Beschreibung und Gebrauch

einer

neuen und allgemeinen

Eccliptischen Tafel,

worauf

alle Finsternisse

des Mondes und der Erde

in ihrer natürlichen Gestalt

vorgestellt werden,

nebst der leichtesten Art

dieselbe und die dabey vorkommenden Umstände

zu berechnen und zu entwerfen,

durch

J. H. Lambert. Johann Heinrich 1728-1777

Mit Kupfern.

Berlin, 1765.

Im Verlag der Realschulbuchhandlung.

Vorbericht.

Die Sonnen- und Mondfinsternissen sind solche Himmelsbegebenheiten, die jedermann aufmerksam machen, und die Möglichkeit sie vorher zu verkündigen hat schon von des Thales Milesius Zeiten an, die Unwissenden in Verwunderung gesetzt, und bey denselben eine gewisse Hochachtung gegen die Astronomie erweckt. Wer nicht ganz unachtsam ist, und einige Fähigkeit zum Nachdencken hat, empfindet in sich eine Begierde, sich wenigstens einen Begriff davon zu machen, und zu erfahren wie es zugehe, daß Sonn und Mond zuweilen ganz oder zum Theil verfinstert werde. Die Sache kömmt alle Jahre wieder, und giebt daher desto öftern Anlaß, so wohl davon zu reden, als den Ursachen nachzufragen. Daher kömmt es, daß man es bald jeden Kindern sagt, daß die Sonne verfinstert werde, wenn der Mond vor dieselbe tritt, und daß hingegen der Mond eine Finsternis leyde, wenn derselbe von der Erde beschattet wird. Diese Begriffe gehören nun eben so wie der von der Ründung der Erde, unter diejenigen, an welche man sich von Kindheit auf gewöhnt, und von da an fast bloß deswegen gläubt, weil man denselben niemahls wiedersprechen hört. So viel vermag es, wenn diejenigen, die sich auf eine Wissenschaft legen, in den Gründen und ihren Folgen einmüthig übereinstimmen. Jedermann gläubt ihnen nach. Es ist nicht zu zweifeln, die Lehre von dem Umlaufe der Erde, der Sonne, der Fixsterne, und überhaupt aller Weltkörper werde nach und nach in allen Ländern, wo Astronomen sind, eben so sehr Mode und von Kindheit auf angenommen werden. Denn an sich schon, muß man eine natürliche Abneigung haben, zu gläuben, daß irgend etwas in der Welt in einer absoluten Ruhe seye. Wie daß aber nicht auch die Weltweisen, Gottesgelehrten, Moralisten, und Staatslehrer so einmüthig in ihren Gründen und Sätzen werden können! Sie würden eben so wie die Astronomen auf den einmahl richtig gemachten Gründen, mit vereinigten Bemühungen weiter fortgehen, und eine allgemeine Gedenkensart und Gläuben in der Welt einführen können.

Der Mondslauf hat ferner ausser den Finsternissen noch tägliche Abwechslung, die jedermann in die Sinnen fallen, und daher auch in den ältesten Zeiten Anlaß gegeben haben, die Jahre und Tage nach denselben zu zählen. Diese Abwechslungen erneuern aber, eben dadurch daß sie immer fortgehen, die Begierde denselben nachzufragen, nicht so merklich als die Finsternisse. Man fragt denselben etwan wegen des Wetters nach, wenn man gläubt, daß dieses sich nach den abwechselnden Lichte des Mondes richte. Besser aber bekümmern sich die Reisende und Seefahrer darum, erstere, um zu sehen, ob sie des Abends oder des Morgens oder die ganze Nacht durch Mondschein haben, letztere aber sowohl deswegen, als wegen der Ebbe und Fluth des Meeres, als welche sich sehr genaue und ordentlich nach dem Mondslaufe richtet.

Man weiß, daß Leute die viel oder beständig auf dem Lande sind, wo man gleichsam nichts als

die

die Natur zu betrachten findet, sich diese Abwechselung des Mondlaufes auch ohne den Calender, sehr ordentlich vorstellen, und sich daher denjenigen Begriff davon machen, bey welchem die Astronomen anfangen müssen, weiter zu gehen. In diesen Stücken besteht der Unterschied auch nur darin, daß letztere sich die Mühe geben, alles sehr genau auszurechnen und zu bestimmen. Sie erhalten dadurch allerdings mehrere Vortheile, und besonders leisten sie den Schiffern auf dem Weltmeere wichtige Dienste. Diese Genauigkeit setzt sie ferners in Stand, die Himmelsbegebenheiten der ältesten und spätesten Zeiten, so wie die von den nächsten Jahren zu bestimmen, und dadurch der Zeitrechnung viel Licht und die zuverläßigsten Hülfsmittel zu Festsetzung ihrer Epochen zu geben. Newton setzte die Zeit der Argonauten dadurch feste, daß die Fixsterne ihren Ort in 70 Jahren um einen Grad verändern, weil die Sternbilder kurz nach dieser Zeit waren auf die Himmelskugel gebracht worden. Man findet den Tag der Creuzigung Christi dadurch, daß man weiß es seye Freytag und zugleich Ostervollmond gewesen. So sind durch die Finsternisse manche Begebenheiten in eine richtigere Zeitrechnung gebracht worden, und wenn einmahl das Register der genaue beobachteten Cometen vollständiger wird, so werden auch dadurch noch mehrere Zeitpuncte der Geschichte festgesetzt werden. Man kann noch beyfügen, daß wenn je durch die Kräfte dieser Himmelscörper die Erde in ihrem Laufe eine merkliche Veränderung leiden sollte, das Vorhersehen derselben von dieser Genauigkeit der Astronomen erwartet werden müsse.

So wichtig aber diese Genauigkeit ist, so ist es dennoch eine Sache, welche so wie man sie bisher betrachtet hat, den Astronomen eigen bleibt. Man hat sich zu verwundern, daß da eine gemeine und beyläufige Erkenntniß des Himmelslaufes auch von Landleuten durch die blosse Erfahrung erlangt werden kann, die genauere nicht ohne die gröste Mühe und Aufmerksamkeit erlangt werden könne. Wenigstens sollte sich ein gewisses Mittel treffen lassen, wodurch beydes näher zusammengerückt wird. Ein Landmann dehnt sein Voraussehen nicht über 4 Wochen aus. Indessen zeigen doch die Epacten, welche man zum Behufe der sogenannten Kirchenrechnung erfunden, daß man ohne viele Mühe, weiter herausrechnen könne. Vor zweyhundert und mehr Jahren, da man noch kaum wußte, wie man den Mondslauf zu betrachten habe, übte man sich in solchen Rechnungen, und da war bald alles so, daß es jedermann verstehen konnte. Dermalen, wo man mehrere Mittel hat, die Sache abzukürzen, und leicht zu machen, scheint man es zu unterlassen, und schlechthin nur Astronomien für Astronomen zu schreiben, ohne auf die zu sehen, die zwar die Musse nicht haben, sich darinn zu vertiefen, dennoch einigen Begriff davon erlangen, und wenn es angeht, durch einen leichten Ueberschlag den Mondslauf berechnen und sich dadurch bekannter zu machen.

Eine kleine Probe, die ich hierüber angestellt habe, hat mich gelehrt, daß dieses eben nicht so schwer ist, und daß man mit den gemeinsten Regeln der Rechenkunst, so wie sie iedermann lernt, sehr wohl ausrechnen kann. Ich habe verschiedenes

nes

nes von dem, was ich darüber gefunden in diesem Werkchen zusammengetragen, und bin versichert, daß ich durch die Bekanntmachung desselben nicht nur denen, die die Sache auf eine populaire und leichte Art sich bekannt machen wollen, und den Liebhabern der Geschichte und Zeitrechnung, sondern selbst auch den Astronomen eine Gefälligkeit und Dienst erweise.

Die Ordnung, die ich mir hierinn vorgesetzt, ist diese, daß ich vom leichtern und beyläuftigen zum genauern fortgehe, und bey einer Projectionsart der Sonnen- oder Erdfinsternisse endige, welche den Astronomen wegen der Neuigkeit, Leichtigkeit und Genauigkeit nothwendig angenehm seyn muß, und wo ich nicht ganz und gar irre, statt der bisher üblichen gebraucht werden wird. Es ist eben so angenehm, alle Finsternisse, die von je her gewesen sind und seyn werden in ihrer natürlichen Gestallt und Grösse auf einer Tafel zu sehen, und durch blosses Anschlagen des dazu eingerichteten Calenders zu finden, wenn jede gewesen ist oder seyn wird. Es wird eben so bequem als angenehm seyn, vermittelst der in diesem Werkchen gegebenen Tafeln und Rechnungsarten die wahre Zeit und Grösse jeder dieser Finsternisse mit solcher Kürze zu berechnen, daß die ganze Rechnung kaum eine halbe Quartseite ausfüllt, wie man es an den im §. 110. 125. angegebenen Beyspielen sehen kann, weil die ganze Rechnung gleichsam nur aus den Tabellen ausgeschrieben wird, und nicht mehr Zahlen erfordert als daselbst vorkommen. Bey dieser Kürze und Leichtigkeit habe ich zwar diejenige Genauigkeit nicht durchaus erreichen können, die die

Mayersche Mondstafel geben, als welche mehrentheils bis auf eine oder zwo Minuten zutreffen. Dagegen aber ist die hier angegebene Rechnungsart so genau als jede andere oder bisher ans Licht getretenen Mondstafeln, und desto schätzbarer, weil man Stunden und Tage lang zu rechnen hat, wenn man aus diesen die Zeit, Grösse und Umstände einer Finsternis heraus bringen will.

Diese bisher gewöhnliche Weitläuftigkeit macht auch, daß die Astronomen sich begnügen, nur diejenigen Finsternissen genaue auszurechnen, die in Europa sichtbar sind, und auch dieses schon kann so geschwinde und leicht nicht gefunden werden, wenn man es vermittelst der astronomischen Tafeln thun will. Hingegen wird man nach der hier angegebenen Rechnungsart mit der Bestimmung aller Umstände in einigen Minuten Zeit fertig, und kann folglich durch eine leichte und kurze Mühe ausmachen, ob es sich der Mühe lohne die Mayerschen Tafeln vorzunehmen, und wie es der in astronomischen Rechnungen und Beobachtungen vortreflich geübte und dazu gleichsam von Natur aufgelegte Herr Inspector Reccard in seiner ausführlichen Abhandlung von der Sonnenfinsternis des 1 April 1764 gethan, den wahren Ort des Mondes und jede Umstände seines Laufes, und den wahren Ort der Sonne für die den merkwürdigsten Umständen nächst vorgehenden und nächst folgenden Minuten bestimmen will, um sich davon nach der äussersten Schärfe zu versichern.

Die Liebhaber der Zeitrechnung können sich, wo es nur um das Jahr den Monat und Tag einer Finsternis zu thun ist, mit der ecliptischen Tafel

be-

begnügen, welche keine andere Rechnung fordert als daß man von 1 bis höchstens auf 29 fortzählen könne. Wollen sie aber die Zeit der Finsterniß bis auf einige wenige Minuten finden, so müssen sie sich zu der Tafel wenden, und sie gebrauchen nicht mehr Zeit, als es nöthig ist, um die Zahlen auszuschreiben. Man wird in dem §. 92. sehen, daß die Berechnung von 4 Finsternissen kaum ein Octavblatt ausfüllt.

Ich habe mich bey der Anlage und Berechnung dieser Tafeln der Rudolphinischen Tafeln bedient, theils weil ich sie vor drey Jahren, da ich an diese Abkürtzungen gedachte, allein bey der Hand hatte, theils weil sie, ungeachtet sie schon vor 150 Jahren von Keplern verfertigt worden, noch dermalen genauer zutreffen, als mehrere von den neuern, die man für besser glaubte. Man kan in dem §. 97. eine Vergleichung zwischen denselben sehen, welche diese Aussage bestätiget. Indessen habe ich mich der Rudolphinischen Tafeln fürnehmlich nur zur Bestimmung der mittlern Bewegung des Mondes, seiner Erdnähe, seines Knotens bedient, und dagegen die Data zur Bestimmung des wahren Neu- und Vollmondes und der Grösse der Finsternisse aus den Mayerschen und Eulerschen Tabellen genommen, und dabey vor allem darauf gesehen, daß ich mit bestmöglichster Beybehaltung der Genauigkeit die Rechnung so kurz machen könne, daß sie sich ohne allzuweniger Richtigkeit nicht ferner mehr abkürtzen liesse. Uebrigens da die Protestanten ihr Osterfest nach der Keplerschen Tafel, nach der mittlern Zeit und den Uraniburgischen Mittage feyern, so werden die

hier

hier gegebenen Tafeln zur Bestimmung des Oster-vollmondes ebenfalls gebraucht werden können, und man wird den denselben vorgehenden Neu-mond durch blosses Ausschreiben und addiren oder subtrahiren zweyer aus der ersten und zweyten Tafel genommenen Zeiten finden können. Und daraus ergiebt sich der Vollmond wehn man zu der gefundenen Zeit des Neumondes 14 T. 18 St. 22 M. 1 S. addirt.

Abtheilung des Werkes.

I. Gemeine Vorstellung und Berechnung des Mondlaufes.

§. 1.

Es ist beynahe ganz unnöthig, daß ich mich, um den Gebrauch der eccliptischen Tafel zu erläutern, bey der Erklärung der Finsternisse und des Mondlaufes lange aufhalte. Jederman weiß, daß der Mond in seinem täglichen Umlaufe eben den Weg durch den Himmel nimmt wie die Sonne. Man sieht denselben eben so wie die Sonne bald höher bald niedriger durch den Mittagskreis gehen. Der einige bemerkbarere Unterschied, der sich dabey befindet, ist dieser, daß alle die verschiedene Abwechselung, die wir in Zeit eines ganzen Jahres an dem Laufe, Auf- und Untergange der Sonne wahrnehmen, bey dem Monde viel ehender wiederkehren, und jede vier Wochen wie von neuem anfangen. Dieser Unterschied der Zeit verursacht aber, daß der Mond nicht nur nicht immer bey der Sonne ist, sondern derselben bald vorgeht bald nachfolgt, und in dem Vollmonde ganz gegenüber steht.

§. 2. Dessen unerachtet aber bleibt die Aehnlichkeit zwischen dem Laufe dieser beyden Himmelskörper so merklich, daß sie sich auf eine sehr leichte und vielfache Art mit einander vergleichen lassen, und daß man, ohne von der Astronomie weiter nichts zu wissen, die vornehmsten Erscheinungen des Mondlaufes durch einen leichten Überschlag berechnen kann, weil man dazu weiter nichts als den Tag des Neumondes und die Tageslänge gebraucht, und dieses findet man in jedem Calender. Es wird den meisten Lesern nicht unangenehm seyn, zu sehen, daß ich hier nicht zu viel sage noch diese Berechnung für leichter angebe, als sie in der that ist, zumal da ich sie nicht weiter ausdehnen werde, als sie im gemeinen Leben brauchbar ist. Ich werde sie demnach auf die faßlichste Art vorzustellen suchen, und zu dem Ende einige der gemeinsten und täglich möglichen Beobachtungen voraus schicken.

§. 3. Die vornehmsten und sichtbarsten Erscheinungen des Mondlaufes sind folgende. Ungefehr den dritten Tag nach dem Neumonde fängt man an den Mond Abends nach Untergang der Sonne wieder zu sehen. Da er aber alle Tage um 48 Minuten später an den Mittag kömmt, so sieht man ihn auch von da an alle Tage um so viel länger, und dieses beträgt demnach jede 5 Tage 4 Stunden. Im ersten Viertel ist er des Abends um sechs Uhr am Mittage. Wenn er ganz voll ist, so geht er mit Untergang der Sonne auf, um Mitternacht ist er am Mittage, und geht bey Aufgang der Sonne unter. Daher scheint er die ganze Nacht durch, sie mag kurz oder lang seyn. Zur Zeit des letzten Viertels kömmt er erst des Morgens um 6 Uhr am Mittag, und von da immer späther, bis zur Zeit des Neumondes, wo er zugleich mit der Sonne unter Tage am Himmel ist.

So

So lange er am Lichte zunimmt, geht er Abends der Sonne nach. Hingegen bey abnehmendem Lichte geht er Morgens der Sonne vor. Die helle Seite des Mondes ist immer gegen der Sonne gekehrt, und zwar gegen Abend, so lange sein Licht zunimmt, hingegen bey abnehmendem Lichte gegen Morgen. Man kann daher an dem blossem Anblicke des Mondes erkennen, ob er im zu- oder abnehmendem Lichte ist.

§. 4. Der Mond hat ferner dieses mit der Sonne gemein, daß er desto länger über dem Horizonte bleibt, je höher er durch den Himmel geht. Im Neumonde ist er unter Tage bey der Sonne, und daher verweilt er mit der Sonne gleich lange über dem Horizonte. Hingegen im vollen Lichte nimmt er gerade den Weg durch den Himmel, den die Sonne 6 Monathe vor oder nachher nimmt. Auf diese Art sieht man den vollen Mond im December gerade eben so hoch durch den Himmel gehn, als die Sonne im Brachmonat. Im ersten Viertel aber läuft der Mond so durch den Himmel, wie die Sonne drey Monat nachher, hingegen im letzten Viertel nimmt er den Weg den die Sonne drey Monat vorher nimmt. Hieraus lassen sich nun die übrigen Tage proportioniren, und man sieht überhaupt wie sich der vierwöchichte Mondslauf mit dem jährlichen Laufe der Sonne vergleichen läßt.

§. 5. Will man aber diese Vergleichung auf Zahlen bringen, so kann es auf folgende Art geschehen. Man sucht vor allen Dingen, um wieviel Uhr der Mond durch den Mittag geht. Hiezu gebraucht es nun weiter nichts, als daß man wisse, wie viele Tage seit dem letzten Neumonde verflossen sind, oder wie alt der Mond ist. Denn die Anzahl dieser Tage wird das Alter des Mondes genennt. Für jeden dieser Tage zählt man 48 Minuten. Denn um so viel späther kömmt der Mond täglich am Mittag. Die Summe dieser Minuten werden in Stunden verwandelt, und diese von der Mittagsstunde von 12 Uhr an gerechnet. Man setze z. E, es sey der 7te Tag nach dem Neumond, so erhält man 7 mal 48 Minuten, das will sagen 336 Minuten oder 5 Stunden 36 Minuten. Demnach geht der Mond Abends um 5 Uhr 36 Minuten durch den Mittag. Ist der Mond schon wieder im Abnehmen, so kann man die Tage von dem letzten Vollmonde an zählen, und eben so verfahren. Die Stunden aber, die man findet, müssen von Mitternacht an gerechnet werden. So z. E. wenn es der 10te Tag nach dem Vollmonde ist. so erhält man 10 mal 48 Minuten oder 8 Stunden. Demnach geht der Mond des Morgens um 8 Uhr durch den Mittag.

§. 6. Sodann hat man nur zu suchen, wie lange der Mond an dem fürgegebenen Tage über dem Horizonte verweilt. Hiezu gebraucht man wiederum das Alter des Mondes. Man rechnet aber für jede 5 Tage zwee Monate, und diese müssen von dem Tage an, für welchen man rechnet, fortgezählt werden. Auf diese Art kömmt man bis auf den Monat und Tag, an welchen die Sonne eben so lange am Himmel verweilet als der Mond an denjenigen Tag, für welchen man rechnet. Man setze z. E. der Mond seye 10 Tage alt; so wird man 4 Monate finden. Wäre nun der Tag, von welchen man wissen will, wie lange der Mond über dem Horizonte verweilt, z. E. der

20

20 August so würde man diese vier Monathe vom 20 August an fortzählen, und so auf den 20 December kommen. An diesem Tage aber verweilt die Sonne nur 8 Stunden über dem Horizont, weil der Tag nicht länger ist. Demnach verweilt auch an ermeltem 20ten August, wenn es der 10te Tag nach dem Neumond ist, der Mond nicht länger als 8 Stunden über den Horizont; und zwar 4 Stunden ehe er an den Mittag kommt, und 4 Stunden nachher. Nun findet sich nach der Regel des §. 5. daß der Mond, wenn er 10 Tag alt ist, Abendes um 8 Uhr durch den Mittag geht. Demnach geht er vier Stunden vorher, das ist um 4 Uhr auf, und hingegen 4 Stunden nachher, das ist um Mitternacht unter.

