrien. Hier war seit den ersten Jahrhunderten unserer Zeitrechnung, und ist bis zur Stunde bei den Christen, ein Jahr gebräuchlich, dessen Monate von den Griechen mit macedonischen, von den Syrern mit einheimischen Namen bezeichnet, den römischen ganz so parallel laufen, wie folgende Tafel zeigt.

Macedonische Namen	Syrische	Römische
1) Hyperberetäos	Erster Thischri	10) October
2) Dios	Zweiter Thischri	11) November
3) Apelläos	Erster Kanun	12) December
4) Audynäos	Zweiter Kanun	1) Januar
5) Peritios	Schebat	2) Februar
6) Dystros	Adar	3) März
7) Xanthikos	Nisan	4) April
8) Artemisios	Ijar	5) Mai
9) Däsios	Hasiran	6) Juni
10) Panemos	Thamus	7) Juli
11) Loos	Ab	8) August
12) Gorpiäos	Elul	9) September

Diese Jahrform galt zwar Anfangs nicht allgemein in Syrien, verdrängte aber zuletzt jede andere; denn bei den griechischen Kirchenscribenten, die in Syrien lebten, bei den arabischen Geschichtschreibern und Astronomen ist nie von anderen syrischen Monaten die Rede, wenn sie Data des Sonnenjahres angeben.

II. Besondere Jahrformen. So lange das seleukidische Reich bestand, scheinen die Syrer einerlei Zeitrechnung gebraucht zu haben, nemlich ein gebundenes Mondjahr, das sie mit den Macedoniern um die Herbstnachtgleiche anfingen. Als aber das Land unter römische Herrschaft kam, und viele syrische Städte die Autonomie, d. i. die Freiheit sich nach eigener Verfassung zu regieren, erhielten, eigneten sich zwar alle die von Julius Cäsar verbesserte römische Jahrform an, jedoch mit mancherlei Abweichungen, die im gegenseitigen Verkehr eine große Verwirrung zur Folge haben mußten. So war nach dem florentiner Hemerologium

a) das Jahr der Tyrer

in Phönicien folgender Maßen geordnet,

	Monat	Tage	1ter Tag im Monate
1)	Hyperberetäos	30	t + 18 Oct. = t — 13 Nov.
2)	Dios	30	t + 17 Nov. = t — 13 Dec.
3)	Apelläos	30	t + 17 Dec. = t — 14 Jan.
4)	Audynäos	30	t + 16 Jan. = t — 15 Feb.
5)	Peritios	30 + i	t + 15 Feb. = t — 13 — i März
6)	Dystros	31	t + 17 März = t — 14 Apr.
7)	Xanthikos	31	t + 17 Apr. = t — 13 Mai
8)	Artemisios	31	t + 18 Mai = t — 13 Jun.
9)	Däsios	31	t + 18 Jun. = t — 12 Jul.
10)	Panemos	31	t + 19 Jul. = t — 12 Aug.
11)	Loos	30	t + 19 Aug. = t — 12 Sept.
12)	Gorpiäos	30	t + 18 Sept. = t — 12 Oct.

b) Die Jahrform zu Heliopolis

in Cölesyrien war folgende:

	Monat	Tage	1ter Tag im Monate
1)	Ab	30	t + 22 Sept. = t — 8 Oct.
2)	Ilul	30	t + 22 Oct. = t — 9 Nov.
3)	Ag	31	t + 21 Nov. = t — 9 Dec.
4)	Thorin	30	t + 22 Dec. = t — 9 Jan.
5)	Gelon	30 + i	t + 21 Jan. = t — 10 Feb.
6)	Chanu	31	t + 20 + i Feb. = t — 8 März
7)	Sobath	30	t + 23 März = t — 8 Apr.
8)	Adad	31	t + 22 Apr. = t — 8 Mai
9)	Neisan	31	t + 23 Mai = t — 8 Jun.
10)	Iarar	30	t + 23 Juni = t — 7 Jul.
11)	Ezer	30	t + 23 Jul. = t — 8 Aug.
12)	Thamiza	31	t + 22 Aug. = t — 9 Sept.

Die Monatnamen sind die syrischen, wenn gleich zum Theil entstellt, nur der erste Thischri und Kanun heißen hier Ag und Gelon.

174.

Jahrrechnungen der Syrer.