§. 7. Wenn der Vollmond schon vorbey ist, so kann man sich begnügen die Tage vom Vollmonde an zu zählen, allein dabey wird die Rechnung ganz umgekehrt, weil man von Mitternacht an rechnen und die Nachtlänge dazu gebrauchen muß. Man setze z. E. es seye der 12 Junius, und zugleich der 8te Tag nach dem Vollmonde. Hier geben diese 8 Tage, nach der Regel des 5ten §. 8 mal 48 Minuten oder 6 St. 24 M. Demnach geht der Mond morgens um 6 Uhr, 24 Min. durch den Mittag. Ferner geben eben diese 8 Tage, wenn man auf jede 5 Tage 2 Monat rechnet, $3\frac{1}{5}$ Monat, oder 3 Monat, und 6 Tage. Diese werden von dem fürgegebenen 12 Jun. an fortgezählt, und so verfält man auf den 18ten September. An diesem Tage ist die Nacht ungefehr $11\frac{3}{4}$ St. lang, wofür wir gerade 12 St. rechnen wollen. So viel Stunden verweilt demnach der Mond über dem Horizont. Da er nun Morgens um $6\frac{1}{2}$ Uhr durch den Mittag geht, so geht er um 6 Stunden früher, folglich um halb ein Uhr nach Mitternacht auf, und hingegen um 6 St. späther folglich um halb ein Uhr nach Mittags unter.

§. 8. Da man also auf diese Art sehr leicht finden kann, wenn der Mond durch den Mittag geht, wie lange er über dem Horizonte verweilt und wenn er auf und untergeht, so läßt sich nach dieser Anleitung ebenfalls durch einen leichten Ueberschlag finden, wie viele Stunden er jede Nacht leuchtet. Denn ungeachtet man zuweilen bey durchsichtigerer Luft den Mond auch unter Tage am Himmel sieht, so nützt uns sein Licht eigentlich nur die Nacht durch, und daher liegt es öfters daran, wie lange oder wie viele Stunden es genützt werden könne. Dieses kann man überhaupt daraus finden, wenn man weiß, um wieviel Uhr der Mond des Nachts auf oder untergeht. Beydes geschieht niemal des Nachts zugleich. Geht nun der Mond des Nachts auf, so zählt man die Stunden bis zum Aufgange der Sonne. Hingegen muß man sie von dem Untergange der Sonne an zählen, wenn der Mond des Nachts untergeht, wie denn dieses immer von dem Neumonde an biß zum Vollmonde geschieht, da sich hingegen ersteres von dem Vollmonde an biß zu dem Neumonde zuträgt.

§. 9. Man kann aber diese Anzahl der Stunden, die der Mond jede Nacht durchleuchtet, kürzer und unmittelbarer auf folgende Art finden. Von dem fürgegebenen Tage an zählt man die Tage biß zu dem nächsten Neumonde, es mag nun der vorgehende oder der folgende der nächste seyn. Die Anzahl dieser Tage multiplicirt man mit den Stunden der Nachtlänge, und zwar derjenigen Nacht für welche man die Rechnung anstellt. Was heraus kömmt, wird durch 15 getheilt und so erhält man die gesuchte Anzahl der Stunden, welches vor dem Vollmonde Abendstunden, nach dem Vollmonde aber Morgenstunden sind. Man setze z. E. es sey im December der 9te Tag vor oder nach dem Neumonde. Nun ist in Deutschland die Nacht im December ungefehr 16 Stunden lang. Demnach wird 9 mal 16 oder 144 durch 15 getheilt, und erhält man $9\frac{3}{5}$ Stunden, und so lange leuchtet der Mond diese Nacht durch. Und zwar des Morgens wenn es der 9te Tag vor dem Neumonde ist, des Abendes aber, wenn es nach dem Neumond ist, werden diese Stunden im ersten Fall von dem Aufgange der Sonne oder von 8 Uhr Morgens rückwärts gerechnet, so kommt man auf $10\frac{2}{5}$ Uhr vor Mitternacht, und dieses ist die Zeit, da der Mond aufgeht. Im andern Fall aber, werden diese $9\frac{3}{5}$ Stunden von dem Untergang der Sonne an fortgerechnet, und da kömmt man auf $1\frac{1}{2}$ Uhr nach Mitternacht, da der Mond untergeht. Man kann demnach auch auf diese Art die Stunde finden, wenn der Mond des Nachts auf oder untergeht, je nachdem es vor oder nach dem Neumonde ist.

§. 10. Will man diese Frage umkehren und sehen, wie lange der Mond unter Tage am Himmel ist, so wird die erst angegebene Rechnung dergestalt umgekehrt, daß man die Tage bis zu dem nächsten Vollmonde zählet, ihre Anzahl mit der Tagslänge multiplicirt, und was herauskömmt durch 15 theilt. Dieses giebt sodann die verlangte Anzahl der Stunden welche der Mond unter Tage über dem Horizonte ist.

Man setzte z. E. es sey im December der 6te Tag vor oder nach dem Vollmonde, so erhält man, weil die Tageslänge im December von 8 Stunden ist, 6 mal 8 oder 48, und diese Zahl durch 15 getheilt, $3\frac{1}{5}$ St. So lange ist folglich der Mond an besagtem Tage unter Tage am Himmel. Und zwar des Abends, wenn es der 6te Tag vor dem Vollmond ist, des Morgens aber wenn es der 6te Tag nach dem Vollmond ist. Zählt man im letzten Falle diese $3\frac{1}{5}$ Stunden von der Sonnen Aufgang oder von 8 Uhr an fort, so kömmt man auf $11\frac{1}{5}$ Uhr, und da geht der Mond unter. Im ersten Fall aber zählt man von 4 Uhr Abends, da die Sonne untergeht rückwärts, und da kömmt man auf 1 Uhr weniger $\frac{1}{5}$ oder 12 Min. und da geht der Mond auf.

§. 11. Aus den erst angegebenen Regeln läßt sich nun leicht die Summe aller Stunden finden, die der Mond die Nacht durch von einem Neumonde bis zum andern leuchtet. Dabey ist nun nicht nöthig, daß man die Rechnung für jeden Tag besonders anstelle, sondern sie läßt sich auf einmal folgender Maaßen bewerkstelligen. Man nehme die Nachtlänge zur Zeit des Vollmondes, und multiplicire sie schlechthin nur mit $14\frac{3}{4}$ was heraus kömmt gibt ohne fernere Rechnung die verlangte Anzahl von Stunden. Auf diese Art findet man für die mittlere Breite von Deutschland, wo der längste Tag 16 Stunden lang ist, für den Brachmonat 8 mal $14\frac{3}{4}$ oder 118, für den December 16 mal $14\frac{3}{4}$ oder 236, für den Merz und September 12 mal $14\frac{3}{4}$ oder 177 Stunden.

§. 12. Diese letzte Zahl von 177 Stunden hält das Mittel von der Anzahl von Stunden, welche alle Mon-

Monden des Jahres geben. Es beträgt demnach so viel als $7\frac{4}{5}$ ganzer Tage, weil $7\frac{4}{5}$ mal 24 Stunden 177 gibt. Nun sind in einem Jahre $12\frac{7}{19}$ Monden, demnach geben $12\frac{7}{19}$ mal $7\frac{4}{5}$ Tage in allem $91\frac{1}{4}$ Tage. Und dieses ist die Summe von allen denen Stunden, die der Mond das ganze Jahr durch des Nachts leuchtet, welches die Hälfte von der Länge aller Nächte des Jahrs ausmachte.

§. 13. Wir haben das bisher gesagte nur angeführt, um zu zeigen, daß es eben gar nichts schweres ist, sich von den Abwechslungen des Mondlaufes einen Begrif zu machen, und die fürnehmsten Erscheinungen beyläufig zu berechnen. Wir haben den Beweis dieser Rechnungen weggelassen, weil ihn die, so der Astronomie kundig sind, leicht finden können, und weil es unnöthig ist, die Leser damit aufzuhalten. Man sieht aber aus dem erst angeführten, in wie vielen Stücken der Lauf des Mondes mit dem Sonnenlaufe könne verglichen werden. Indessen sind alle diese Vergleichungen auch aus diesem Grunde nur beyläufig, weil der Mond nicht immer genaue eben den Lauf hat wie die Sonne. Dieses geschieht monathlich nur zweymal, und zwar an denen Tagen, wo in den Calendern die Zeichen ☊ und ☋ gesetzt sind. Ist an diesen Tagen zugleich Vollmond oder Neumond, so haben wir eine Finsternis. Denn da steht der Mond so genau da wo die Sonne ist, daß er sie bedecket, oder im Vollmonde der Sonne so gerade gegen über, daß er von der Erde beschattet und daher ganz oder zum Theil verfinstert wird. Dieses trägt sich aber nur alle halbe Jahre zu, und daher kommt es auch, daß wir nur alle halbe Jahre wenigstens eine, mehrentheils zwo, zuweilen auch drey Finsternisse haben. Hievon hat man durch lange und sorgfältigere Beobachtung folgende Ursach gefunden.

§. 14. Ungeachtet die Sonne in einem Jahre, der Mond aber in 4 Wochen im Circul herum kömmt, so laufen doch diese beyden Himmelslichter nicht in einem gleichen Circul, sondern der Circul, den der Mond durchläuft, durchschneidet den Circul, den die Sonne durchläuft in zwey einander gerade gegenüberstehenden Puncten, so daß die eine Hälfte über, die andere aber unter dem andern Circul ist. Da demnach der Mond bey dem einen dieser Durchschnittspuncten über die Bahn der Sonne hinaufsteigt, so hat man diesen Punct durch das Zeichen ☊ vorgestellt, Da hingegen der andere durch ☋ vorgestellt wird, weil der Mond daselbst wiederum anfängt herunter zu steigen. Ungeachtet demnach der Mond an jedem Neumondstage bey der Sonne vorbey geht, so tritt er deswegen nicht jedesmal vor die Sonne, sondern er gehet bald höher bald tiefer vorbey. Man kann dieses so gar bey denen Sonnenfinsternissen sehen, die nicht total sind. Denn da sieht man zuweilen den obern zuweilen den untern Rand der Sonne von dem Monde bedecket. Es sind aber auch nur diejenigen Sonnenfinsternisse total oder central, wo so wohl die Sonne als der Mond genaue in einem der ersterwähnten beyden Durchschnittspuncten ☊ oder ☋ sind.

§. 15. Nun sind zwar der Mond und die Sonne bey jedem Neumonde beysammen, sie sind aber nicht bey jedem Neumonde in der Nähe von einem dieser beyden Puncte. Denn da von einem Neumonde

zum

zum andern 29½ Tage sind, der Mond hingegen nur 27 Tage und einige Stunden gebraucht, um von einem dieser Puncte bis wieder dahin zu kommen, so sieht man leicht, daß die Sonne zurücke bleibt, und die genauere Berechnung dieses Umstandes gibt, daß es ungefehr ein halbes Jahr gebraucht, biß Sonne und Mond bey dem andern Puncte wieder zusammentreffen, und daher wiederum verfinstert werden können. In der That gebraucht die Sonne genau 173 Tage 7 St. 26 Min. 13 Sec. dazu, biß sie von einem dieser Puncte zum andern kömmt, und doppelt so viel oder 346 T. 14 St. 52 M. 27 S. biß sie von einem dieser Puncte ganz herum biß wieder zu demselben kömmt. Es beträgt dieses aber deßwegen weniger als ein Jahr, weil diese Puncte nicht immer an gleichem Orte des Himmels bleiben sondern sich der Sonne entgegen bewegen.

§. 16. Daraus aber, daß die Sonne 173 T. 7 St. 26 M. 13 S. gebraucht, von einem dieser Puncte zu dem andern zu kommen, lassen sich leicht die Tage bestimmen, an welchem die Sonne bey dem einen oder andern dieser Puncte ist. Denn man gebraucht zu diesem Ende weiter nichts zu wissen, als an welchem Tage sie einmal daselbst gewesen, und so wird man von da an fortzählen können, um jede Tage in den folgenden Jahren zu finden, wenn sie wiederum dahin kömmt. Ist nun an einem dieser Tage zugleich Neumond oder Vollmond, so wird im ersten Fall an der Sonne, im andern aber an dem Mond nicht nur eine Finsterniß, sondern eine totale und centrale Finsterniß seyn. Wenn aber der Neumond oder Vollmond einige wenige Tage vorher oder nachher einfällt, so wird zwar auch eine Finsterniß seyn, allein sie ist nicht total sondern desto kleiner, je mehr Tage vor oder nachher der Vollmond oder Neumond einfällt. Der Neumond darf nemlich nicht viel über 15 Tage, und der Vollmond nicht viel über 12 Tage früher oder späther einfallen, wenn anders eine Finsterniß statt finden sollen. Man kann daher bloß aus dieser Anzahl Tage schätzen, ob die Finsterniß grösser oder kleiner seyn werden. Wir halten uns aber hier bey dieser Berechnung nicht auf, weil wir hier nur überhaupt anzeigen, was es mit den Finsternissen für eine Bewandniß habe, und weil wir denen Lesern, die der astronomischen Rechnungen nicht gewohnt sind, statt solcher Rechnungen die gantze Sache in einer Tafel vor Augen legen werden. Wir haben daher das bisher gesagte vorläufig angeführt, um die Erklärung dieser Tafel desto leichter und deutlicher zu machen.

§. 17. Zu eben diesem Ende können wir noch anmerken, daß eine Mondsfinsterniß nur aus einem, eine Sonnenfinsterniß aber aus zweyerley Gründen an einem fürgegebenen Ort unsichtbar seyn kann, und daher nur an andern entferntern Orten sichtbar ist. Man sieht nemlich den Mond nicht auf der gantzen Erdfläche zugleich. Und im Vollmonde sieht man denselben nur da wo es Nacht ist, und wenn es Nacht ist. Wenn demnach der Vollmond unter Tagen bey uns eintrift, so ist er unter unserm Horizonte und die Finsterniß ist nicht uns, sondern unsern Gegenfüssern sichtbar. Trift aber der Vollmond des Morgens bey Aufgang der Sonne, oder des Abends bey Untergang der Sonne ein, so können wir, ists im ersten Fall den Anfang, im andern Fall das Ende der

Monds-

Mondsfinsternis sehen. Dieses wird auch ordentlich, wenn es sich zuträgt, in dem Calender angemerkt.

§. 18. Mit den Sonnenfinsternissen hat es eine ähnliche Bewandnis. Sie müssen unter Tagen eintreffen, wenn sie ganz oder zum Theil sichtbar seyn sollen. Es haben aber die Sonnenfinsternisse das besonders, daß sie, ob sie gleich zuweilen unter Tagen eintreffen, bey uns dennoch nicht sichtbar sind. Der Grund hievon ist folgender. Bey den Sonnenfinsternissen steht der Mond vor der Sonne, und wirft daher seinen Schatten auf die Erde. Wäre nun der Mond groß genug, daß er mit einem Male die gantze Erde beschatten könnte, so würde man auch aller Orten, wo man die Sonne sieht oder wo es Tag ist, die Sonne verfinstert sehen, weil man aller Orten im Schatten des Mondes wäre. So aber verhält sich die Sache nicht. Der Mond ist nicht so groß, und sein Schatten ist daher auch viel kleiner als die Erdfläche. Dieses macht aber, daß man nur an denen Oertern die Sonne verfinstert sieht, wo der Schatten des Mondes hinfällt. Auf diese Art kann z. E. der Mondsschatten in Africa fallen, ohne daß wir die Sonne verfinstert sehen, ungeachtet es alsdann bey uns ebenfalls Tag ist. Der Schatten des Mondes ist wie der Mond selbst, ebenfalls rund. Wo nun auf der Erdfläche der Mittelpunct des Schattens hinfällt, da sieht man den Mond gerade und ganz vor der Sonnen stehen. An allen übrigen beschatteten Oertern aber sieht man den Mond mehr oder minder seitwärts vor der Sonne, so daß er die Sonne nicht ganz bedecket. Und dieses macht, daß man daselbst die Sonne nicht ganz verfinstert sieht, sondern desto

weni-

weniger, je näher der Ort gegen den Rande des Schattens liegt.

§. 19. Da die Erde ebenfals einen runden Schatten wirft, so sieht man auch bey den Mondsfinsternissen runde Ausschnitte des Monds verfinstert, so lange der Mond nicht gantz in dem Schatten ist. Der Mond kann aber auch gantz in den Schatten der Erde treten, und daher gantz verfinstert werden, weil der Erdschatten eben so wie die Erde selbst, viel grösser als der Mond ist.

II. Erklärung und Gebrauch der eccliptischen Tafel.

§. 20.

Das bisher gesagte mag nun als eine Vorbereitung zur Erklärung und Gebrauch unserer Finsternistafel genug seyn. Man sieht darauf $14\frac{1}{2}$ Linien mit A, B, C, D, E, &c. bezeichnet, und zwischen denselben eben so viele mit a, b, c, d, e, &c. bezeichnet. Erstere wollen wir Kürze halber die **Neumondslinien**, die andern aber die **Vollmondslinien**, nennen.

§. 21. Auf den Neumondslinien findet sich der Ordnung nach 358 numerottirte kleinere Circul. Diese stellen eben so viele auf einander folgende **Neumonde** vor. In Absicht auf die Grösse aber, die ich diesen Circuln gegeben, so wird dadurch die **Grösse des Mondschattens auf der Erdfläche** vorgestellt.

§. 22. Es finden sich aber auf eben diesen Neumondslinien hin und wieder grössere Circul, wie z. E. bey

bey Nro. 6, 12 ꝛc. Diese liegen ebenfalls in geraden Linien aber vorwärts schief herunter. Diese grössern Cirkul stellen nun in Absicht auf ihre Grösse die Erde selbst vor. Und wo der Mondsschatten auf dieselbe fällt, da ist derselbe so weit er darauf fällt, schwarz gezeichnet, weil er denjenigen Theil der Erdfläche vorstellt, der von dem Monde beschattet wird. So z. E. gleich Anfangs bey Nro. 0. fällt der Schatten mitten auf die Erde, bey No. 6. etwas seitwärts gegen den Pol der Erde, bey No. 12. auf den Stand, doch noch gröstentheils innerhalb, bey No. 18. grösten Theils ausserhalb, bey No. 23 und 24. fällt bey zwey aufeinander folgenden Neumonden ein Theil des Mondschattens auf die Erde ꝛc.

§. 23. Auf den Vollmondslinien finden sich ebenfals 358 numerottirte kleine Circul, welche sowohl der Zahl als der Grösse nach eben so viele Vollmonde vorstellen, und so gezeichnet sind, daß jeder mitten zwischen zween Neumonden fällt, wenn man aus den Mittelpuncten perpendicularlinien zieht.

§. 24. Es finden sich aber auf den Vollmondslinien ebenfalls grössere Circul, und zwar gerade unter den grössern Circuln, die auf den Neumondslinien gezeichnet sind. Diese grössern Circul auf den Vollmondslinien stellen den Erdschatten vor. Und wo ein Vollmond ganz oder zum Theil darauf fällt, da ist er schwarz gezeichnet, weil er eben so weit von dem Erdschatten bedeckt und verfinstert wird. Z. E. bey No. 11. über der Helfte, bey No. 17, 23, 29 ganz. Je näher ein Vollmond gegen der Mitte des Erdschattens ist, desto länger bleibt die Finsternis total.

§. 25. Aus dem erstgesagten erhellet nun, was die viererley Arten von Circul auf den Neumonds und Vollmondslinien bedeuten und vorstellen. Sie zeigen nemlich, so wie sie gezeichnet sind, die Grösse der Erde, des darauf fallenden Mondsschattens, den Erdschatten, und des Vollmonds an, und zwar in ihrer natürlichen Proportion. Wir haben nun noch anzuzeigen, warum sie so vertheilt sind.

§. 26. Zu diesem Ende merken wir an, daß jede dieser Linien durch eine mitten durch die Tafel herumtergezogene Linie in zween gleiche Theile getheilt wird. Jeder dieser Theile stellt ein ganzes Jahr von 365 T. 6 St. vor und diese Jahre werden der Ordnung der Monden nach in einem fortgezählt, so daß in allem 2 mal $14\frac{1}{2}$ oder 29 Jahre sind, deren jedes von $365\frac{1}{4}$ Tagen ist. Wir bemerken hier nur im Vorbeygehen, daß diese Jahre eben nicht müssen vom Anfange der Linien an gerechnet werden. Wo man aber anzufangen habe, das wird sich im folgenden füglicher zeigen lassen.

§. 27. Dieses nun vorausgesetzt, daß jede Neumonds und Vollmondslinie zwey Jahr oder $730\frac{1}{2}$ T. vorstelle, so bemerkt wird, daß wenn man diese Linien wirklich in so viele Theile theilt, wie es auf der letzten Hälfte der Neumondslinien für ein Jahr geschehen, jede zween nächst auf einander folgende Neumonde oder Vollmonde 29 T. 12 St. 44 M. 3 S. habe, weil dieses die Zeit ist, die zwischen zween Neu- oder Vollmonden verfleußt. Hingegen sind die grössern Circul, welche die Erde und den Erdschatten vorstellen, nur 173 T. 7 St. 26 M. 13 S, von einander entfernt (§. 15.) weil dieses die Zeit ist,

in-

innert welcher die Sonne von ☊ zu ☋ oder von ☋ zu ☊ kömmt. (§. 14. 15.)

§. 28. Wir haben nun die Tafel bey einem solchen Neumonde angefangen, der eine centrale Sonnenfinsternis hat. Daher trift auf der Neumondslinie bey No. 0, den Mittelpunct des Mondschattens und der Erde auf einen Punct nemlich auf den Anfang des ersten Tages zusammen. Von da an sind sowohl die Neumonde als die Vollmonde und die Mittelpuncte der Erde und des Erdschattens nach den erst angeführten Regeln fortgezählt, bis auf den 358ten Neumond, wo die beyden Mittelpuncte wiederum so nahe zusammen treffen, daß der Unterschied sehr geringe ist. Wenn nun gar kein Unterschied wäre, so würde man bey dem 358ten Neumonde wiederum von neuem anfangen. Man kann es auch einigemale thun. Es häuft sich aber der an sich sehr kleine Fehler auf diese Art auf; und daher kann man nicht vielmale wieder anfangen, dafern man nicht darauf bedacht ist, diesen kleinen Fehler durch einen andern, der denselben entgegengesetzt ist, aufzuheben. Zu diesem Ende habe ich den Neumond No. 223. gewählt, welcher ebenfalls bey nahe eine centrale Finsternis hat. Sie fehlt aber gerade 9 mal mehr im zu wenigen, als der 358te im zu vielen fehlt. Wenn man daher 9 mal nach einander von 0 bis auf 358 zählt, so muß man das 10te mal nur bis auf No. 223 zählen, und sodann von da wiederum anfangen, Dis giebt in allem 223 und 9 mal 358 folglich 3445 Neumonde: nach deren Verlauf die Finsternisse in eben der Ordnung widerkehren.

§. 29. Man sieht aus der Tafel, daß weder der 358te noch der 223 Neumond genau mit einem Jahr aufhört. Bey jenem fehlen nemlich 20 T. 7 St. 9 M. 1 S. 26 Tert. zu 29 Jahren. Bey diesem aber sind 10 T. 19 St. 43 M. 49 S. 22 Tert. über 18 Jahre. Hierüber muß man daher Rechnung tragen, wenn man mit dem Fortzählen der Neumonde wieder von oben anfängt. Denn fängt man nach dem 358ten Neumonde von neuen an, so muß man auf der ersten Neumondlinie das Jahr um diese 20 T. 7 St. 9 M. rc. späther anfangen. Fängt man aber nach dem 223ten Neumonde wiederum oben an, so muß das Jahr um die erstbemeldte 10 T. 19 St. 43 M. rc. früher gesetzt werden.

§. 30. Dieses ist nun auf den über den Neumondslinien gezogenen Linien geschehen, wo man die Jahre 6, 35, 82, 64, 111, 140, 169, 198, 227 rc. gezeichnet sieht, so daß jede Zehnte von diesen Jahrszahlen rückwerts steht. Die Puncte, bey welchen diese Zahlen gezeichnet stehen, zeigen jedesmal den Anfang des Jahrs oder den ersten Jenner und zwar nach dem alten Julianischen Calender, weil dieser durch alle Zeiten in einem fortgeht, und eben deswegen zu Astronomischen Vorstellungen der dienlichste ist.

§. 31. Zieht man nun z. E. durch den Punct, wo das Jahr 1756 steht, eine perpendicularlinie gerade herunter, so wird diese auf jeder Neumonds und Vollmondslinie den 1 Jenner der Jahre 1758, 1760, 1762, 1764, 1766 rc. bis 1780, oben aber des Jahrs 1754 durchschneiden. Um aber diese Jahre 1753, 1755, 1757 - - - - - - - 1781 zu haben so muß man durch die vordere Hälfte der Neu und Vollmondslinien ebenfals eine solche perpendicularlinie

nie ziehen, welche von dem Anfange so weit entfernt sey, als der Punct 1756 von der Mitte oder von dem Anfang der zweyten Hälfte dieser Linien entfernt ist. Um aber die Tafel nicht voller Linien zu ziehen, so kann man diese Entfernung mit dem Circul fassen, und sie sodann auf jedes der ersterwähnten Jahre tragen, um den Punct zu finden, wo der erste Jenner hinfällt, und an welchen man den Calender anlegen kann, der sich unten an Tafel befindet, und zu diesem Ende kann abgeschnitten werden. Auf diese Art wird man z. E. für das Jahr 1762 die vier Finsternisse finden, welche auf dem Neumonds und Vollmondslinien bey No. 117 und No. 123 gezeichnet sind, und welche auf den 12 und 26 April und auf den 5ten und 21ten October alten Calenders fallen.

§. 32. So weit erstreckt sich der Gebrauch der Tabelle, wenn man sich begnügt nur überhaupt zu wissen, daß und wenn eine Finsternis einfällt. Denn da auf dem der Tafel beygefügtem Calender die Tage so klein gezeichnet sind, so lassen sich dabey keine Stunden unterscheiden, und man kann sich leicht um einen Tag versehen, wenn man den Calender nicht genau anlegt. Nun kann zwar diesem Fehler durch eine leichte Rechnung abgeholfen werden; allein wenn man auch die Stunden nnd Minuten unmittelbar aus der Tafel finden könnte, so wäre es doch nur diejenige Zeit, welche unter den so gar vielen kleinern Irregularitäten des Mondlaufes das Mittel hält. Die wahre Zeit wird durch sehr weitläuftige Rechnungen gefunden, in welche wir uns hier nicht einlassen werden, weil man längst schon häufige Anweisungen dazu hat, und noch immer an deren Ausbesserung arbeitet. Wir haben ferner bey der Verzeichnung der viererley Circul, welche die Erde, den Mond und deren Schatten vorstellen, das Mittel genommen. Die Schatten sind bald etwas grösser bald etwas kleiner, je nach den besondern Umständen, die bey einer Finsternis zusammentreffen. Dieses macht, daß in denen Fällen, wo die beyden Circul einander kaum oder auch nicht völlig einander berühren, die Finsternis zuweilen grösser zuweilen auch gar keine ist. Welches von beyden aber statt habe, dieses muß aus der umständlichern Berechnung gefunden werden.

III. Leichte Berechnung der Neumonde.

§. 33.

Wir haben vorhin (§. 28.) angemerkt, daß man 9 male nacheinander bis auf den 358ten, und sodann einmal bis auf den 223ten Neumond fortzählt, und daher eine Periode von 3445 Neumonden bekömmt, welches ein Zeitlauf von 278 Jahren: 193 T. 9 St. 22 M. $36\frac{1}{2}$ S. ist, nach welchem die Finsternisse in eben der Ordnung wiederkehren. Diejenigen Neumonde, bey welchen diese Periode anfängt, sind

Vor Chr. Geb.	197 J.	Horn.	10.	21 St.	26 M.	6 S.
Nach Chr. Geb.	81 =	Aug.	22.	18 =	48 =	44 =
= =	360 =	Mart.	3.	16 =	11 =	22 =
= =	638 =	Sept.	13.	13 =	33 =	59 =
= =	917 =	Mart.	25.	10 =	56 =	37 =
= =	1195 =	Oct.	5.	8 =	19 =	15 =
= =	1474 =	Apr.	16.	5 =	41 =	53 =
= =	1752 =	Oct.	26.	3 =	4 =	30 =
= =	2031 =	Mai.	8.	0 =	27 =	8 = ꝛc.

Ich

Ich habe diese Zeiten aus **Keplers** Rudolphinischen Tafeln genommen. Es sind laufende Tage des Julianischen oder alten Calenders und die Stunden werden von dem Uraniburgischen Mittage an gerechnet.

§. 34. Der Gebrauch, den ich hier davon machen werde, ist folgender. Ich werde von diesen Neumonden den ersten zum Grunde legen, welcher den 10ten Hornung, 21 St. nach Mittag in dem 197ten Jahre vor Christi Geburth gewesen. Weis man nun daß in 19 Jahren 235 Neumonden sind, so läßt sichs durch eine blosse Regel detri finden, wie viele Neumonde von da an bis zum Hornung eines jeden Jahres verflossen. Z. E. es seye die Frage von Anno 1766. Man addire 1766 und und 197, so ist die Summe 1963 Jahre. Nun sagt man 19 Jahre geben 235 Neumonden, wie viele geben 1963 Jahre. Dis giebt $24279\frac{4}{19}$ Neumonde. So viele Neumonde sind demnach in diesen 1963 Jahren gewesen.

§. 35. Hieraus kann man nun ferner denjenigen Neumond in der eccliptischen Tafel finden, welcher in dem fürgegebenen Jahr 1766 dem 10ten Hornung zunächst vorhergeht. Man dividirt zu dem Ende die erstgefundene Zahl der Neumonde 24279 durch 3445, als durch die Zahl der gantzen Periode, so bleiben im Ueberreste 164. Wäre nun dieser Ueberrest ein oder mehrmal grösser als 358, so müste man eben so vielmale 358 davon abziehen. Da dieses nun in gegenwärtigem Beyspiele nicht nöthig ist; so findet sich unmittelbar der 164te Neumond der Tafel, welcher den 10ten Hornung anno 1766 nächst vorhergeht. Er fällt auf den 29ten Jenner, und man sieht aus der Tafel, daß er eine Finsternis hat.

§. 36. Man solle den Neumond der Tafel finden, welcher dem 10ten Hornung 1706 zu nächst vorgeht? Hier giebt 1706 und 197 addirt die Summe von 1903 Jahren. Nun geben 19 Jahre 235 Neumonde, folglich diese 1903 geben $23537\frac{2}{19}$ Neumonde. Theilt man demnach 23537 durch 3445, so bleiben 2867 Neumonde im Ueberreste, von welchen sich 8 mal 358 Neumonde wegwerfen lassen, und es bleiben noch 3 übrig. Demnach ist es der dritte Neumond der Tafel, welcher dem 10ten Febr. 1706 zu nächst vorgeht. Er fällt auf den 1ten Febr. und ist nicht eccliptisch. Zählt man aber von da an fort, bis auf den 6ten Neumond, welcher auf den ersten May alten Calenders oder auf den 12ten May neuen Calenders fällt, so kömmt man auf die in Europa so berühmt gewesene totale Sonnenfinsterniß des 1756ten Jahres. Man sieht aus diesen Beyspielen, wie man durch eine sehr leichte Rechnung für jede fürgegebene Jahre die Neumonde in der Tafel finden kann.

IV. Leichte Berechnung der Finsternisse.

§. 37.

Wir haben oben (§. 14. 15.) angemerkt, daß sich nur alsdann Finsternisse eräugnen, wenn die Sonne nahe bey den Durchschnittspuncten ☊ ☋ der Sonnen und Mondbahn ist, und daß die Sonne 173 T. 7 St. 26 M. 13 S. gebrauche bis sie von einem dieser Puncte zum andern kömmt, und doppelt so viel oder 346 T. 14 St. 52 M. 27 S. bis sie von ☊ bis wiederum dahin kömmt. Diese letztere Zeit ver-

verhält sich zu 365 T. 6 St. oder zu einem Jahr, bey nahe wie 18 zu 19, oder genauer wie 19 zu 20, oder wie 37 zu 39, oder wie 56 zu 59, oder wie 93 zu 98 oder noch genauer wie 707 zu 745. Diese letztere Verhältnis werden wir hier behalten. Sie will sagen, daß die Sonne in 707 Jahren genau 745 mal zu ☊ kommt. In der That ist auch diese letztere Zeit nur um 44 M. 10″ 54‴ kürzer als die 707 Jahre.

§. 38. Hieraus folgt nun ferner, daß wenn man die Länge des Jahres, welche 365 T. 6 St. ist, in 745 gleiche Theile theilt, die Zeit, in welcher die Sonne von ☊ bis wieder dahin kömmt, 707 solcher Theile betrage, und folglich zu einem ganzen Jahre noch 38 solcher Theile fehlen, um welche folglich die Sonne alle Jahre früher wiederum zu ☊ kömmt. Theilt man ferner die Zahl 745 durch 12, so kommen auf jeden Monat 62 solcher Theile. Nun findet sichs aus den Beobachtungen, daß die Sonne Anno Christi 0 den 10ten Jan. 17 St. 20 M. 18 S. bey ☊ 17 St.
gewesen und folglich 10 T. 17 St. 20 M. 18 S. 17 St.
nach dem Anfange des Jahrs. Diese Zeit beträgt $\frac{22}{745}$ eines Jahres.

§. 39. Hieraus leiten wir nun folgende Regel her, um für jedes Jahr nach Christi Geburth zu finden, in welchem Monathe die Sonne bey ☊ und ☋ ist, und folglich in welchem Monathe sich die Finsternisse eräugnen. Man multiplicire die Jahrszahl, z. E. 1761 durch 38, von dem Producte 66918 ziehe man 22 ab, und theile den Ueberrest 66896 durch 707, um zu finden, was übrig bleibt. Dieses findet sich 438. Diesen Ueberrest ziehe man von 769 ab, sobleibt 331, welches man durch 62 theilt, und da kömmt $5\frac{1}{3}$ Monath oder 5 Monath und 10 Tage heraus. Demnach ist den 10ten Tag des fünften Monaths oder des Mayen die Sonne bey ☊ und $5\frac{3}{4}$ Monath nachher oder Anfangs Novembers ist sie bey ☋. In diesen Monathen sind folglich Anno 1761 die Finsternissen.

§. 40. Für die Liebhaber algebraischer Formeln, läßt sich diese Regel so vorstellen:
Das laufende Jahr seye $= a$

Man theile $\frac{38, a - 22,}{707}$ der Ueberrest seye $= r$

so giebt $\frac{769 - r}{62}$ den laufenden Monat und dessen Tag, an welchem die Sonne bey ☊ ist.
$5\frac{3}{4}$ Monat vor uns nachher ist sie bey ☋.
Zu unserer gegenwärtigen Absicht ist es genug diese Zeit überhaupt oder den Monat zu wissen, wenn die Sonne bey ☊ und ☋ ist.

§. 41. Hat man nun durch diese sehr leichte Rechnung die Zeit gefunden, wenn die Sonne in einem fürgegebenen Jahre bey ☊ und ☋ ist, so kommt die Frage nun nur darauf an, daß man finde, wie weit der nächst vorgehende und folgende Neumond und Vollmond von ☊, ☋. entfernt ist. Denn wir haben oben(§. 16.) bereits angemerkt, daß die Frage, ob er viel oder wenig oder gar nicht verfinstert werde davon abhängt.

§. 42. In dieser Absicht merken wir an, daß der Mond 27 T. 5 St. 6 M. 56 S. Zeit gebrauche, um von ☊ bis wieder dahin zu kommen. Hingegen gebraucht es 29 T. 12 St. 44 M. 3 S. von einem Neu-

Neumonde zum andern. Diese zween Zeiträume verhalten sich sehr genau, wie 6890 zu 7477. Daher können wir setzen, daß der Mond nach 6890 Neumonden genaue 7477 male zu ☊ gekommen. Man theile demnach den Circul, den der Mond von ☊ bis wieder dahin durchläuft in 6890 gleiche Theile, so durchläuft derselbe von einem Neumonde zum andern 7477 solcher Theile, und demnach 587 Theile mehr als den ganzen Circul. Wenn er demnach zur Zeit eines Neumondes genau bey ☊ gewesen, so ist er zur Zeit des nächsten Neumondes schon 587 solcher Theile darüber hinweg, und bey jedem folgenden Neumonde ist er ebenfals um 587 solcher Theile noch weiter. Man darf daher nur wissen, wie weit der Mond bey einem einigen Neumonde von ☊ entfernt ist, um zu finden, wie weit er bey jedem folgenden Neumonde davon weg ist.

§. 43. Zu diesem Ende wollen wir aus den Rudolphinischen Tabellen den ersten Neumond der christlichen Jahrrechnung nehmen. Dieser fällt auf das Jahr 0 den 24 Jenner, 9 St. 59 M. 14 S. nach Mittag. Um diese Zeit aber war der Mond um 14 Gr. 13 M. 25 S. von ☊ entfernt, weil er den Tag vorher bey ☊ war. Dieses giebt 272 solcher Theile, deren der ganze Circul 6890 hat.

§. 44. Nun bleibt nur noch zu finden, wie viele Neumonde von diesem ersten an, als auf einen fürgegebenen Neumond verflossen. Dieses findet sich durch eine leichte Regel, weil in 19 Jahren 235 Neumonde, oder wenn man es am genauesten nehmen will, $235\frac{7}{3400}$ Neumonde sind. So viel man nun Neumonde findet, so viel mal nimmt man auch die vorhin (§. 42) gemeldete 587 Theile, indem man sie von der erstgefundenen Zahl 272 (§. 43) fortzählt, und sodann den ganzen Circul oder 6890 wegwirft, so oft man im addiren oder fortzählen darüber kömmt. Die Zahl, auf welche man bey diesem Fortzählen zuletzt kömmt, zeigt an wie weit der Mond von ☊ entfernt ist. Und da der andere Punct ☋ bey dem 3445ten Theile des Circuls ist, so kann man auch sehen, wie weit der Mond von ☋ weg ist, wenn man den Unterschied zwischen 3445 und der gefundenen Zahl nimmt. Diese Zahl muß nun von 0 oder von 6890 oder von 3445 nicht weit entfernt seyn, wenn eine Finsterniß statt haben solle, und zwar nicht über 324 Theile. Wir werden dieses nun durch ein Beyspiel erläutern, um dadurch klar zu zeigen, wie diese Rechnung abgekürzt werden könne.

§. 45. Da der erste Neumond auf den 24ten Jenner fällt, so werden wir den 24ten Tag eines jeden Monaths zum Grunde legen. Um nun das vorhin gegebene Exempel (§. 39) vorzunehmen, wo wir gesehen haben, daß Anno 1761 im Mayen Finsternisse seyn müssen: so wird die Frage so gestellt: wie viele Neumonde sind von dem ersten an (§. 43) bis auf den 24ten May 1761 verflossen? da nun vom 24ten Jenner bis zum 24 May, 4 Monath oder $\frac{1}{3}$ Jahr sind, so haben wir $1761\frac{1}{3}$ Jahre. Nun geben 19 Jahre $235\frac{7}{34400}$ Neumonde, folglich geben diese $1761\frac{1}{3}$ Jahre in allem $21785\frac{2}{19}$ Neumonde. Diese $\frac{2}{19}$ Neumonde machen ungefehr 3 Tage, demnach ist 3 Tage vor dem 25 May, oder den 22 May Anno 1761 der 21785te Neumond von dem ersten an. Man multiplicire diese Zahl mit 587, und zu dem

Pro=

Producte 12787795 addire man 272. so wird die Summe 12788067 durch 6890 getheilt 217 übrig lassen. Und so viel ist demnach der Neumond des Mäyen 1761 von dem ☊ entfernt. Da nun diese Entfernung kleiner ist als 324, so ist eine Finsternis.

§. 46. Diese ganze Rechnung läßt sich sehr kurz in zwoen algebraischen Formeln ausdrücken: Es seye die Jahrszahl = a, die Zahl der Monathe vom 24 Jan. bis auf den 24ten des fürgegebenen Monaths = m, so ist

$$\frac{(a + \frac{m}{12}) \cdot 235\frac{7}{3400}}{19} = n$$

die Anzahl der Neumonde.
Man behalte von n die ganze Zahl, so wird die Theilung

$$\frac{587 \cdot n + 272}{6890}$$

Den Ueberrest r angeben. Und der muß von 0 oder 6890 oder 3445 nicht über 324 entfernt seyn, wenn eine Finsternis statt haben solle.