Eben so verschieden, wie die Monate, waren die Epochen, von denen die autonomen syrischen Städte ihre Jahre zählten. Die wichtigste unter allen syrischen Aeren war

1) die seleukidische Aere. Sie datirt von dem Siege, den Seleukus, nachmals Nikator genannt, einer der Statthalter im großen von Alexander hinterlassenen Reiche, von Ptolomäus Lagi unterstützt, über den Antigonus bei Gaza erfocht, und von seiner Wiedereroberung Babylon's, wodurch er den Grund zu seiner späteren großen Macht legte; nicht aber, wie einige Chronologen meinen, von der Gründung des seleukidischen Königreiches, welches sich vom Indus bis zum Hellespont erstreckte. Ihr Anfang fällt in den Herbst des Jahres 312 vor Chr. oder 5198 der byzantinischen Aere und zwar, wenn man, wie gewöhnlich, mit dem Hyperberetäos oder ersten Thischri das Jahr anhebt, auf den 1 October; dagegen, wenn man, wie es einzelne Geschichtschreiber ausnahmsweise thun, das Jahr mit dem Elul oder Gorpiäos anfangen läßt, auf den 1 September. Sie beginnt daher im ersteren Falle um 1898234, im anderen um 1898204 Tage später als die byzantinische Weltäre.

Der Jahranfang mit dem 1 Elul oder September schreibt sich von den Indictionen, den Jahren des 15jährigen Indictionskreises, her, nach denen man seit der Mitte des vierten Jahrhundertes nach Chr. häufig datirt findet, und welche, wie die Jahre der byzantinischen Weltäre, mit dem 1 September anfingen. Diese im byzantinischen Reiche gesezlich bestandene Zeitrechnung nach Indictionen muß die alte Jahrepoche, welche auf den 1. Tag des ersten Thischri oder des Octobers traf, allmälig aus den öffentlichen Acten, wenn auch nicht aus dem Volksgebrauche, verdrängt haben.

Dieser berühmten Aere der Seleukiden bedienten sich die Syrer, und unter der syrischen Herrschaft die Hebräer; sie erscheint auf den Münzen mehrerer syrischen Städte und in den Werken der arabischen Astronomen, welche sie die Aere Alexanders des Zweigehörnten nennen.

Vergleichung der seleukidischen Aere mit der christlichen. Da die Monate und Jahre der Syrer den julianischen parallel laufen, so fallen immer die Anfangsmonate des seleukidischen Jahres bis zum Apelläos oder ersten Kanun, welcher mit dem December übereinkommt, noch in den Schluß des vorausgehenden julianischen oder christlichen Jahres; die übrigen Monate dagegen, vom Audynäos oder zweiten Kanun an, welcher mit dem Januar übereinstimmt, auf die ersten 9 oder 8 Monate des nachfolgenden julianischen oder christlichen Jahres.

Das seleukidische Jahr a
beginnt daher im Jahre 313 — a vor Chr. oder a — 312 nach Chr.
und endigt sich » » 312 — a » » » a — 311 » »
Es ist daher ein Schaltjahr, so oft es durch 4 getheilt 3 zum Reste gibt.

Umgekehrt im Jahre a vor Chr.
endigt sich das seleukidische Jahr 312 — a
und beginnt » » 313 — a,
dagegen im Jahre a nach Chr.
endet das seleukidische Jahr 311 + a
und beginnt » » 312 + a.

2) Pompejanische Aere. Die meisten Aeren der syrischen Städte fangen bei dem Zeitpunkte an, wo diese die Autonomie erlangten, was besonders da geschah, als Pompejus und Julius Cäsar mit ihren Heeren in Syrien standen. Jener zwang im Jahre 64 vor Chr. den Tigranes, König von Armenien, Syrien, das er einige Zeit behauptet hatte, wieder zu räumen, wobei er einigen Städten, weil sie sich für ihn erklärt hatten, die Freiheit schenkte. Die Aeren nun, welche sich damals bildeten und mit dem Herbste theils des Jahres 64 vor Chr., theils auch erst des nachfolgenden 63 vor Chr., also mit dem Jahre 249 oder 250 der Seleukiden ihren Anfang nahmen, werden von den numismatischen Chronologen mit dem gemeinschaftlichen Namen **Aera Pompeiana** bezeichnet. Nach Eckhel *) haben dieselbe vom Jahre 64 vor Chr. an folgende Städte gebraucht: **Abila, Antiochia ad Hippum, Canatha, Dium, Gadara, Pella** und **Philadelphia.**

Sofort ist
seleukidisches Jahr = pompejanisches Jahr + 248 oder 249.

3) Antiochenische Aere. Die Hauptstadt Syriens, Antiochia, welche von Pompejus gleichfalls die Autonomie erhalten hatte, begann aber erst im Jahre 705 der Stadt Rom, oder 49 vor Chr. oder 264 der Seleukiden die ihr eigenthümliche Jahrrechnung, welche nächst der seleukidischen unter den syrischen die berühmteste ist. Vermuthlich wählten die Antiochener, dem Julius Cäsar zu Ehren, welcher ihnen dafür, daß sie sich nach der Schlacht bei Pharsalus für ihn erklärt hatten, mancherlei Begünstigungen zugestand und die Autonomie bestätigte, die Epoche ihrer Aere dergestalt, daß der 9 Sextilis des Jahres 706 der Stadt Rom, der Siegestag ihres Wohlthäters bei Pharsalus, in ihr erstes Jahr fiel, das im Herbste 705 anfing.