§. 47. Hat man nun für ein fürgegebenes Jahr einen Neumond gefunden, der eine Finsternis hat, so kann man die übrigen leicht finden. So z. E. nimmt man die für den Neumond des Mayen 1761 gefundene Zahl 217. Um nun zu sehen, ob der vorhergehende Neumond des Aprillen auch eine Finsternis habe, so zählt man 587 rückwärts, das ist man addirt den ganzen Circul 6890 zu 217, und zieht von der Summe 7117 die Zahl 587 ab, so bleibt 6530 für den Neumond des Aprillen. Diese Zahl ist noch um 360 kleiner als der ganze Circul 6890. Sie sollte aber nur um 324 kleiner seyn, wenn eine Finsternis

seyn

seyn sollte. Demnach ist ein Neumond des Aprillen 1761 keine Finsterniß. Addirt man aber für jeden folgenden Neumond 587, so findet sich für den Neumond im

May	217
Jun.	814
Jul.	1401
Aug.	1988
Sept.	2575
Oct.	3162
Nov.	3749

Nun ist die Zahl des Oct. um 283 kleiner, die Zahl des Nov. um 304 grösser als der halbe Circul 3445. Und diese beyde Zahlen sind kleiner als 324. Demnach kann sich in dem Neumonde des Oct. und des Nov. eine Finsterniß zutragen. Sie sind aber so klein daß es besonders in Ansehung der erstern zweifelhaft bleibt, ob sie wirklich statt habe (§. 32.)

§. 48. Um aber auch zu finden, wie es um die Vollmonde stehe, so wiederholen wir die Anmerkung (§. 42) daß der Mond von einem Neumonde zum andern 7477 Theile durchlaufe. Demnach durchläuft er vom Neumonde zum Vollmonde halb so viel oder $3738\frac{1}{2}$ Theile. Diese müssen folglich zu dem für die Neumonde gefundene Zahlen addirt oder davon subtrahirt werden, um zu finden wie weit der Vollmond von ☊ entfernt ist. Es muß aber die Zahl, so heraus kömmt, von 0 oder von 6890 oder von 3445 viel weniger, und nicht über 206 Theile entfernt seyn, wenn anders eine Finsterniß möglich seyn solle. So z. E. hatten wir für den October 1761 die Zahl 3162 gefunden. Addirt man hiezu $3738\frac{1}{2}$ so kömmt, $6900\frac{1}{2}$, welche Zahl von dem gantzen Circul 6890 nur um $10\frac{1}{2}$ Thei-

Theile entfernt ist. Demnach hat der Vollmond, welcher auf den Neumond des Octobers 1761 fällt eine Finsterniß, und diese würde fast central seyn, wenn die Zahl $6900\frac{1}{2}$ nicht müßte kleiner gemacht werden, weil ausser andern Umständen, diese Verminderung im Herbstzeit sehr beträchtlich ist.

V. Structur der ecclptischen Tafel.

§. 49.

Wir können uns nun der bey diesen Rechnungen zum Grunde liegenden Zahlen bedienen, um die Structur der ecclptischen Tafel anzugeben. Sie hat folgende Abtheilung.

1°. Wenn man die darauf gezeichnete Länge eines Jahres in 745 gleiche Theile theilt, so sind die Circul, welche die Erde und den Erdschatten vorstellen $\frac{707}{2}$ oder $353\frac{1}{2}$ solcher Theile von einander entfernt (§. 27. 37.)

2°. Theilt man aber die Länge eines Jahres in 235 oder genauer in $235\frac{7}{3400}$ Theile, so sind jede zween Neumonde und Vollmonde um 19 solcher Theile von einander entfernt. Denn auf diese Art kommen auf 19 Jahre $235\frac{7}{3400}$ Neumonde oder Vollmonde (§. 45.)

3°. Theilt man die Distanz zweener der grössern Circul, welche nemlich die Erde und den Erdschatten vorstellen, (§. 20. 22.) in 3445 Theile, so ist die Distanz jeder zweener Neu oder Vollmonde 587 solcher Theile (§. 44. 42.) denn auf diese Art kommen nach Verfluß von 3445 Neumonden oder Vollmonden die Finsternisse in eben der Ordnung wieder (§. 28.)

4°. In eben solchen Theilen sind die halbe Diameter der viererley Circul bestimmt. Nemlich des Vollmonds

58,

58, des Mondschattens 113, des Erdschattens 155, der Erde 213 diese Zahlen halten wie wir bereits (§.32.) angemerkt haben, unter den vielen kleinern Irregularitäten des Mondlaufes das Mittel.

5°. In eben solchen Theilen finden sich auf den Neumonds-linien die Mittelpuncte der Mondschatten von den Mittelpuncten der Circul, so die Erde vorstellen folgender Maassen entfernt.

No.	Entfern.	No.	Entfern.	No.	Entfern.	No.	Entfern.
0	0	94	+ 58	182	+ 39	270	+ 20
6	+ 77	100	+135	188	+116	276	+ 97
12	+154	105	—315	194	+193	282	+174
17	—356	106	+212	199	—317	287	—336
18	+231	111	—298	200	+270	288	+251
23	—279	112	+289	205	—240	293	—259
24	+308	117	—221	206	+347	294	+328
29	—202	118	+366	211	+163	299	—182
30	+385	123	—144	217	— 86	305	—105
35	—125	129	— 67	223	— 9	311	— 28
41	— 48	135	+ 10	229	+ 68	317	+ 49
47	+ 29	141	+ 87	235	+145	323	+126
53	+106	147	+164	240	— 365	328	—384
59	+183	152	—346	241	+222	329	+203
64	—327	153	+241	246	—288	334	—307
65	+260	158	—269	247	+299	335	+280
70	—250	159	+318	252	—211	340	—230
71	+337	164	—192	253	+376	341	+357
76	—173	170	—115	258	—134	346	—153
82	— 96	176	— 38	264	— 57	352	— 76
88	— 19					358	+ 1

Diese

Diese Tabelle wird schlechthin so berechnet, daß man für jeden Neumond 587 Theile nimmt, und sobald die Summe über 3445 ist, diese Zahl davon wegwirft, oder wenn sie nahe zu 3445 kömmt, sie davon abzieht. Ist sodann, was übrig bleibt, von 0 weniger als 324 verschieden, so wird der Unterschied in die Tafel gesetzt. So z. E. ist 6mal 587=3522, und folglich um 77 grösser als 3445. Demnach steht +77 neben No. 6.

§. 50. Ich habe diese Tabelle nach den Caßinischen Schranken der Finsternisse eingerichtet, welcher für die nothwendigen Finsternisse 15 Gr. für die zuweilen mögliche 21 Gr. setzt. Da nun in solchen Theilen, deren der ganze Circul 6890 hat, $19\frac{1}{10}$ auf einen Grad gehen, so sind in eben solchen Theilen die Schranken der nothwendigen Finsternisse 287. der möglichen aber 402. Uebrigens geben Kepler, la Hire, und andere diese Schranken etwas verschieden an, daher habe ich mich bey der Verfertigung der eccliptischen Tafel lieber nach dem Mittel gerichtet, weil es sonst leicht gewesen wäre, diesen Unterschied der nothwendigen und möglichen Finsternisse darin zu zeichnen. Wir werden aber unten sehen, daß der gröste Theil des Veränderlichen in diesen Schranken schlechthin von der Jahrszeit abhängt, und daher durch einen Ueberschlag näher bestimmt werden kann.

§. 51. Hingegen sind auf den Vollmondslinien die Mittelpuncte der Vollmonde und den Erdschatten folgender maassen entfernt.

No.

No.	Entfern.	No.	Entfern.	No.	Entfern.	No.	Entfern.
5	$-216\frac{1}{2}$	93	$-235\frac{1}{2}$	181	$-254\frac{1}{2}$	269	$-273\frac{1}{2}$
11	$-139\frac{1}{2}$	99	$-158\frac{1}{2}$	187	$-177\frac{1}{2}$	275	$-196\frac{1}{2}$
17	$-62\frac{1}{2}$	105	$-81\frac{1}{2}$	193	$-100\frac{1}{2}$	281	$-119\frac{1}{2}$
23	$+14\frac{1}{2}$	111	$-4\frac{1}{2}$	199	$-23\frac{1}{2}$	287	$-42\frac{1}{2}$
29	$+91\frac{1}{2}$	117	$+72\frac{1}{2}$	205	$+53\frac{1}{2}$	293	$+34\frac{1}{2}$
35	$+168\frac{1}{2}$	123	$+149\frac{1}{2}$	211	$+130\frac{1}{2}$	299	$+111\frac{1}{2}$
41	$+245\frac{1}{2}$	129	$+226\frac{1}{2}$	217	$+207\frac{1}{2}$	305	$+188\frac{1}{2}$
46	$-264\frac{1}{2}$	134	$-283\frac{1}{2}$	223	$+284\frac{1}{2}$	311	$+265\frac{1}{2}$
52	$-187\frac{1}{2}$	140	$-206\frac{1}{2}$	228	$-225\frac{1}{2}$	316	$-244\frac{1}{2}$
58	$-110\frac{1}{2}$	146	$-129\frac{1}{2}$	234	$-148\frac{1}{2}$	322	$-167\frac{1}{2}$
64	$-33\frac{1}{2}$	152	$-52\frac{1}{2}$	240	$-71\frac{1}{2}$	328	$-90\frac{1}{2}$
70	$+43\frac{1}{2}$	158	$+24\frac{1}{2}$	246	$+5\frac{1}{2}$	334	$-13\frac{1}{2}$
76	$+120\frac{1}{2}$	164	$+101\frac{1}{2}$	252	$+82\frac{1}{2}$	340	$+63\frac{1}{2}$
82	$+197\frac{1}{2}$	170	$+178\frac{1}{2}$	258	$+159\frac{1}{2}$	346	$+140\frac{1}{2}$
88	$+274\frac{1}{2}$	176	$+255\frac{1}{2}$	264	$+236\frac{1}{2}$	352	$+217\frac{1}{2}$

Diese Tabelle ist wie die vorige berechnet, man zählt nemlich von $3738\frac{1}{2}$ an für jeden Vollmond 587 Theile und wirft 3445 weg, so oft man über diese Zahl kömmt. So z. E. ist für den 5ten Vollmond 5mal $587 = 2935$, dieses zu $3738\frac{1}{2}$ addirt, giebt $6673\frac{1}{2}$, welche Zahl von 6890 abgezogen $216\frac{1}{2}$ läßt.

§. 52. Caßini setzt die Schranken der Mondsfinsternisse so, daß er für die nothwendigen $7\frac{1}{2}$ Gr. für die möglichen $14\frac{1}{2}$ Gr. rechnet. Dieses giebt in solchen Theilen, deren der ganze Circul 6890 hat, für die nothwendigen $143\frac{1}{2}$ für die möglichen $276\frac{1}{2}$ Theile. Doch geben andere diese Schranken anders an. Daher bin ich auch in Absicht auf die Mondsfinsternisse bey Verzeichnung der Tafel lieber bey dem Mittel geblieben. (§. 50.)

§. 53. Man sieht übrigens aus der Tabelle des §. 49. daß der 358te Neumond von dem ersten nur um 1 Theil oder $\frac{1}{3445}$ des ganzen Circuls abweicht, welches ungefehr 3 Min. $8\frac{1}{10}$ S. eines Grades beträgt. Hingegen weicht der 223te Neumond um 9 Theile ab, um welche er zurück bleibt. Wenn man demnach 9 mal 358 und 1 mal 223 Neumonde, das ist in allem 3445 zusammen nimmt, so compensiren sich diese Fehler. Man sieht hieraus den Grund des im §. 28. angegebenen Verfahrens.

§. 54. Daß aber nach 3445 oder nach 6890 Neumonden die Finsternisse genaue in eben der Ordnung wiederkehren, können die Astronomen leicht finden. Denn wenn wir die Rudolphinischen Tabellen hiezu gebrauchen, so findet sichs, daß der Mond nach 6890 Neumonden so genau 7477 mal zu ☊ kömmt, daß nur $1\frac{1}{2}$ Min. eines Grades fehlt, welches in 6000 Jahren kaum 12 Min. beträgt. Vergleicht man aber diese Verhältnis mit den **Mayerschen** Mondstafeln und den la Caillischen Sonnentafeln, so mag der Unterschied auf diese 6890 Neumonde nicht gar $1\frac{1}{2}$ Min. eines Grades betragen, welche diese Tafeln mehr geben. Diese Verhältnis hält demnach zwischen diesen Tafeln das Mittel, und ist von beyden um eine solche Kleinigkeit verschieden, für die man bey Verfertigung solcher Tafeln nicht gut stehen kann. Denn 4 mal 6890 oder 27560 Neumonde belaufen sich bey nahe auf 2228 Jahre, und folglich, wenn man von dermalen an rückwärts rechnet, auf die Zeit der ältesten bekannten Observationen, wo man die Zeit, Grösse und Dauer der Finsternisse noch gar nicht genaue beobachten könnte.

§. 55. Man hat sich von den ältesten Zeiten an Mühe gegeben, einen Zeitraum zu finden, in welchem die Finsternisse in eben der Ordnung wiederkehren. Die Chaldäer hatten zu diesem Ende bereits ihr sogenantes Saros, ein Zeitraum von 18 Jahren $11\frac{1}{3}$ Tagen. Innert dieser Zeit sind 223 Neumonde. Man kann auch aus der Tafel des §. 49. sehen, daß der Neumond No. 223 nur um 9 Theile zurücke bleibt. Da sich nun diese 9 Theile alle 18 Jahre aufhäufen so wird der Fehler in kurzer Zeit beträchtlich. Man sieht ebenfalls aus ermeldter Tafel, daß der 135 Neumond hätte gewählt werden können, welcher auch nur um 10 Theile zu weit geht. Diese 135 Neumonde betragen einen Monath weniger denn 11 Jahr. Nimmt man aber 223 und 135 Neumonde zusammen, so compensiren sich die Fehler beynahe ganz. Man verfällt auf den 358ten, welcher nur um 1 zu weit geht. Man kann eben so 9 mal 135 und 10 mal 223 Neumonde nehmen, und sie wechselsweise anordnen. Dieses giebt in allem 3445 Neumonde, und daher diejenige Zahl, die wir gebraucht haben.

§. 56. Man hat ferner angenommen, daß die Finsternisse nach 521 Sonnenjahren, oder 537 Mondjahren oder 6444 Neumonden wiederkehren. Zieht man 6444 von 6890, so bleiben 446, das ist 2mal 223 Neumonde. Da nun der 223te Neumond um 9 Theile fehlt, so fehlen diese 6444 Neumonde um 18 Theile, welcher Fehler doppelt so beträchtlich ist, als der von dem Saros.

In-

Indessen wird er dadurch unmerklicher, weil er erst in 521 Jahren wiederkehrt.

§. 57. Endlich hat man auch die so genannte Osterperiode von 532 Jahren als einen Zeitraum von wiederkehrenden Finsternissen angesehen. Zieht man von diesen 532 Jahren einen Monath, oder genauer 31 T. 5 St. 35 M. 13 S. ab, so bleiben 6579 Neumonde. Nun hat in der Tafel (§. 49.) der 311te Neumond 28 Theile zu wenig, als daß er genau sollte wieder eintreffen. Dieser Fehler ist demnach noch merklicher als der vorige.

§. 58. Der Grund, warum man so unschickliche Perioden für die Wiederkehr der Finsternisse gefunden, scheint fürnehmlich dieser zu seyn, daß man nicht bloß auf die Anzahl der Neumonde gesehen, sondern auch darauf bedacht wäre, daß diese Anzahl von Neumonden genaue eine gewisse Anzahl von Jahren ausmache. Man hat demnach Jahre, Neumonden und Finsternisse gegen einander proportioniren wollen, und dieses geht nicht genau an, so bald man eine kleine Anzahl von Jahren verlangt. Man sucht aber eine so kleine Anzahl, weil sie in vielen Absichten sehr bequem wäre. Will man aber hiebey alles genaue haben, so muß man folgende beyde Proportionen annehmen:

1°. In 3400 Jahren sind 41653 Neumonde

2°. Nach 6890 Neumonden kehren die Finsternisse wieder.

§. 59. Man kann auch kleinere Proportionen angeben, welche aber desto weniger genau sind, in je kleinern Zahlen sie ausgedrückt werden. Denn so finden sich stuffenweise folgende.

1°. In	3	Jahren sind	37 Neumonde.
	8		99
	19		235
	483		5974
	2917		36079
	3400		42053

Diese Verhältnisse habe ich nach einer sehr bekannten Regel, wodurch man Brüche auf kleinere Zahlen bringt, gefunden. Auf eine ähnliche Art fande ich die Wiederkehr der Finsternisse

2°. Nach den **Rudolphinischen** Tafeln, nach 47, 223, 716, 3087, 3803, 6890, 17583 rc. Neumonden.

3°. Nach den **Mayerschen** und la Caillischen Tafeln aber nach 47, 223, 716, 3087, 6890, 9977 rc. Neumonden.

Von allen diesen letztern Zahlen findet sich keine, die sich mit den Zahlen No. 1. genaue proportioniren liesse.

VI. Irregularitäten des Mondlaufes.

§. 60.

Da man vermittelst unserer ecclitischen Tafel die Tage der Neumonde, Vollmonde und der Finsternisse für jedes Jahr, so gar leichte findet, so wird man von selbst auf die Vermuthung verfallen, daß es nicht viel schwerer seyn solle, eben dieses durch Rechnung zu erhalten. Diese Vermuthung ist gar nicht ungegründet. Ich werde demnach diese Rechnung desto ehender hier noch beyfügen, weil sich dabey noch kleinere und genauere Umstände mitnehmen lassen,

lassen, die in der Tafel, wegen Enge des Raumes nicht angegeben werden konnten. Denn einmal habe ich in der Tafel jedes Jahr zu 365 T. 6 St. gerechnet, und dieses fordert, wegen des Unterschiedes der gemeinen Jahre und der Schaltjahre eine Reduction. Sodann wird in der Tafel nur die Zeit der sogenannten mitlern Neumonde und Vollmonde angegeben, von welcher wegen mehrerer kleiner Umstände die wahre Zeit zuweilen 14 und mehr Stunden verschieden seyn kann. Die wahre Zeit läßt sich noch dermalen bis auf einige Minuten nicht voraus bestimmen, und man muß sich in sehr weitläuftige Rechnungen einlassen, um sie so genau zu finden. So weitläuftige Rechnungen, werde ich aber nicht mitnehmen, sondern sie dergestalt zusammen ziehen, daß man die Zeit des wahren Neu und Vollmondes wenigstens bis auf $\frac{1}{4}$ Stunde, und mehrentheils genauer finden könne. Und dieses ist genug, um ohne viele Mühe zu finden, ob eine Finsternis am Tage oder des Nachts einfällt. Da die Astronomen die sogenannten unsichtbaren Finsternisse nicht durchaus berechnen, so ist es auch denselben bequem, wenn sie auf eine leichte Art voraus finden können, ob es sich der Mühe lohne, die Rechnung vorzunehmen, und alle Umstände zu bestimmen.

§. 61. Um nun von den beträchtlichern Irregularitäten, so sich bey dem Laufe der Sonne und des Mondes einfinden, einen Begriff zu geben, so bemerken wir, daß sowohl der Lauf der Sonne als des Mondes ungleich ist, und von dem Abstande dieser Cörper von der Erde abhängt. Sowohl die Sonne als der Mond laufen geschwinder, wenn sie näher bey der Erde sind, und hingegen langsamer, wenn sie sich von der Erde entfernen. Daß eine solche Veränderung in der Entfernung statt haben müsse, dieses läßt sich nicht nur aus der veränderlichen Grösse dieser beyden Himmelslichter abnehmen, sondern man sieht es sogar in den Sonnenfinsternissen, wo zuweilen der Mond die Sonne ganz bedeckt, wie z. E. den 12ten May 1706, zuweilen aber so vor der Sonne steht, daß man von der Sonne den ganzen Rand in Form eines Ringes sehen kann, wie z. E. den 25ten Julii 1748, den 1ten April 1764. rc.

§. 62. Ungeachtet nun der Lauf der Sonne und des Mondes ungleich ist, so nimmt man doch in der Astronomie, um die Rechnung leichter zu machen, diesen Lauf gleichförmig an, und nennt denselben die **mittlere Bewegung**, um sie von der wahren zu unterscheiden. Durch die Berechnung dieser mittlern Bewegung bestimmt, man gleichsam beyläufig, an welchem Orte des Himmels sich die Sonne und der Mond befindet. Dieser beyläufig bestimmte oder mittlere Ort der Sonne kömmt nun jährlich zweymal mit dem wahren überein, und dieses geschieht an denen zweyen Tagen, an welchen die Sonne zunächst bey der Erde und am weitesten davon entfernt ist. An allen übrigen Tagen ist der wahre Ort von dem mittlern mehr oder minder verschieden. Man hat aber durch genaue Beobachtungen gefunden, daß man dieses Unterschiedes sehr leicht Rechnung tragen kann, weil er von diesen zween Tagen an gerechnet auf eine sehr ordentliche Art zu und abnimmt. Man legt demnach denjenigen Tag und Ort des Himmels zum

Grunde

Grunde der Rechnung, an welchem die Sonne von der Erde am meisten entfernt ist. Der Ort wird das Apogæum oder die **Erdferne** der Sonne genennt, und die Zeit fällt ungefehr auf das Ende des Jahres. Von dieser Zeit an entfernt sich die Sonne langsamer von ihrem Apogæo als es nach der mittlern Bewegung geschehen würde. Zu Ende des Merzen bleibt sie am meisten, nemlich ungefehr zween Tage zurücke. Da sie aber indessen ihre Bewegung beschleunigt, so trift sie zu Ende des Brachmonaths, wo sie der Erde am nächsten oder in ihr Perigæum oder **Erdnähe** kömmt, mit der mittlern Bewegung wiederum überein. Von da an bis wiederum zum Ende des Jahres läuft sie auf eben diese Art der mittlern Bewegung vor, jedoch immer langsamer, so daß da sie gegen dem Ende des Septembers ungefehr zween Tage voreilt, sie am Ende des Jahres mit der mitlern Bewegung wiederum zusammentrift. Auf diese Art ist von dem Anfange des Jahres an, bis zum Ende des Brachmonathes die Sonne späther als die mittlere Bewegung, von da an aber ist sie bis zum Ende des Jahres früher. Der Unterschied zwischen der wahren und mittlern Bewegung wird die **Gleichung** *Æquatio;* die Entfernung der Sonne von ihrer Erdnähe die **Anomali** genennt.

§. 63. Bey dem Monde kömmt ebenfalls eine Erdferne, Erdnähe, Gleichung und Anomali vor, und der Unterschied besteht nur darinn, daß alle diese Abwechslungen in Zeit von 4 Wochen wiederkehren. Wenn es nicht Neumond oder Vollmond ist, so kommen noch andere kleinere Umstände mit hiezu, die wir aber hier übergehen, weil wir uns nur bey der Bestimmung der Zeit der Neu und Vollmonde aufhalten werden. Wir merken daher nur an, daß in der Zeit, in welcher der Mond von seiner Erdferne bis zur Erdnähe in dem halben Circul herum kömmt, dessen Lauf spähter ist, als nach der mittlern Bewegung, und die gröste Verspäthigung, welche auf den 7ten Tag von der Erdferne an gerechnet, eintrift, ungefehr 9 Stunden betragen mag. Hingegen von der Erdnähe an bis wiederum zu der Erdferne, in der andern Hälfte des Circuls geht der Mond der mittlern Bewegung vor, und die gröste Voreilung, welche auf den 21ten Tag nach, oder auf den 7ten Tag vor der Erdferne eintrift, mag ebenfals 9 Stunden betragen.

§. 64. Man sieht hieraus, daß wenn auch nach der mittlern gleichförmigen Bewegung Sonne und Mond beysammen oder einander gegenüber seyn solten, sie es nach der wahren und ungleichen Bewegung selten wirklich sind. Dieses geschieht nemlich höchstens nur, wenn diese beyden Himmelscörper zugleich auch in ihrer Erdnähe oder Erdferne sind, welches höchstens nur alle 4 Jahre und zwar nicht jedesmal so genaue geschieht, daß diese Umstände auf einen gleichen Tag und Stunde zusammen treffen solten. In allen übrigen Fällen bleibt bald der Mond, bald die Sonne zurücke, bald eilen sie vor, bald geschieht beydes, je nachdem, der Tag vor oder nach der Erdferne der Sonne und des Mondes eintrift.

§. 65. Um nun die Art, wie aus diesen Umständen die Zeit des wahren Neumondes gefunden wird, anzuzeigen, und zugleich von der Verfertigung nach

fol-

folgender Tabellen den Grund anzugeben, werden wir einige einfachere Fälle betrachten. Woraus sich die übrigen sodann zusammen setzen lassen.

I°. Es seye demnach zur Zeit des mittlern Neumondes die Sonne in der Erdnähe oder Erdferne, so kömmt ihr mittlerer Ort mit dem wahren überein. Ist nun der Mond einige Tage nach seiner Erdferne, so ist derselbe später

L M S C

Wir setzen demnach den mittlern ~~oder~~ des Mondes und zugleich den wahren der Sonne in M der Mond bleibe zu dieser Zeit noch in L zurücke, so daß er noch LM zu durchlaufen hat, ehe er in M kömmt. Dazu gebraucht er nun höchstens 9 Stunden, und wenn es nicht der 7te Tag nach der Erdferne ist, immer weniger. Man setze z. E. 6 Stunden. In dieser Zeit aber läuft die Sonne von M in S, so daß wenn schon der Mond in M kömmt, er deswegen noch nicht bey der Sonne ist. Demnach gebraucht es wiederum einige Zeit bis der Mond in S kömmt. Indessen aber geht die Sonne wiederum etwas weiter. Da aber der Mond bey 13mal geschwinder läuft, so holt er doch endlich die Sonne ein. Man setze, daß dieses in C geschehe, so hat der Punct C diejenige Lage, daß in einerley Zeit der Mond von L in C, die Sonne aber von M in C kömmt. Und diese Zeit mag höchstens ungefehr 10 Stunden betragen.

II°. Ist aber der Neumond nur wenige Tage vor seiner Erdferne, so eilt er der Sonne vor, wenn diese Erdnahe oder Erdfern ist.

C M L

Man setze demnach zur Zeit des mittlern Neumondes die Sonne in M, der Mond in L, so sieht man leicht daß der wahre Neumond in C bereits müsse gewesen seyn, und zwar so viele Zeit vorher, als es nöthig wäre, daß der Mond von C in L, die Sonne aber von C in S habe kommen können, und dieses mag ebenfalls höchstens ungefehr 10 Stunden betragen.

§. 66. Wir werden nun den Fall umkehren, und setzen, daß der Mond zur Zeit eines mittlern Neumondes in seiner Erdnähe oder Erdferne seye.

III°. Geschieht dieses in der letzten Hälfte des Jahres, so eilt die Sonne ihrer mitlern Bewegung vor.

M S C

Demnach wenn der Mond in M ist, so ist die Sonne bereits in S, und sowohl Sonne als Mond haben bis in C zu laufen ehe sie in der That zusammen kommen. Diese Zeit hängt nun von zweyen Umständen ab. Einmal von der Entfernung M S, welche im Herbstmonath am grösten ist, so daß die Sonne zween Tage zubringen müßte um M S zu durchlaufen. Da aber der Mond bey 13 mal geschwinder läuft, so gebraucht er auch nur ungefehr den $\frac{1}{13}$ dieser Zeit, das ist nicht gar 4 Stunden um M S zu durchlaufen. Es ist aber 2tens der Lauf des Mondes sehr ungleich, und dieses macht, daß er in der Erdnähe ungefehr $3\frac{1}{2}$ Stunden, in der Erdferne aber $4\frac{1}{2}$ Stunden gebraucht um aus M in C zu kommen, wo er die Sonne in der That einholt. An den übrigen Tagen gebraucht er eine Zeit, welche zwischen diese $3\frac{1}{2}$ St. und $4\frac{1}{2}$ St. fällt. Wie viel es aber betrage, daß läßt sich proportioniren,

wenn

wenn man die Entfernung des Mondes von seiner Erdferne bestimmt.

IIII°. Fällt aber ein solcher Neumond, welcher zugleich Erdnahe oder Erdfern ist, in die erste Hälfte des Jahres, so ist die Sonne späther.

C S M

Wenn demnach der Mond in M ist, so ist die Sonne erst noch in S. Demnach ist der wahre Neumond früher in C, und die Zeit, um wieviel er früher ist, fällt ebenfalls wiederum zwischen $3\frac{3}{4}$ St. und $4\frac{1}{2}$ St.

§. 67. Nach diesen 4 einfachen Fällen lassen sich nun leicht die zusammengesetztere betrachten, wovon wir einen einigen anführen wollen.

L M ScC

Man setze den mittlern Neumond in M. Den Mond einige Tage nach seiner Erdferne in L, die Sonne vor ihrer Erdferne in S, so hat der Mond die Sonne einzuholen. Dieses geschehe nun in C, so muß der Mond L C, die Sonne S C in gleicher Zeit durchlaufen. Diese Zeit beträgt nun höchstens ungefehr 14 Stunden, wenn nemlich der Neumond zu Ende des Septembers und zugleich den 7ten Tag nach der Erdferne ist. Da der Mond hiebey nicht nur LM, sondern auch MS und überdis noch MC zu durchlaufen hat, so häufen sich hiebey die vorhin bestimmten Zeiten (§. 65. No. §. 66 No. 3.) zusammen, und so verwickelt muß man sie auch betrachten, wenn man die Zeit des wahren Neumondes so genau als möglich ist finden will. Wir werden sie aber, um zwar etwas minder genau, dagegen aber desto leichter zu verfahren, in zween Theile theilen, und LM+Sc, und MS

15

MS+cC besonders nehmen, so daß Sc sich mit LM, und cC mit MS proportioniren lasse. Wenn nemlich die Sonne in M wäre, so würde der Mond einen Raum = LM+Sc zu durchlaufen haben um die Sonne einzuholen. Wäre aber der Mond in M, so hätte er einen Raum = MS+cC zu durchlaufen um die Sonne zu erreichen. Auf diese Art findet sich die erste Zeit nach §. 65. No. I. II. die andere aber nach §. 66. No. III. IV. und beyde Zeiten machen sodann ziemlich genaue die ganze Zeit LC aus, welche für den erst betrachteten Fall addirt werden muß, weil der wahre Neumond auf beyden Gründen späther ist, als der mittlere.

§. 68. Man sieht aus den erst angeführten Betrachtungen, daß man für die Zeit eines jeden mittlern Neumondes und Vollmondes wissen müßte, wie weit sowohl die Sonne als der Mond von ihrer Erdnähe entfernt sey. Nun kann man dieses zwar aus den astronomischen Tabellen bis auf Grade, Minuten und Secunden finden. Ich habe aber statt solcher etwas weitläuftigen Rechnungen lieber ganze Zahlen gebraucht, eben so wie es oben in Ansehung der Entfernung des Mondes von ☊ geschehen. Zu diesem Ende habe ich gefunden, daß nach 251 Neumonden der Mond genaue 269 male wiederum zu seiner Erdferne kömmt. Denn nach den Keplerschen oder Rudolphinischen Tabellen durchläuft der Mond während 251 Neumonden, 269 mal den Circul seiner Erdferne und über dis nur noch $10\frac{1}{2}$ Secunden eines Grades, welches folglich in Zeit von 1200 und mehr Jahren kaum 10 Minuten eines Grades beträgt. Man kann diesen sogar kleinen Unterschied um desto ehen-

ehender für nichts achten, weil die ältesten Observationen nicht genauer sind. Wenn wir demnach die Zeit, in welcher der Mond von seiner Erdferne bis wieder dahin kömmt, in 251 Theile theilen, so gebraucht es von einem Neumonde zum folgen 269 solcher Theile, und folglich 18 mehr als 251. Demnach ist der Mond bey jedem Neumonde um 18 solcher Theile weiter von seiner Erdferne weg, als bey dem nächst vorgehenden Neumonde. Hingegen von einem Neumonde bis zum Vollmonde muß die Hälfte von 269, folglich $134\frac{1}{2}$ Theile gerechnet werden, um welche der Mond von der Erdferne weiter wegrückt.

§. 69. Auf eine ähnliche Art habe ich gefunden, daß nach einem Zeitverflusse von 1509 Neumonden die Sonne 122 male wiederum zu ihrer Erdferne kömmt. Und diese Verhältnis ist nach den Rudolphinischen Tabellen so genaue, daß sie in 3400 Jahren kaum $1\frac{1}{2}$ Gr. fehlt. Man weis übrigens, daß die astronomischen Tabellen selbst mehr von einander verschieden sind, weil die ältesten Observationen nicht alle Zuverläßigkeit haben, die zur genauern Bestimmung erforderlich wäre. Theilt man demnach die Zeit, in welcher die Sonne von ihrer Erdferne bis wieder dahin kömmt, und welche etwas weniges über ein Julianisches Jahr beträgt, in 1509 Theile, so kommen auf jeden Neumond 122 solcher Theile, und auf die Zeit von einem Neumond bis zum nächsten Vollmonde sind 61 solcher Theile.

§. 70. Nunmehr dürfen wir nur noch einen fürgegebenen Neumond vornehmen, und bestimmen, wie weit derselbe von seiner Erdferne und zugleich auch von der Erdferne der Sonne entfernt ist. Hiezu habe ich den Neumond des 1752 Jahres genommen, welcher in der ecclipstischen Tafel auf No. 1. fällt, und nach den Rudolphinischen Tabellen den 26 Oct. alten Calenders, 3 St. 4 M. 30 S. nach Mittag eintrift. Auf diese Zeit findet sich der Mond $208\frac{2}{100}$ der vorhin (§. 68.) erwähnten Theile von seiner Erdferne weg. Von der Sonnen ihrer Erdferne aber ist der Mond zu eben dieser Zeit $532\frac{7}{10}$ der (§. 69.) erwähnten Theile weg. Um die Brüche nicht immer mitzunehmen, werde ich schlechthin die ganzen Zahlen 208 und 533 beybehalten. Werden demnach diese zum Grunde gelegt, so kann man für jede vorgehende und folgende Neu und Vollmonde den Abstand des Mondes von der Erdferne des Monds und der Sonne leicht finden. (§. 68. 69.)

VII. Vorstellung der ecclipstischen Tafel in Zahlen.

§. 71.

Um aber diese Rechnung abzukürzen, so habe ich alle diejenigen Neumonde aufgesucht, welche in der ecclipstischen Tafel No. 1. sind, oder der mittlern Bewegung nach eine centrale Finsterniß haben, und sie in der ersten von den nachfolgenden Tabellen vorgestellt. (*) In dieser Tabelle enthält die erste Columne die

(*) Ich muß hiebey anmerken, daß durch einen blossem Fehler im Rechnen, dergleichen in den astronomischen Rechnungen und Tabellen leicht vorkommen, diese Neumonden so gefunden worden, daß ungeachtet sie sämmtlich richtig berechnet, und sehr nahe bey ☊ oder ☋ sind, statt deren andere hätten sollen gefunden werden, welche ungleich näher dabey sind. Ich berechdie Jahre vor und nach Christi Geburth, so daß das Jahr Christi 0 auch mit gerechnet wird. Die dritte Columne zeigt, den wievielten Tag des Jahres und zwar nach dem alten oder Julianischen Calender, und dem Uraniburgischen Meridiano derjenige Neumond ware, welcher in der eccliptischen Tafel No. 1. ist, und eine centrale Finsternis hat. Die vierte Columne zeigt eben dieses von dem Ende des Jahrs rückwärts gezählt. Die zwente Columne aber zeigt, ob der Neumond bey ☊ oder bey ☋ ist, und wie viele von den oben (§. 42.) bestimmten Theilen der Mond noch von ☊ oder ☋ entfernt bleibt oder schon darüber weg ist. Die fünfte Columne zeigt den Abstand des Mondes von seiner Erdferne in den (§. 68.) bestimmten Theilen. Die sechste Columne aber zeigt den Abstand der Sonne von ihrer Erdferne in den (§. 69.) bestimmten Theilen.

§. 72. Was nun die dritte und vierte Columne besonders betrift, so merken wir an, daß in derselben durchaus das Jahr zu 365 T. 6 St. genommen worden. Es fängt nach dem Uraniburgischen Meridiano an dem Mittage eines jeden Schaltjahres an, und endigt

berechnete nemlich den oben (§. 43.) zum Grunde gelegten Neumond, und die Rechuung gab mir denselben nur 13°, 13′, 15″ von ☊ entfernt ungeachtet er einen Grad mehr, oder 14°, 13′, 15″, davon weg ist. Dieses vermehrte aber die Entfernung von allen nach diesem ersten Neumonde berechneten Neumonden, welche in der ersten Tafel vorkommen. Nachdem ich aber erst unten bey dem §. diesen Fehler bemerkte, so habe ich nicht nur die zwente Columne der ersten Tafel verbessert, sondern noch die mit * bezeichnete Tafel hinzugefügt, welche diejenigen Neumonde enthält, die ich eigentlich hatte suchen wollen. Es hat dieses aber in Absicht auf die Folgen nichts auf sich. Denn nach der geschehenen Verbesserung der ersten Tafel kann man nun jede nach Belieben gebrauchen.

endigt sich 18 Stunden vor dem Ende des Schaltjahrs, das ist, den letzten December desselben Abends um 6 Uhr, wo das folgende anfängt, welches sich den letzten December Abends um Mitternacht des folgenden Jahr endigt. Das dritte fängt sodann an, und endigt sich den 1ten Januar Morgens um 6 Uhr im 3ten Jahr nach dem Schaltjahr; wo das vierte anfängt, welches sich sodann im Mittage des folgenden Schaltjahres endigt. Wir sind nun allerdings im gemeinen Leben an diese Art zu zählen nicht gewohnt. Sie ist aber in astronomischer Rechnung ungemein bequem, und läßt sich blos durch addiren oder subtrahiren von 6, 12, oder 18 Stunden in die gemeine Art, die Tage des Jahres zu zählen verwandeln, wenn man nur darauf Acht hat, ob ein fürgegebenes Jahr das erste, zweyte oder dritte Jahr nach dem Schaltjahre ist.

§. 73. Um dieses auf die bequemste Art zu verrichten und zugleich die Monathe und Tage zu finden, habe ich in der vierten Tabelle die 366 Tage eines Schaltjahres nach den Monathen vertheilt, wo man die Tage vom Anfange des Jahres, so in der 3ten Columne der ersten Tabelle stehen, nachschlagen kann, um sogleich den Tag des Monaths zu finden. Ist nun das fürgegebene Jahr ein Schaltjahr so gebraucht es keine Reduction. So z. E. findet sich für Anno 1752. 300 T. 3 St. 4 M. 30 S. welches in der vierten Tabelle sogleich den 26ten October, 3 St. 4 M. 30 S, Nachmittag angiebt.

§. 74. Ist hingegen das Jahr nicht ein Schaltjahr, sondern das 1te, 2te, oder 3te nach demselben, so schlägt man den Tag ebenfalls in der 4ten Tabelle auf. Es werden aber

In dem	Vor dem 24. Febr.	Nach dem 24. Febr.
1. Jahr : :	18 St. subtr. : :	6 St. addirt.
2. Jahr : :	12 St. subtr. : :	12 St. addirt.
3. Jahr : :	6 St. subtr. : :	18 St. addirt.

§. 75. So z. E. findet sich in der 2ten Tabelle
1781. 279 T. 19 St. 55 M. 29 S.
Dies gibt in der vierten Tabelle
1781. Octobr. 5 T. 19 St. 55 M. 29 St.
Da aber das 1781. Jahr das erste nach einem Schaltjahr ist, so müssen 6 St. addirt werden, und so fällt dieser Neumond auf den 6. Oct. 1 St. 55 M. 29 S. Nachmittag. Man wird auf diese Art den Unterschied der zweyten Tafel von den oben (§. 33.) angegebenen Neumonden finden, welche nach der gemeinen Art die Tage des Jahres zu zählen angesetzt sind.

§. 76. Man kann eben so auch rückwärts gehen, und mit Aufhebung des Unterschiedes der gemeinen und Schaltjahre, die Tage so angeben, daß jedes Jahr zu $365\frac{1}{4}$ Tagen gerechnet wird. Man setze z. E. Anno 1767 den 28. Jun. 4 St. Nachmittags, nach der gemeinen Rechnung; da dieses Jahr das dritte nach einem Schaltjahr und der 28. Jun. nach dem 24. Febr. ist, so müssen 18 St. abgezogen werden, und dieses gibt 1767. Jun. 27 T. 10 St. und folglich nach der vierten Tabelle 179 T. 10 St. nach dem Anfange des Jahres.