Sonach ist
seleukidisches Jahr = antiochenisches Jahr + 263;

---

*) **Doctrina Nummorum.** vol. 3. pag. 345 — 351.

und ein antiochenisches Jahr a

fängt an im Jahre 50 — a vor Chr. oder a — 49 nach Chr.

und endet » » 49 — a » » » a — 48 » »

Beispiele. Der antiochenische Schriftsteller Euagrius *) sagt, der Kaiser Justinus sei zur Regierung gekommen am 9 Panemos oder Julius, als die Stadt des Antiochus das 566. Jahr zählte, d. i. demnach im Jahre 566 — 48 = 518 nach Chr. — Ein anderer Antiochener, Malelas **), berichtet, der Kaiser Julianus sei getödtet worden am 26 Däsios oder Junius des Jahres 411 der Antiochener, also im Jahre 411 — 48 = 363 nach Chr.

4) Cäsarische Aere. Manche Chronologen nennen die antiochenische Aere die **Aera Caesariana**, während die Mehrzahl unter dieser Benennung alle die syrischen Jahrrechnungen begreift, welche sich an Cäsar's Anwesenheit in Syrien knüpfen. So z. B. begann Laodicea am Meere, eine bedeutende Stadt Obersyriens, und Ptolomäis in Galiläa, ihre cäsarische Aere mit dem Herbste des Jahres 706 d. St. Rom oder 48 vor Chr., Gabala dagegen, unweit Laodicea, erst im Herbste 707 d. St., 47 vor Chr. Daher ist

seleukidisches Jahr = Jahr der Laodiceer + 264

= Jahr der Gabaler + 265.

5) Actische Aere. Mehrere syrische Städte, als Antiochia und das benachbarte Seleukia in Pierien, fielen auf die Nachricht von der Schlacht bei Actium von Antonius ab und erklärten sich für den Sieger Octavianus. Sie begannen nun mit dem Herbste des Jahres 723 d. St., 31 vor Chr., eine neue Aere, die **Aera actiaca**, deren Jahre auf den antiochenischen Münzen Jahre des Sieges genannt werden. Sonach ist

seleukidisches Jahr = actisches Jahr + 281.

6) Tyrische Aere. Tyrus in Phönicien datirte zuerst nach der Aere der Seleukiden, später nach einer eigenen Aere, deren Epoche auf den Herbst 628 d. St. R., 126 vor Chr. traf. Sonach ist

Jahr der Seleukiden = Jahr der Tyrer + 186.

D) Macedonisch-alexandrinische Zeitrechnung in Asien.

175.

Nebst der julianischen Form des Sonnenjahres wurde auch die alexandrinische im westlichen Asien, theils mit den macedonischen, theils mit eigenthümlichen oder den alten babylonischen und persischen Monatnamen, gebraucht; weil das altägyptische 365tägige Sonnenjahr vermuthlich durch die Perser in

*) Hist. Eccl. IV. 1.

**) Hist. chron. P. II. p. 20 u. 22.

dem von ihnen unterjochten Aegypten kennen gelernt und auch in die kleinasiatischen und syrischen Provinzen verpflanzt wurde.

1) Gaza und Ascalon, Städte in Palästina, unfern der Grenze Aegyptens, welche lange den Ptolomäern unterworfen waren, bedienten sich ganz der alexandrinischen Jahrform, nur unter macedonischer Benennung der Monate, und wie die Macedonier das Jahr mit dem Herbste anfangend, daher sie die Ergänzungstage nicht am Schlusse des Jahres hatten.

Monate zu Gaza	zu Ascalon	Alexandrinische Monate
1) **Dios**	**Hyperberetäos**	3) **Athyr**
2) **Apelläos**	**Dios**	4) **Chöak**
3) **Audynäos**	**Apelläos**	5) **Tybi**
4) **Peritios**	**Audynäos**	6) **Mechir**
5) **Dystros**	**Peritios**	7) **Phamenoth**
6) **Xanthikos**	**Dystros**	8) **Pharmuthi**
7) **Artemisios**	**Xanthikos**	9) **Pachon**
8) **Däsios**	**Artemisios**	10) **Payni**
9) **Panemos**	**Däsios**	11) **Epiphi**
10) **Loos**	**Panemos**	12) **Mesori**
11) **Epagomenä**	**Epagomenä**	13) **Epagomenä**
12) **Gorpiäos**	**Loos**	1) **Thoth**
13) **Hyperberetäos**	**Gorpiäos**	2) **Phaophi.**