§. 77. Die erste Tabelle gibt nur diejenigen Neumonden an, welche in der eccliptischen Tafel No. 1. sind. Um die folgenden zu finden, so habe ich in der zweyten Tabelle die 29 Jahre oder 358 Neumonden vorgestellt. Die erste Columne zeigt den wievielten Neumond. Die zweyte Columne den Wechsel von ☊ zu ☋ nebst dem Abstande des Neumondes von ☊ und ☋ in den (§. 49.) angegebenen Theilen. Doch habe ich darin nur die angegeben, welche eine Finsterniß haben oder haben können. Die dritte Columne zeigt den Tag, Stunden, Minuten und Secunden der Neumonde, und zugleich auch die Tage, wo die Sonne bey ☊ und ☋ ist, vom Anfange des Jahres, welches auch hier zu $365\frac{1}{4}$ Tagen gerechnet wird. Die vierte zeigt das Fortrücken eines jeden Neumondes von seiner Erdferne. Die fünfte aber das Fortrücken der Sonne von ihrer Erdferne.

§. 78. Will man nun nur die mittlern Neumonden für jedes beliebige Jahr finden, so wird es sehr leicht auf folgende Art geschehen, welche wir sogleich durch einige Beyspiele erklären wollen.

I°. Man habe die mittlern Neumonde für Anno 1764 zu finden. Man suche in der ersten Tabelle das Jahr, welches nächst vorhergeht und dieses ist 1752, zieht man dasselbe von 1764 ab, so bleiben 12. Und dieses zeigt, man müsse in der zweyten Tabelle das 12te Jahr aufschlagen. Nun nimt man in der ersten Tabelle ihrer 4ten Columne bey 1752 die Tage vom Ende des Jahres

65 T. 2 St. 55 M. 30 S.

Diese werden in dem 12ten Jahrgange der 2ten Tabelle von den nächst grössern

87 T.	0 St.	3 M.	22 S.
116 =	12 =	47 =	25 =
146 =	1 =	31 =	29 =
175 =	14 =	15 =	32 = rc.

abge-

abgezogen, und da das Jahr 1764 ein Schaltjahr ist, aus der 4ten Tabelle die Monate und Tage sogleich dazu gesetzt. Auf diese Art finden wir

	21 T.	21 St.	7 M.	52 S.	Jan.	21.
	51	9	51	55	Febr.	20.
☊+ 87.	80	22	35	59	Mart.	20.
	110	11	20	2	Apr.	19.
	140	0	4	5	May	19.
	169	12	48	8	Jun.	17.
	199	1	32	11	Jul.	17.
	228	14	16	15	Aug.	15.
☋+164.	258	3	0	18	Sept.	14.
	287	15	44	21	Oct.	13.

Da dieses nun noch nicht durch das ganze Jahr ausreicht, so nehme man nun in der ersten Tabelle bey 1752 die Tage vom Anfange des Jahres

300 T. 3 St. 4 M. 30 S.

und addire in dem 13ten Jahrgange der zweyten Tabelle die in der dritten Columne stehende Tage, Stunden, Minuten und Secunden dazu, welches nun nur noch für den Nov. und Dec. nöthig ist, so finden sich noch die zween letzten Neumonde des 1764. Jahres

317	4	28	24	Nov.	12.
346	17	12	27	Dec.	11.

Wolte man weiter fortfahren, so würde man in das 1765 Jahr kommen. Denn die folgende Zahl wäre

375 : 5 : 56 : 30

welches auf den 9ten Januar. 1765 fällt. Wir merken noch an, daß in dem 12ten Jahrgange noch die Tage

☊ 141 T. 16 St. 29 M. 25 S.
☋ 314 : 23 : 55 : 38 :

 stehen,

stehen, von welchen man ebenfalls

65 T. 2 St. 55 M. 30 S.

abziehen kann, um die Tage

☊ 76 : 13 : 33 : 55 : : Mart. 16.
☋ 249 : 21 : 0 : 8 : : Sept. 5.

zu finden, an welchen Anno 1764 die Sonne nach ihrer mittleren Bewegung bey ☊ und ☋ ist. Die diesen Tagen nächsten Neu- und Vollmonde haben Finsternisse. Die Sonne ist auch in der That bey ☊, ☋ wie es der zwölfte Jahrgang angibt, weil in der zweyten Tafel bey 1752 ☊ steht. Denn wenn ☋ daselbst gesetzt wäre, so müßten auch diese Zeichen geändert werden, weil die zweyte Tafel nur die Abwechselung von ☊ und ☋ für die Neumonde anzeigt.

II°. Für diejenigen Jahre, welche nicht Schaltjahre sind, gebraucht es der vorhin (§. 74.) angezeigten Verbesserung der 6, 12 oder 18 Stunden, die man addiren oder subtrahiren muß. Z. E. es solten die mittlern Neumonde Anno 33 gefunden werden. Das nächst vorhergehende Jahr in der ersten Tafel ist 5, welches von 33 abgezogen, 28 übrig läßt. Demnach hat man in der zweyten Tafel das 28te Jahr aufzuschlagen. In der ersten Tafel stehen bey Anno 5 die Tage vom Ende des Jahres

99 T. 22 St. 37 M. 4 S.

und diese werden in dem 28ten Jahrgange von den nächst grössern

119 : 14 : 9 : 55
149 : 2 : 53 : 59 ꝛc.

abge-

abgezogen, so bleibt — und nach der Reduction (§. 74.)

	T.	St.	M.	S.	St.		T.	St.	M.	S.
	19	15	32	51	—18	Jan.	18	21	32	51
	49	4	16	55	—18	Febr.	17	10	16	55
☊—230.	78	17	0	58	+ 6	Mart.	18	23	0	58
☊+357.	108	5	45	1	+ 6	Apr.	17	11	45	1
	137	18	29	4	+ 6	May.	17	0	29	4
	167	7	13	7	+ 6	Jun.	15	13	13	7
	196	19	57	11	+ 6	Jul.	15	1	57	11
	226	8	41	14	+ 6	Aug.	13	14	41	14
☋—153.	255	21	25	17	+ 6	Sept.	12	3	25	17

Die übrigen 3 Neumonde werden aus dem 29ten Jahrgange genommen, indem man die in der ersten Tabelle bey Anno 5 stehende Tage vom Anfange des Jahres

265 T. 7 St. 22 M. 56 S.

zu den drey ersten Zahlen des 29ten Jahrganges addirt. Dies giebt

285	10	9	20	+6	Octob.	11	16	9	20
314	22	53	23	+6	Nov.	10	4	53	23
344	11	37	26	+6	Dec.	9	17	37	26

III°. Wenn das Jahr, für welches man die mittlern Neumonde finden will, selbst in der ersten Tafel vorkömmt; so nimt man dessen unerachtet das nächst vorhergehende, und verfährt damit auf die erst angezeigte Art. Es seye z. E. das Jahr 1839 fürgegeben, so ist in der ersten Tafel das nächst vorhergehende 1810, welches davon abgezogen, 29 übrig läßt. Demnach muß man die neben 1810 stehende Tage vom Ende des Jahres

105 T. 17 St. 13 M. 33 S.

von den nächst grössern des 29ten Jahrganges

108 : 16 : 58 : 34
138 : 5 : 42 : 37 etc.

abziehen, und da Anno 1839 das dritte Jahr nach einem Schaltjahr ist, die Reduction nach dem §. 74 vornehmen. Auf diese Art findet man die mittlern Neumonde

	T.	St.	M.	S.	St.		T.	St.	M.	S.
	2	23	45	1	— 6	Jan.	2	17	45	1
	32	12	29	4	— 6	Febr.	1	6	29	4
☋ — 76.	62	1	13	7	+ 18	Mart.	2	19	13	7
	91	13	57	10	+ 18	Apr.	1	7	57	10
	121	2	41	13	+ 18	Apr.	30	20	41	13
	150	15	25	17	+ 18	May	30	9	25	17
	180	4	9	20	+ 18	Jun.	28	22	9	20
	209	16	53	23	+ 18	Jul.	28	10	53	23
☊ + 1.	239	5	37	26	+ 18	Aug.	26	23	37	26

Auf diese Art kömmt man mit dem 29ten Jahrgange gerade auf die Tage, welche in der Columne der ersten Tafel neben Anno 1839 stehen.

239 T. 5 St. 37 M. 26 S.

Zu diesen werden sodann die Tage des ersten Jahrganges addirt, und so erhält man noch die übrigen Neumonde des 1839 Jahres.

268 : 18 : 21 : 19 : : : + 18 : : : Sept. 25 : 12 : 21 : 29
298 : 7 : 5 : 32 : : : + 18 : : : Oct. 25 : 1 : 5 : 32
327 : 19 : 49 : 36 : : : + 18 : : : Nov. 23 : 13 : 49 : 36
357 : 8 : 33 : 39 : : : + 18 : : : Dec. 23 : 2 : 33 : 39

§. 79. Nachdem man nun auf diese Art die mittlern Neumonde gefunden, so finden sich die mittlern Vollmonde ohne Mühe, weil sie immer

14 T. 18 St. 22 M. 1 S.

vor und nach den mittlern Neumonden sind.

VIII. Leichte

VIII. Leichte Berechnung der Zeit der wahren Neu- und Vollmonde.

§. 80.

Um nun noch den Gebrauch der dritten, fünften und sechsten der nachfolgenden Tabellen zu erklären, welche sämtlich zur Bestimmung der Zeit der wahren Neu- und Vollmonde dienen, so kehren wir zu den vorhin (§. 62-71.) gemachten Anmerkungen zurücke. Aus diesen erhellet, daß ein Neu- oder Vollmond aus zween Hauptgründen früher oder später eintreffen kann, als nach der mittlern Bewegung geschehen würde. Der erste betrift den Mond und seinen Abstand von der Erdferne oder Anomalie. Nun enthalten bereits die erste und zweyte Tabelle solche Data, woraus sich die Anomalie des Mondes für jeden mittlern, Neu- und Vollmond finden läßt (§. 68. 71. 77.) Dieses findet sich in solchen Theilen, deren der ganze Circul 251 enthält (§. 68.) Es wäre daher nur zu sehen, wie viele Stunden und Minuten der wahre Neumond oder Vollmond von dem mittlern bey jeder Anomalie früher oder später eintrift. Dieses gibt nun die fünfte Tabelle an. In der ersten Columne sind die Theile, so die Anomalie des Mondes vorstellen von 0 bis auf 125½, das ist, von der Erdferne bis zur Erdnähe. Die zweyte Columne zeigt die Stunden und Minuten an, welche man zu der Zeit des mittlern Neumondes oder Vollmondes addiren muß, so lange die Anomalie kleiner als 125½ Theile ist. Denn so lange ist der wahre Lauf des Mondes später als der mittlere. Ist hingegen die Anomalie grösser als 125½, so zieht man sie von dem ganzen Circul oder 251 ab; und was übrig bleibt, zeigt ebenfalls den Abstand des Monds von der Erdferne an, aber von derjenigen, gegen welche er sich bewegt. In diesem Fall ist der wahre Lauf des Mondes früher, und daher müssen die Stunden und Minuten von der Zeit des mittlern Neu- oder Vollmondes abgezogen werden. So z. E. sieht man aus der ersten Tafel, daß Anno 2176 den 26. Jan. 18 St. 42 M. die Anomalie des Mondes 62 wäre. Sucht man nun in der fünften Tafel diese Anomalie auf, so findet sich dabey 9 St. 50 M. und um so viel ist, aus diesem Grunde der wahre Neumond später. Hingegen findet sich ebenfalls in der ersten Tafel Anno 1004, den 24. Jan. 7 St. 29 M. die Anomalie des Mondes 174. Da diese nun grösser als $125\frac{1}{2}$ ist, so wird sie von 251 abgezogen, und der Ueberrest +77 gibt in der fünften Tafel 9 St. 3 M. Um so viel ist demnach der wahre Neumond, aus diesem Grunde früher.

§. 81. Der zweyte Hauptgrund des Unterschiedes zwischen den wahren/mittlern Neu- und Vollmonden, betrift die Anomalie der Sonne. Wir haben diese ebenfalls für jede Neumonde in der ersten und zweyten Tabelle in solchen Theilen angegeben, deren der ganze Circul 1509 Theile enthält. Demnach bliebe nur noch zu bestimmen, wie viel Stunden und Minuten der wahre Neu- oder Vollmond aus diesem Grunde dem mittlern vorgeht oder folgt. Dahin dient in der fünften Tabelle die dritte mit A bezeichnete Columne, und die sechste Tabelle. Wir haben bereits angemerkt, daß die von der Sonne herrührende Voreilung und Verspätigung der wahren

Neu- und Vollmonde zugleich auch von der Anomalie der Sonne auf eine sehr beträchtliche Art abhängt (§. 66.) Dieses haben wir auf folgende sehr leichte und noch ziemlich genaue Art bestimmen können. In der sechsten Tabelle enthält die erste Columne die Anomalie der Sonne von 0 bis auf 754½, das ist von der Erdferne bis zur Erdnähe. Die zweyte Columne zeigt, wie viel der Neu- oder Vollmond früher ist, als der mittlere, wenn sich der Mond in seinem Apogæo oder Erdferne befindet oder die Anomalie des Mondes = 0 ist. Die dritte Columne zeigt eben dieses, wenn sich der Mond in dem Perigæo oder Erdnähe befindet, oder seine Anomalie 125½ ist. Die vierte mit B bezeichnete Columne zeigt den Unterschied an, und man sieht daraus, daß er sich bis auf ¾ Stunden belaufen kann. Wenn demnach die Anomalie des Mondes 0 oder 125½ ist, so dient die zweyte und dritte Columne ohne weitere Verbesserung. In allen andern Fällen muß man die dritte Columne gebrauchen und eine kleine Verbesserung noch beyfügen. Es muß nemlich noch ein Theil des in der Columne B befindlichen Unterschiedes hinzu gethan werden, welcher sich vermittelst der Columne A der zweyten Tabelle leicht proportioniren läßt. Diese Columne A zeigt, um wie viele Minuten der Mond bey jeder seiner Anomalie die Sonne, wenn sie zween Grade davon entfernt ist, späther einholet als wenn derselbe in seinem Perigæo oder Erdnähe ist. Man sieht daraus, daß es im Apogæo um 43 Minuten späther geschieht und dieses ist der gröste Unterschied. Man sagt demnach: Wie sich 43 zu einer jeden Zahl der Columne A verhält, so verhält sich jede Zahl der Columne B zu einer vierten Zahl, welche man eigentlich zu suchen hatte.

§. 82. Um dieses nun durch einige Beyspiele zu erläutern; so setzte man wiederum aus der ersten Tafel Anno 2176 den 26 Jan. 18 St. 42 M. bey welchem Neumond die

Anomalie des Mondes 62
der Sonne 896

ist. Da diese Anomalie der Sonne grösser als $754\frac{1}{2}$ ist, so ist die Sonne bereits über ihre Erdnähe hinweg und eilt demnach der mittlern Bewegung vor. Aus diesem Grunde ist der wahre Neumond späther. Man ziehe demnach 896 von 1509 ab, so bleiben 613 Theile. Nun gehe man mit 62 in die fünfte, mit 613 in die sechste Tafel, so findet sich

St. M.
An. ☽. 62 : : : + 9 : 50 } : : : 21 : 43
An. ☉. 613 : : : + 2 : 10 } : : : 26 .
Nun ist 21 . 26 / 43 = : : : + 0 : 13 } add.

Demnach die Summe : : + 12 : 13

Um so viel ist demnach aus diesen Gründen der Neumond des Jenners Anno 2176 späther als der mittlere.

§. 83. Eben so findet sich in der ersten Tafel Anno 1752 den 26 Oct. 3 St. $4\frac{1}{2}$ M. die

An. ☽. 208.
An. ☉. 533.

Hier ist demnach der Mond bereits über sein Perigæum hinweg, und daher eilt er der mittlern Bewegung vor, so daß aus diesem Grunde der wahre Neumond früher

seyn

seyn muß. Die Sonne hingegen hat ihre Erdnähe noch nicht erreicht, demnach bleibt sie in ihrer wahren Bewegung zurücke, und auch dieses macht daß der wahre Neumond früher eintreffen muß. Man ziehe nun 208 von 251 ab, so bleibt 43 der Abstand des Mondes von seiner Erdferne. Geht man nun mit 43 in die fünfte, mit 533 aber in die sechste Tafel, so findet sich

		St.	M.		
An. ☽. 43 : : : : —		8 :	49 : : : :	31 :	43
An. ☉. 533 : : : : —		3 :	4 : : : :	36	

Nun ist $\frac{31 \cdot 36}{43}$ = : : : — : 26

Demnach die Summe — 12 : 19

Daher ist der wahre Neumond 12 St. 19 M. früher als der mittlere.

§. 84. Eben so findet sich in der ersten Tafel Anno 1004 den 24 Januar. 7 St. 29½ M. Die

Anom. ☽. : : : 174.

Anom. ☉. : : : 932.

Hier sind nun sowohl die Sonne als der Mond über ihre Erdnähe hinweg, und eilen demnach beyde der mittlern Bewegung vor. Dieses macht, daß der Mond die Zeit des wahren Neumondes früher, die Sonne aber später eintreffen macht. Man ziehe demnach 174 von 251, und 932 von 1509 ab, so bleiben 77 und 577. Geht man nun mit 77 in die fünfte, mit 577 aber in die sechste Tafel so findet sich

An.

St. M.
An. ☽. 77 ⁝ ⁝ — 9 ⁝ 3 ⁝ ⁝ ⁝ 13 : 43
An. ⊙. 577 ⁝ ⁝ + 2 ⁝ 37 ⁝ ⁝ ⁝ 31
Nun ist 13 . 31.
$\frac{}{43}$ = ⁝ + 0 ⁝ 9
Die Differenz — 6 ⁝ 13

Demnach ist der wahre Neumond 6 St. 13. M. früher, als der mittlere.

§. 85. Diejenigen Neumonde, welche in der ersten Tabelle stehen, haben nun weiter keiner beträchtlichern Verbesserung nöthig, wenn man die Zeit der wahren Neumonde finden will. Denn es sind alles solche, bey welchen der Mond in ☊ oder ☋ ist. Ist er aber, wie es bey andern Neumonden geschehen kann merklich von ☊ oder ☋ entfernt, so muß die nach den erstgegebenen Regeln gefundene Zeit noch um einige Minuten geändert werden. Dahin dient nun die dritte Tabelle. In dieser stellt die erste Columne das Argumentum latitudinis oder die Entfernung des Mondes von ☊ und ☋ in solchen Theilen vor, deren der ganze Circul 6890 enthält. Die zweyte Columne giebt die Anzahl von Minuten, die man addiren muß, wenn der Mond über ☊ oder ☋ weg ist, hingegen subtrahiren, wenn er diese Puncte noch nicht erreicht hat.

§. 86. Wir merken hiebey an, daß wir in der zweyten Tabelle das Argumentum latitudinis nur für diejenigen Neumonde angegeben, welche eine Finsterniß haben, oder haben können. Man kann aber eben dasselbe leicht für die übrigen finden, wenn man für jeden folgenden 587 Theile addirt (§. 42.) oder für jeden vorhergehenden subtrahirt.

§. 87.

§. 87. Wir werden nun, um den Gebrauch der Tabellen noch mehr zu erläutern, einige vollständigere Beyspiele angeben, und zwar erstlich für die Neumonde. Es seyen demnach z. E. die eccliptischen Neumonde von Anno 1706 zu finden, so ist die ganze Rechnung folgende

		T. St. M. S.	An. ☽	An. ☉
1706				
Tab.I. 1705	☋+22	55:15:30:18	41	574
TabII. 1. J. 1	☋+77	177: 4:24:19	108	732
Dieses giebt	☊+99	121:12:54: 1	149	1306
			251	1509
			—102	—203

St. M.

Tab. V. Anom. ☽. 102 :: — 5:18 ::: 2:43

Tab, VI. Anom. ☉. 203 :: + 2:48 ::: 33

$\frac{2}{4}\cdot\frac{33}{3}$ :::: + 0: 1

Tab. III. ☊+99 ::: + 0: 3

— 2:28

121:12:54

121:10:26

2. J. nach dem Schaltjahr + :12:—

T. St. M.

121:22:27 :: Apr. 30:22:26.

Man zieht nemlich von Anno 1706 das nächstvorgehende Jahr der ersten Tafel, welches 1705 ist, ab, so bleibt 1. Demnach muß man in der zweyten Tafel den ersten Jahrgang aufschlagen. Sodann nimt man in der ersten Tafel bey 1705 die Tage von dem Ende des Jahres, ☋+22, die Anomalie des Mondes 41, und die Anomalie der Sonne 574. Hierauf findet sich in dem ersten Jahrgange der Neumond

No 6.

No. 6. wobey ☋ + 77, und die Tage 177 St. 4 ꝛc. Anom. ☽ 108. Anom. ☉ 732 stehen. Alles dieses schreibt man unter die aus der ersten Tafel bey Anno 1705 gefundene Zahlen. Die Tage werden subtrahirt ☋ + 22 und ☋ + 77 gibt ☊ + 99. Die Anomalien des Monds und der Sonne werden addirt, und geben 149 und 1306, welches anzeigt, daß der Mond den wahren Neumond früher, die Sonne aber später eintreffen macht (§. 84.) Nun wird 149 von 251, und 1306 von 1509 abgezogen, und die Ueberreste in der fünften und 6ten Tafel aufgesucht. Des-
99 gleichen sucht man auch ☊ + 99 in der dritten Tafel auf, um aus diesen Tafeln zu finden, wie viele Stunden und Minuten man addiren oder subtrahiren müsse. Und so finden sich 2 St. 27 M. zu subtrahiren, welches man wirklich thut, und durch die (§. 74.) angegebene Reduction den 30ten Apr. 22 St. 27 M. Nachmittages, für die Zeit des wahren Neumondes herausbringt, welcher demnach auf den 1ten May alten oder 12ten May neuen Calenders 10 Uhr 27 M. Vormittags fällt. Man sieht aber aus dem ersten Jahrgange, daß auch der Neumond No. 12. verfinstert wird. Demnach ist für diesen die Rechnung folgende:

	Arg. Latit.	T. St. M. S.	An. ☽	An. ☉
Tab. I. 1705	☋ + 22	55:15:30:18	41	574
Tab. II. No. 12	☊ + 154	354: 8:48:38	216	1464
	☋ + 176	298:17:18:20	257	2038
			251	1509
			+ 6	+ 529

Tab.

St. M.
Tab. V. An. ☽. 6 :: + 1 : 34 : : 43 : 43
Tab. VI. An. ⊙. 529 — 3 : 7 : : 37
43 · 37 : 43 = — 0 : 37
Tab. III. ☋ + 176 : + 0 : 4

— 2 : 6
298 : 17 : 18

St. T. St. M.
298 : 15 : 12 ::: + 12 :: Oct. 25 : 3 : 12

§. 88. Um noch ein Beyspiel herzusetzen, so seyen die eccliptischen Neumonde für Anno 1766 aufzusuchen. Hier wird die Rechnung für den ersten folgende seyn

1766		T. St. M. S.	An. ☽	An. ⊙	
Tab. I. 1752	☊ + 14	65 : 2 : 55 : 30	208	533	No.
T. II. J. 14	☊ — 192	94 : 18 : 24 : 42	191	391	164 In nächst. Zahl.
	☊ — 178	29 : 15 : 29 : 12	399	924	
			251	1509	
			148	÷ 585	
			251		
			÷ 103		

St. M.
Tab. V. An. ☽. — 103 : — 5 : 7 :: 2 : 43
Tab. VI. An. ⊙. — 585 : + 2 : 32 :: 30
2 . 30 : 43 = : + 0 : 1
Tab. III. ☊ — 178 : — 0 : 4

— 2 : 38
29 : 15 : 29

St. T. St. M.
29 : 12 : 51 : — 12 : Jan. 29 : 0 : 51

Für

Für den andern ecclíptischen Neumond des Jahrs 1766 ist die Rechnung folgende:

		T. St. M. S.	An. ☽	An. ☉
Tab. I. 1752	☊ + 14	65: 2:55:30	208	533
T. II. No. 170	☋ — 115	271:22:49: 1	48	1123
	☋ — 101	206:19:53:31	256	1656
			251	1509
		St. M.	+ 5	+ 147

Tab. V. An. ☽. + 5 : + 1:19::43 : 43
Tab. VI. An. ☉. + 147 : — 2:10::26
43 . 26 : 43 = :: — 0:26
Tab. III. + — 101 :: — 0: 3

— 1:20

206:19:53

	St.	T. St. M.
206:18:33 :	+ 12 :	Jul. 25 : 6:23

§. 89. Da in dieser Berechnung der 14te Jahrgang der zweyten Tafel gebraucht worden, so sieht man aus dem vorhergehenden 13ten Jahrgange, welcher für Anno 1765 dient, daß in demselben vier Sonnenfinsternisse oder ecclíptische Neumonden vorkommen, nemlich No. 152, 153, 158, 159. Wir wollen für diese noch die Berechnung hersetzen:

I°. Für No. 152. In ecclipt. Tafel

		T. St. M. S.	An. ☽	An. ☉
Tab. I. 1752	☊ + 14	65: 2:55:30	208	533
T. II. No. 152	☋ − 346	105:15:36: 4	226	436
	☊ − 332	40:12:40:34	434	969
			251	1509
			183	÷ 540
			251	
			÷ 68	

Tab.

St. M.
Tab. V. An. ☽. — 68: — 9:44::17 : 43
Tab. VI. An. ☉. —540: + 3: 0::36
17 . 36 : 43 =: + 0:14
Tab. III. ☊ — 332: — 0: 9

— 6:39
40:12:41

St. T.St.M.
40: 6: 2: —18:Febr.8:12:2

II°. Für No. 153. [illegible]

		T. St.M. S.	An.☽	An. ☉.
Tab. I. 1752	☊ + 14	65: 2:55:30	208	533
T.II.No.153	☊ +241	135: 4:20: 7	244	558
	☋ +255 ☊	70: 1:24:37	452	1091
			251	1509
			201	÷418
			251	
			÷50	

St. M.
Tab. V. An. ☽. — 50: — 9:48::28 : 43
Tab. VI. An. ☉. —418: + 3:44::45
28 . 45 : 43: + 0:29
Tab. III. ☊ + 255: + 0: 6

— 5: 7
70: 1:25

St. T.St.M.
69:20:18: +6:Mart.10:2:18

III°. Für No. 158.

		T. St. M. S.	An ☽	An. ☉.
Tab. I. 1752	☊ + 14	65: 2:55:30	208	533
T.II.No.158	☋ —269	282:20: 0:23	83	1168
	☋ —255	217:17: 5: 3	291	1701
			251	1509
			+40	+192

St. M.
Tab. V. An. ☽. + 41 : + 8 : 29 : 33 : 43
Tab. VI. An. ☉. + 192 : — 2 : 40 : 32
32 . 33 : 43 = : — 0 : 25
Tab. III. ☋ — 255 : — 0 : 7

\+ 5 : 17
217 : 17 : 5

St. T. St. M.
217 : 22 : 22 : + 6 : Aug. 5 : 4 : 22

IV°. Für No. 159.

		T. St. M. S.	An. ☽	An. ☉.
Tab. I. 1752	☊ + 14	65 : 2 : 55 : 30	208	533
T. II. No. 159	☋ + 318	312 : 8 : 44 : 26	101	1290
	☋ + 332	247 : 5 : 48 : 56	309	1823
			251	1509
			+ 58	+ 314

St. M.
Tab. V. An. ☽. + 58 : + 9 : 48 : 23 : 43
Tab. VI. An. ☉. + 314 : — 3 : 39 : 43
43 . 23 : 43 = : — 0 : 23
☋ + 332 : + 0 : 8

\+ 5 : 54
247 : 5 : 49

St. T. St. M.
247 : 11 : 43 : + 6 : Sept. 3 : 17 : 43

§. 90. Die Berechnung der eccliptischen Vollmonde ist von der Berechnung der Neumonde nicht verschieden, wenn man die dazu gehörigen Data gefunden. Wir haben sie weder in der ersten noch in der zweyten Tafel angegeben, weil sie aus denen von den nächst vorhergehenden oder folgenden Neumonden gefunden werden können. Um demnach vermittelst

der

der zweyten Tabelle sogleich zu erkennen, welche Vollmonde eine Finsterniß haben oder haben können, so bemerken wirs, daß es hiebey 3 Fälle giebt. Denn erstlich, wenn zween nächst auf einander folgende Neumonde eccliptisch sind, wie z. E. in dem 2, 3, 6, 9, 10, 13, 17, 20, 21, 24, 27, 28 Jahrgange solche vorkommen, so ist der zwischen dieselben fallende Vollmond nicht nur nothwendig, sondern immer ganz verfinstert. Wo hingegen bey ☊ und ☋ nur ein Neumond angemerkt steht, so kann der Vollmond, welcher näher bey ☊ oder ☋ ist, verfinstert seyn. So z. E. in dem 14ten Jahrgange ist der Neumond No. 164 vor ☊. Demnach kann der darauf folgende Vollmond eine Finsterniß haben, und hat auch wircklich eine, eben so wie der Vollmond, welcher in eben diesem Jahrgange auf den Neumond No. 170 folgt. Hingegen in dem zwölften Jahrgange folgt der Neumond No. 147 auf ☋, daher hat der nächst vorhergehende Vollmond eine Finsterniß. Es giebt aber Fälle, wo weder der einem eccliptischen Neumonde vorgehende noch folgende Vollmond verfinstert wird. Und dieses geschieht alsdann, wo der Neumond zunächst bey ☊ oder ☋ und daher eine bey nahe oder ganz centrale Finsterniß hat. Wenn wir das Mittel aus den Schranken der nothwendigen und möglichen Mondsfinsternissen (§. 48. 51.) beybehalten, so muß ein eccliptischer Neumond über 87 Theile von ☊ oder ☋ entfernt seyn, wenn anders der vorhergehende oder der folgende Vollmond eine Finsterniß haben solle. Denn da sich jeder Neumond um 587 Theile von ☊ oder ☋ entfernt, so entfernt sich der darauf folgende Vollmond um die Hälfte oder 293½

Theile von dem ☋ oder ☊. Da nun ein Vollmond nicht verfinstert wird, wenn er 206 Theile von ☋ oder ☊ weg ist, so geben 206 von 293½ abgezogen 87½ Theile. Ist demnach ein Neumond um 87½ Theile von ☊ oder ☋ entfernt, so daß er zurückbleibt, so ist der nächstfolgende Vollmond 206 Theile bereits über ☋ oder ☊ weg, und hat daher kaum mehr eine Finsternis. Ist hingegen ein Neumond 87½ Theile über ☊ oder ☋ weggerücket, so bleibt der nächst vorgehende Vollmond noch 206 Theile von ☋ oder ☊ zurücke, und hat daher ebenfalls keine Finsternis. Durchgehen wir nun die zweyte Tabelle nach dieser Anleitung, so findet sich daß weder vor noch nach dem Neumonde No. 0, 6, 41, 47, 88, 94, 129, 135, 176, 182, 223, 229, 264, 270, 311, 317, 352, 358, Mondsfinsternisse sind, und daß es bey No. 92, 141, 217, 276, sehr zweifelhaft ist. Indessen setzt Caßini, wie wir es oben (§. 50.) angemerkt haben, diese Schranken viel weiter, so daß wir anstatt 87½, für die möglichen Mondsfinsternissen 17, für die nothwendigen aber 150 gebrauchen müßten.

§. 91. Da man also auf diese Art leicht aus der zweyten Tabelle findet, welche Vollmonde verfinstert werden, so berechnet man die Data des ecliptischen Neumondes, vor oder nach welchem sie vorkommen. Geht der Neumond vorher, so addirt man zu der Zeit desselben 14 Tage, 18 St. 22 M. 1 S. zu dem Abstande von ☊ oder ☋ addirt man ☋ + 293½, zu der Anomalia ☽ 134½ und zu der Anomalia ⊙. 61. Alles dieses aber wird subtrahirt, wenn der Vollmond vorhergeht. Auf diese Art finden sich die Data für den

den eccliptischen mittlern Vollmond, und die Zeit des wahren Vollmondes wird sodann vermittelst der 4 letzten Tabellen wie bey den Neumonden gefunden. Wir werden es nun durch Beyspiele erläutern.

§. 92. Es sollen z. E. die ecclipschen Vollmonde von Anno 1765 gefunden werden. Nun haben wir für dieses Jahr bereits die 4 ecclipschen Neumonde gefunden (§. 89.) und schon daraus erhellet, daß die zwischen dieselben fallende Mondsfinsternisse total sind. Wir werden aber die Berechnung der Vollmonde vom erstem Anfange an hersetzen, und zwar werden wir bey dem ersten der vorgehenden, bey dem andern aber den nächstfolgenden Neumond gebrauchen, um beyde Fälle zu erläutern.

1°. Für den ersten ecclipschen Vollmond 1765.

1765		T. St. M. S.	An. ☽.	An. ☉.
T. I. 1752	☊ + 14	65: 2:55:30	208	533
T. II. J. 13	☊ — 346	105:15:36: 4	226	436
Neumond	☊ — 332	40:12:40:34	434	969
	☋ + 293½	14:18:22: 1	134½	61
Vollmond	☋ — 38½	55: 7: 2:35	568½	1030
			502	1509
			+ 66½	— 479

(291)

St. M.

Tab. V. An. ☽. + 66½ : + 9 : 47 : 18 : 43
Tab. VI. An. ☉. — 479 : + 3 : 29 : 42
42 . 18 : 43 = : + 0 : 18
Tab. III. ☋ — 38½ : — 0 : 1

+ 13 : 33
55 : 7 : 3

St. T. St. M.
55 : 20 : 36 : — 18 : Febr. 24 : 2 : 36

* [illegible]

2°. Für

2°. Für den 2ten ecclipischen Vollmond 1765.

		T. St. M. S.	An. ☽.	An. ☉.
T.I. 1752	☊+ 14	65: 2:55:30	208	533
T.II.N.159	☋+318	312: 8:44:26	101	1290
Neumond	☋+332	247: 5:48:56	309	1823
(§ 91)	☋−293½	−14:18:22: 1	−134½	− 61
Vollmond	☊+ 38½	232:11:26:55	+174½	1762
			251	1509
			− 70½	+253

		St. M.
Tab. V. An. ☽.	− 70½:	− 9: 0:13 : 43
Tab, VI. An. ☉.	+253½:	− 3:16:40
	40 . 13 : 43:	− 0:12
Tab. III. ☊	+ 38½:	+ 0: 1
		÷ 12:27
		232:11:27

St. T. St. M.

231:23: 0: +6: Aug. 19:5:0

§. 93. Für Anno 1766 finden sich folgende eccliptische Vollmonde.

Der erste.

1766		T. St. M. S.	An. ☽.	An. ☉
Tab.I.1752	☊+ 14	65: 2:55:30	208	533
T.II. J. 14	☊−192	94:18:24:42	191	391
Neumond	☊−178	29:15:29:12	399	924
(§ 91)	☋+293½	+14:18:22: 1	+134½	+ 61
Vollmond	☋+115½	44: 9:51:13	533½	985
			502	1509
			+ 31½	−524

Tab.

		St.	M.	
Tab. V. An. ☽.	+ 31½	+ 7	11 : 38	: 43
Tab. VI. An. ☉.	— 524	+ 3	10 : 38	
38 · 38 : 43	=	+	0 : 34	
Tab. III. ☋	+ 115½	+	0 : 3	
		+	10 : 58	
	44		9 : 51	
	44		20 : 49	— 12 Febr. 13 : 8 : 49

(St. — T. St. M.)

Der zweyte

		T. St. M. S.	An. ☽	An. ☉.
T. I. 1752	☊ + 14	65 : 2 : 55 : 30	208	533
T. II. N. 170	☋ − 115	271 : 22 : 49 : 1	48	1123
Neumond	☋ − 101	206 : 19 : 53 : 31	256	1656
	☋ + 293½	+ 14 : 18 : 22 : 1	+ 134½	+ 61
	☊ + 192½	221 : 14 : 15 : 32	490½	1717
			502	1509
			— 11½	+ 208

		St.	M.	
Tab. V. An. ☽.	— 11½	— 2	53 : 43	: 43
Tab. VI. An. ☉.	+ 208	— 2	51 : 34	
34 · 43 : 43	=	—	0 : 34	
Tab. III. ☋	+ 192½	+	0 : 4	
		—	6 : 14	
	221	14	16	
	221	8	2	+ 12 Aug. 8 : 20 : 2

(St. — T. St. M.)

§. 94. Für das Jahr 1767 hat man 1767 — 1752 = 15. Gehen wir aber in den 15ten Jahrgang der zweyten Tafel, so findet sich der Neumond No. 176. ☊ − 38, und der Neumond No. 182. ☋ + 39. Welches zwo beynahe centrale aber in die

Südländer fallende Sonnenfinsternisse anzeigt, dagegen aber zugleich auch (§. 90) schliessen macht, daß in diesem Jahre keine Mondsfinsternisse vor oder nach diesen Neumonden sind. Der folgende Neumond No. 188. ☊+116 fallt auf den 7 Januar 1768 alten Calenders, und hat einen eccliptischen Vollmond vor sich, welcher auf den 24 Dec. 1767 alten Calenders fällt, und demnach neuen Calenders nicht mehr in dem 1767 Jahr ist. Daher sind in dem 1767 Jahre neuen Calenders keine Mondsfinsternisse, ungeachtet eine so auf den Anfang des 1768ten Jahres neuen Calenders fällt, daß sie noch in dem 1767ten Jahre alten Calenders ist.

§. 95. Die bisher angeführten Beyspiele sind noch alle von der Art gewesen, daß wir um die Zeit der mittlern Neumonde und Vollmonde zu finden in der 1ten Tabelle die Tage vom Ende des Jahres gebrauchten, weil die Tage der 2ten Tabelle, von welchen sie abzuziehen waren, dieses Abziehen zuliessen. Was nun zu thun seye, wenn dieses nicht angeht, das haben wir bereits oben (§. 78.) in ausführlichen Beyspielen gewiesen, wo wir zeigten, wie die sämtlichen mittlern Neumonde eines jeden fürgegebenen Jahres zu finden sind. Dieser Fall komt z. E. für Anno 1768 vor. Denn 1768—1752=16. Geht man demnach mit den in der ersten Tafel bey 1752 stehenden

T.	St.	M.	S.
65 :	2 :	55 :	30

in den 16ten Jahrgang der 2ten Tabelle, so finden sich für Anno 1768 die Neumonde No. 188 ::: 197. Da dieses aber nur 10 sind, so sieht man leicht, daß in dem 17ten Jahrgange noch No. 198, 199, 200 dazu gehören. Von diesen sind nun die beyden letztern nebst dem zwischen sie fallenden Vollmonde ecclip-tisch. Um aber die Zeit zu finden, wenn sie nach der mittlern Bewegung eintreffen, so muß man in der ersten Tafel bey Anno 1752 die Tage vom Anfange des Jahres.

T.	St.	M.	S.
300	3	4	30

nehmen, und sie in dem 17ten Jahrgang zu den bey No. 198, 199, 200 stehenden

	T.	St.	M.	S.
No. 198		3	1	22 : 30
No. 199		32	14	6 : 33
No. 200		62	2	50 : 36

addiren welches sodann z. E. für den Neumond No. 199 und den darauf folgenden Vollmond folgende Rechnung gibt.

		T. St. M. S.	An. ☽.	An. ☉.
Tab. I. 1752	☊ + 14	300 : 3 : 4 : 30	208	533
T. II. No. 199	☊ − 317	32 : 14 : 6 : 33	68	134
Neumond	☊ − 303	332 : 17 : 11 : 3	276	667
	☋ + $293\frac{1}{2}$	+ 14 : 18 : 22 : 1	+ $134\frac{1}{2}$	+ 61
Vollmond	☋ − $9\frac{1}{2}$	347 : 11 : 33 : 4	$410\frac{1}{2}$	+ 728
			502	
			— $91\frac{1}{2}$	

Daher für den Vollmond, welcher wegen
9 ☋ — 28½ ganz verfinstert wird, die Zeit gefunden wird.