Die Bewohner von Gaza zählten ihre Jahre vom Herbste des Jahres 692 d. St., 62 vor Chr.;

daher beginnt das Jahr a der Stadt Gaza

im Jahre 63 — a vor Chr. oder a — 62 nach Chr.,

und endigt sich im Jahre 62 — a vor Chr. oder a — 61 nach Chr.;

mithin ist es ein Schaltjahr (§. 136), wenn es sich vor einem julianischen Schaltjahre endigt, also $(a+1)-61 \equiv 0$, mod 4 oder $a \equiv 0$, mod 4 ist, nemlich wenn es durch 4 theilbar ist.

Die Einwohner von Ascalon rechneten erst nach der seleukidischen Aere, nachmals vom Jahre 650 d. St. Rom, 104 vor Chr., von dem jüdisch-ägyptischen Kriege, wo sie die Freiheit errangen, welche sie lange unter den Römern zu behaupten wußten.

Das Jahr a der Stadt Ascalon

beginnt demnach im Jahre 105 — a vor Chr. oder a — 104 nach Chr.

und endet » » 104 — a » » » a — 103 » »

folglich ist es ein Schaltjahr, wenn $(a+1)-103 \equiv 0$, mod 4 oder $a \equiv 2$, mod 4 ist.

2) Die kleinasiatische Landschaft Capadocia scheint früher ein bewegliches Sonnenjahr von 365 Tagen von den Persern, denen sie lange unterworfen war, erhalten zu haben; daher sie nebst macedonischen auch persische Monatnamen gebrauchte. Später benützte sie die alexandrinische Einschaltung des sechsten Ergänzungstages.

Wenn i die Anzahl der Schalttage eines capadocischen Jahres und des mit ihm fast ganz übereinkommenden julianischen Jahres bezeichnet, so lassen sich die capadocischen Monatstage in folgender Weise auf die julianischen zurück führen.

Capadocische Monate	Tage	1ter Tag im Monate	
1) Lytanos	30	t + 11 Dec.	= t — 20 Jan.
2) Arteys	30	t + 10 Jan.	= t — 21 Feb.
3) Adraostata	30	t + 9 Feb.	= t — 19 — i März
4) Teirei	30	t + 11 — i März	= t — 20 — i Apr.
5) Amarpata	30	t + 10 — i Apr.	= t — 20 — i Mai
6) Xanthikos	30	t + 10 — i Mai	= t — 21 — i Jun.
7) Myar	30	t + 9 — i Jun.	= t — 21 — i Jul.
8) Apomyle	30	t + 9 — i Jul.	= t — 22 — i Aug.
9) Athra	30	t + 8 — i Aug.	= t — 23 — i Sept.
10) Dathu	30	t + 7 — i Sept.	= t — 23 — i Oct.
11) Osman	30	t + 7 — i Oct.	= t — 24 — i Nov.
12) Sonda	30	t + 6 — i Nov.	= t — 24 — i Dec.
13) Epagomenä	5 + i	t + 6 — i Dec.	

3) Die Bewohner des peträischen Arabiens (Arabia petraea, mit der ihm den Beinamen gebenden Hauptstadt Petra), besonders die der St. Bostra, welche, nachdem das Land unter Trajan im Jahre 105 nach Chr. eine römische Provinz geworden war, als Siz einer Legion zu besonderer Wichtigkeit gelangte, gebrauchten das alexandr. Jahr mit den maced. Monatnamen in folgender Weise.

Monate	Tage	1ter Tag im Monate.	
1) Xanthikos	30	t + 21 März	= t — 10 Apr.
2) Artemisios	30	t + 20 Apr.	= t — 10 Mai
3) Däsios	30	t + 20 Mai	= t — 11 Jun.
4) Panemos	30	t + 19 Jun.	= t — 11 Jul.
5) Loos	30	t + 19 Jul.	= t — 12 Aug.
6) Gorpiäos	30	t + 18 Aug.	= t — 13 Sept.
7) Hyperberetäos	30	t + 17 Sept.	= t — 13 Oct.
8) Dios	30	t + 17 Oct.	= t — 14 Nov.
9) Apelläos	30	t + 16 Nov.	= t — 14 Dec.
10) Audynäos	30	t + 16 Dec.	= t — 15 Jan.
11) Peritios	30	t + 15 Jan.	= t — 16 Feb.
12) Dystros	30	t + 14 Feb.	= t — 14 — i März
13) Epagomenä	5 + i	t + 16 — i März.	