			St. M.		
Tab. V. An. ☽. —	91½ : —	7 : 12 :: 5 : 43			
Tab. VI. An. ☉. +	728 : —	0 : 27 :: 5			
5 . 5 : 43 =	: —	0 : 1			
Tab. III. ☋ —	9½ : —	0 : 0			
	—	7 : 40			
	347 : 11 : 33		St.		T. St. M.
	347 : 3 : 53 :		0 :	Dec.	12 : 3 : 53

§. 96. Die Zeiten der mittlern und wahren Neu- und Vollmonde, die man durch diese Berechnungsart herausbringt, sind laufende Jahre, Monathe und Tage des Julianischen oder alten Calenders nach dem Uraniburgischen Mittagskreise, und mittlere Zeit und die Stunden sind vom Mittage an gerechnet. Ich habe die Data dazu größtentheils aus Keplers Rudolphinischen Tafeln genommen, und besonders die erste und zweyte Tabelle nach denselben berechnet. Die fünfte aber habe ich aus eben diesen Tafeln genommen. Ich habe sie aber nicht berechnet, sondern um die Arbeit merklich abzukürzen, durch eine Construction herausgebracht, welche zu dieser Absicht genaue genug ware. Dieses werde ich hier deswegen beweisen, weil man die Construction gewohnt ist ganz zu verwerfen, und aus diesem Grunde zuweilen Tage lang rechnet, was man durch Construction in wenigen Stunden eben so genau finden könnte. Ich merke demnach an, daß da die genausten und zuverläßigsten Mondstabellen, dergleichen die Mayerschen sind,

die

die Zeit der wahren Neu- und Vollmonden selten bis auf eine oder zwo Minuten genau angeben, es zu meinem Vorhaben unnöthig wäre, die Sache bis auf Secunden zu treiben, um so mehr, da ich, um die Berechnung der Zeit der wahren Finsternisse abzukürzen, mit Vorbedacht einige kleinere Umstände weglieſsen, dergleichen z. E. der ungleiche Lauf der Sonne ist, welcher die Zeit der wahren Neu- und Vollmonde um etwann eine oder zwo Minuten ändern kann. Sodann da ich voraus sahe, daß die gröſte Zahl in der fünften Tafel 9 St. 50 M. oder 590 M. betragen würde, so dürfte ich nur die Construction so groß machen, daß diese 590 Minuten jede von einer noch kenntlichern Grösse wäre. Dieses proportionirte ich nach der Grösse des Papieres so, daß der Raum einer Stunde $\frac{2}{3}$ pariser Zolle lang wurde, und folglich jede Minute $\frac{1}{8}$ oder $\frac{1}{7}$ einer Linie oder eines $\frac{1}{12}$ Zolles betrüge. Die fünfte Tafel, die ich hiedurch heraus brachte, gabe durch die Differenzen der Zahlen jede etwan mit unterlaufene kleine Unrichtigkeit an. Durch eine ähnliche Construction brachte ich auch die sechste Tafel heraus, wo die gröſte Zahl sich nur auf 4 St. 33 M. oder 272 Minuten beläuft. Die 3te Tabelle, welche sich auf die Reduction des Mondes auf die Eccliptic gründet, brachte ich eben so heraus, um so mehr, daß sich die gröſte Zahl nur auf 15 Minuten beläuft, und folglich von freyer Hand hätte gezeichnet werden können, weil ein gutes Augenmaaß noch ungleich weiter reicht. Ich habe nur noch anzumerken daß sich die sechste Tabelle nicht nur auf die jährliche Ungleichheit des Sonnenlaufes sondern zugleich auch auf die davon abhängende jährliche

Un-

Ungleichheit des Mondlaufes gründet, welche verursacht, daß die Neu- und Vollmonde im Frühling über 20 Minuten späther, im Herbste eben so viel früher eintreffen als des Sommers und Winters. Ein Umstand, welchen bereits Kepler aus Beobachtungen gefunden und angemerkt hat und wovon nachgehends aus der Newtonschen Theorie die Ursachen und genauere Bestimmungen gefunden worden.

§. 97. Ich habe schon oben angemerkt, daß ich in der erstangegebenen Berechnungsart die Kürze und Bequemlichkeit so mit der Genauigkeit verbunden habe, daß ich jenen zu gefallen dieser etwas zugabe (§. 60.) Die Kenner des astronomischen Calculs werden aus den vorhin angebrachten Beyspielen sehen, daß sich diese Berechnung für die mittlern Neu- und Vollmonde gar nicht, für die wahren aber nicht ohne beträchtliche Fehler kürzer machen lasse, als ich sie hier gegeben. Was ich hier von den mittlern sage, fällt in die Augen. Von den wahren ist es aus vielen Gründen richtig, zumal da ich die Berechnung der Anomalie des Mondes und der Sonne, anstatt sie in Zeichen, Graden, Minuten, Secunden anzugeben, auf sehr einfache gantze Zahlen gebracht habe, von denen man für jeden Neumond und Vollmond nur zwo addiren darf. Sodann wenn man mitnimmt, daß man nach den **Mayerschen** Tabellen für den wahren Ort der Sonne eine grössere und mehrere kleinere, für den wahren Ort des Mondes aber in seiner Bahn 13 Verbesserungen anbringen muß, so wird man die Abkürzungen allerdings beträchtlich finden, daß ich sie auf 4 gebracht habe. Von diesen kan sich die erste (Tab. V.) auf 9 St. 50 M.

50 M. belaufen und daher gar nicht wegbleiben. Die andere (Tab. VI Col. 3.) kann sich auf 3 St. 47 M. erstrecken, und daher eben so wenig wegbleiben. Die dritte, welche aus den Columnen A und B der fünften und sechsten Tafel entspringt, und durch eine sehr kleine Regel Detri, mehrentheils aber ohne dieselbe und unmittelbar gefunden wird, erstreckt sich auf 45 Minuten oder $\frac{3}{4}$ Stunde, und kann mit der vierten Verbesserung (Tab. III) welche sich auf 15 M. oder eine viertel Stunde erstreckt, eine ganze Stunde betragen. Man würde beyde demnach nur alsdann weglassen können, wenn man bey der Bestimmung eines wahren Neu- oder Vollmondes eine Stunde Zeit nicht achten wollte. Da aber diese zwo kleinere Verbesserungen leicht angebracht werden, so nimmt man sie eben so gut mit. Und so findet man die Zeit der wahren Neu- und Vollmonde mehrentheils bis auf einige wenige Minuten, zuweilen aber und höchstens 12 bis 15 Minuten. Eine Abweichung, die sich, wenn man die Mayerschen Mondstafeln ausnimmt, bey allen übrig einfinden kann. Denn so z. E. weichen bey der Sonnenfinsterniß des 1 April neuen Calenders 1764 die **Caßinischen** Tafeln 9 M. die Keplerschen 7 M. die **Hallayschen** und **Streetischen** 11 M. die La Hirischen aber $14\frac{1}{2}$ M. von der Beobachtnng ab. Die oben angegebene Berechnung giebt diesen eccliptischen Neumond 9 M. späther als die Beobachtung.

§. 98. Die oben berechneten Beyspiele von den Jahren 1765, 1766, und 1768, welche ich zur Erläuterung der Berechnungsart gegeben habe, werde ich nun mit derjenigen Berechnung vergleichen, die

sich

in den La Caillischen Ephemeriden für diese Jahre befinden, und welche mit Weglassung einiger kleinern Verbesserungen aus den Mayerschen Mondstafeln und La Caillischen Sonnentafeln berechnet worden, und daher bis auf eine oder zwo Minuten zuverläßig sind. Ich nehme dabey den Unterschied der Mittagskreise von Paris und Uraniburg 42 Minuten Zeit und die Gleichung der mittlern und wahren Zeit, wie sie an den Tag der eccliptischen Neumonden ist, um die obigen Beyspiele auf die wahre Zeit zu Paris zu bringen. Sie treffen demnach nach dem neuen Calender auf

1765.	⊙ Febr.	19 : 11 : 6 :	Nach Herrn la Caille	19 : 11 : 11 : :	— 5 M.
	☽ Mart.	7 : 1 : 42 :	: : : : : : : : :	7 : 1 : 27 : :	+ 15
	⊙ Mart.	21 : 1 : 28 :	: : : : : : : : :	21 : 1 : 19 : :	+ 9
	⊙ Aug.	16 : 3 : 37 :	: : : : : : : : :	16 : 3 : 44 : :	— 7
	☽ Aug.	30 : 4 : 19 :	: : : : : : : : :	30 : 4 : 6 : :	+ 13
	⊙ Sept.	14 : 17 : 6 :	: : : : : : : : :	14 : 17 : 0 : :	+ 6
1766.	⊙ Febr.	8 : 23 : 58 :	: : : : : : : : :	9 : 0 : 8 : :	— 10
	☽ Febr.	24 : 7 : 55 :	: : : : : : : : :	24 : 7 : 56 : :	— 1
	⊙ Aug.	5 : 5 : 46 :	: : : : : : : : :	5 : 5 : 53 : :	— 7
	☽ Aug.	19 : 19 : 18 :	: : : : : : : : :	19 : 19 : 19 : :	— 1
1768.	☽ Dec.	23 : 3 : 9 :	: : : : : : : : :	23 : 3 : 21 : :	— 12

§. 99. Da der gröste Unterschied sich kaum auf $\frac{1}{4}$ St. erstreckt, so mag dieses in Absicht auf den Ort der Sonne nur $\frac{1}{2}$ oder $\frac{5}{8}$ Minuten eines Grades betragen, und dieser so geringe Unterschied ist geringe genug, um über die Grösse der Finsternis auf eine ebenfalls sehr leichte Art einen Ueberschlag zu machen. Man kann zu diesem Ende den wahren Ort der Sonne und des ☋ berechnen, um von dem sogenanten Argumento latitudinis bis auf eine halbe Minute versichert zu seyn, und der Abstand der Mittelpuncte des Monds und der Sonne oder des Erdschattens noch zwölf mal genauer, das will sagen, bis auf 3 Secunden zu finden. Weiß man sodann die Halbmesser des Mondes und der Sonne oder des Erdschattens, so läßt sich die ganze Figur leicht zeichnen. Man wird auf diese Art von den Mondsfinsternissen eine Projection haben, welche allgemein ist. Hingegen für die Sonnenfinsternisse erhält man diejenige Projection, welche für den Mittelpunct der Erde dient. Es lassen sich aber aus derselben die Projectionen für jeden beliebigen Ort der Erdfläche leicht finden.

IX. Irregularitäten in Absicht auf die Grösse der Finsternisse.

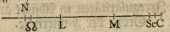
§. 100.

Ich gedenke nicht bey dieser Anmerkung hier stehen zu bleiben. Es ist nur noch die Helfte der Arbeit, daß ich die Berechnung der wahren Neu- und Vollmonde leicht gemacht habe. Die bißher gelegten Gründe und Tafeln lassen sich noch weiter gebrauchen, um auch die übrigen Umstände der Finsternisse daraus, und eben so leicht zu bestimmen. Ich werde die hiezu nöthigen Anmerkungen und Regeln um desto ehender noch hier beyfügen, weil ich zugleich dabey Anlaß habe, eine neue Projection der Sonnen oder Erdfinsternisse mitzutheilen, welche in Ansehung der Bequemlichkeit und Genauigkeit vor der bisher üblichen ein vieles voraus hat.

§. 101. Ich bemerke demnach, daß die mittlere Anomalie des Mondes und der Sonne, wie auch der

Ent-

Entfernung des Mondes von ☊, ☋, wie man sie aus der ersten und zweyten Tafel nach den vorhin gegebenen Regeln findet, eigentlich für die Zeit der mittlern Neu- und Vollmonde gefunden werden. Da aber, wie wir ebenfalls gesehen haben, die Zeit der wahren Neu- und Vollmonde bald früher bald späther eintrift, so haben wir fürnehmlich zu sehen, wie diese Anomalien für die Zeit der wahren Neu- und Vollmonde daraus gefunden werden können, und wie weit alsdann der Mond von ☊ oder ☋ entfernt ist? Denn um diese wahre Entfernung ist es eigentlich zu thun, wenn man die Grösse und Dauer der Finsternisse bestimmen will.



§. 102. Es seye demnach zur Zeit des mittlern Neumondes M der wahre Ort der Sonne S, des Mondes L. Da demnach der Mond zurücke bleibt, so ist der wahre Neumond späther, und der Mond hohlt die Sonne erst in C ein (§. 67.) Ist nun der aufsteigende Knote zur Zeit des mittlern Neumondes in ☊, so hat man nach den obigen Regeln den Abstand M☊ in solchen Theilen, deren der Circul 6890 hat. Zur Zeit des wahren Neumondes sind Sonne und Mond in C beysammen. Da sich aber ☊ rückwärts bewegt, so seye N der wahre Ort desselben. Wir haben demnach den Abstand CN zu suchen, welcher die wahre Entfernung des Mondes von ☊ zur Zeit des wahren Neumondes ist. Zu diesem Ende bemerken wir, daß da ☊M bereits bekannt ist, nur noch N☊ und MC zu suchen seye.

Nun

Nun läßt sich MS durch die mittlere Anomalie der Sonne finden. (§. 62. seq.) Ferner können wir SC in Sc und cC theilen (§. 67.) so daß der Mond einen Raum = LM + Sc zu durchlaufen hätte, wenn die Sonne in M wäre, und einen Raum MS + cC, wenn der Mond in M wäre. Es hängt demnach Sc von der Distanz ML, hingegen cC von der Distanz MS, beydes aber von der Geschwindigkeit der Sonne und des Mondes ab. Da nun sowohl die Distanzen LM, MS, als die Geschwindigkeiten von der Anomalie der Sonne und des Mondes abhängen, so läßt sich cC durch die Anomalie des Mondes, SM + Sc aber durch die Anomalie der Sonne ausdrücken. Sodann wird MSc addirt, wenn die Sonne der mittlern Bewegung voreilt, welches in der ersten Helfte des Jahrs geschieht, da die Sonne bereits über ihr Perigæum weg ist. Hingegen in der letztern Helfte des Jahrs, da nemlich die Sonne ihr Perigæum noch nicht erreicht hat, wird MSc subtrahirt, weil alsdann S vor M ist. Mit dem Monde ist es umgekehrt. Denn nähert er sich erst seinem Perigæo, so muß cC addirt werden, weil er sodann vor M ist. Hingegen wird cC subtrahirt, wenn der Mond bereits über sein Perigæum weg ist.

§. 103. Nun müssen sowohl Mc als cC in solchen Theilen ausgedrücket werden, deren der ganze Circul 6890 hat. Dieses habe ich in der siebenden und achten Tafel gethan. In der siebenden Tafel enthält, nemlich die erste Columne die Anomalie des Mondes, und in der zweyten ist der Theil cC, welcher zu der Entfernung des Mondes von ☊ oder zu dem sogenannten Argumento latitudinis addirt werden

F muß

muß, wenn die Anomalie des Mondes kleiner als $125\frac{1}{2}$ oder der halbe Circul ist. Ist sie aber größer, so muß dieser Theil subtrahirt werden. In der achten Tafel enthält die erste Columne die Anomalie der Sonne, die zweyte aber den Theil MSc, welcher von dem Argumento latitudinis subtrahirt wird, so lange die Anomalie kleiner ist als $754\frac{1}{2}$ oder der halbe Circul, hingegen wird sie addirt, so oft die Anomalie größer ist.

§. 104. Der Theil N☊ ist so klein, daß man ihn ohne Bedencken versäumen kann. Er hängt übrigens von der gantzen Zeit ab, welche der Mond gebraucht von L bis in C zu kommen, folglich von dem Unterschiede der Zeit des mittlern und wahren Neu- oder Vollmondes. Will man denselben mit in die Rechnung ziehen, so muß man für jede Stunde $\frac{1}{24}$ rechnen. Denn ☊ durchläuft in einem ganzen Tage kaum $\frac{1}{1890}$ des ganzen Circuls. Uebrigens muß ich hiebey anmerken, daß da der Ort des ☊ von der Anomalie der Sonne abhängt, dieser Umstand in der zweyten Columne der 8ten Tafel bereits mit inbegriffen ist.

§. 105. Da man demnach den wahren Abstand des Mondes von ☊ zur Zeit des wahren Neu- oder Vollmondes durch die 7te und achte Tafel vermittelst der Anomalie der Sonne und des Mondes zur Zeit des mittlern Neu- oder Vollmondes findet; so haben wir nun noch diese Anomalie für die Zeit des wahren Neu- oder Vollmondes zu finden, oder anzugeben, was man zu addiren oder zu subtrahiren hat. Dieses beträgt nun wiederum eine Kleinigkeit. Denn in Ansehung der Anomalie des Mondes, addirt man

für

für jede Stunde, um welche der wahre Neumond oder Vollmond späther ist, als der mittlere, nur $\frac{38}{100}$, und in Ansehung der Anomalie der Sonne addirt man für jede Stunde nur $\frac{1}{7}$. Beyde Producte werden subtrahirt, wenn der wahre Neumond früher als der mittlere ist.

§. 106. Man gebraucht diese für den wahren Neu- oder Vollmond gefundene Anomalie, um die Halbmesser der Sonne und des Mondes, die stündliche Bewegung derselben, und die Parallaxe des Mondes, oder den Halbmesser der aus dem Monde gesehenen Erde zu finden. Alles dieses enthalten die letztern Columnen der 7ten und achten Tabelle, in solchen Theilen deren $213\frac{1}{3}$ auf einen Grad gehen, nnd die sich mit dem Argumento latitudinis vergleichen lassen, wenn man durch dieses nun nicht den Abstand des Mondes von ☊ oder ☋, sondern die wirkliche Breite des Mondes oder seinen Abstand von der Ecliptic versteht. Denn da bey den Finsternissen der Mond gar nicht weit von ☊ oder ☋ entfernt ist, so kann man dieser Entfernung die Breite desselben proportional setzen. Es fehlt sehr wenig daran, so oft der Mond nicht über 10 bis 15 Gr. von ☊ oder ☋ entfernt ist. Auf solche Kleinigkeiten aber sehen wir hier nicht, wo wir uns begnügen die Sache so genau zu nehmen, als es zu einer Projection zureichend ist, welche man an sich schon nicht bis auf Secunden treibt, und wenn man es auch thun könnte, dennoch nicht so thun kann, daß die noch nicht genug bekannten Irregularitäten des Mondes eine solche Schärfe nicht unnütz machen sollten.

X. Projection und Berechnung der Grösse und Dauer der Mondsfinsternisse.

§. 107.

Um nun das bisshergesagte durch einige Beyspiele zu erläutern, so wollen wir den oben (§. 93.) berechneten ersten eccliptischen Vollmond des 1766ten Jahres vornehmen. Denn da er auf den 13ten alten Febr. oder 24ten neuen Febr. Abends um 8 Uhr. 49 M. mittlere Zeit nach dem Uraniburgischen Mittage einfällt, so ist er in ganz Europa sichtbar. Die daselbst (§. cit.) gefundene Data sind

Arg. latit. ☋ + $115\frac{1}{2}$
Anom. ☽. : : + $31\frac{1}{2}$
Anom. ☉. : : — 524

und der wahre Vollmond ist

10 St. 58 M.

nach dem mittlern. Hieraus ergiebt sich nun folgende Berechnung.

I°. Für das Arg. latit.

Dieses wäre zur Zeit des mittlern Vollmondes

	☋ + 115, 5
Tab. VII. Anom. ☽. + $31\frac{1}{2}$ gibt : :	+ 5, 7
Tab. VIII. Anom. ☉. — 524 gibt : :	+ 41, 8
+ 10 St. 58 M. zu $\frac{1}{24}$ geben (§. 104.)	+ 0, 5
Folglich zur Zeit des wahren Vollmondes	☋ + 163, 5

II°. Die Anom. ☽. wäre : :	+ 31, 5
+ 10 St. 58 M. zu $\frac{38}{100}$ gibt : :	+ 4, 2
Folglich zur Zeit des wahren Vollmondes	+ 35, 7

III°.

III°. Die Anom. ☉	: :	— 524
+ 10 St. 58 M. zu $\frac{1}{8}$	: :	+ 1, 8
Zur Zeit des wahren Vollmondes	:	— 522, 2

IV°. Nun ist

Tab. VII. Anom. ☽. + 35:7.

Semidiameter ☽.	: :	55, 6.
Parallaxis	: : :	204, 1.
Motus horarius	: :	109, 6.

Tab. VIII. Anom. ☉. — 522, 2

Semid. ☉.	: : : :	57, 6.
Motus horarius ☉.	: :	8, 9.

V°. Hieraus ergibt sich

α) Der Halbmesser des Erdschattens, wenn man den Halbmesser der Sonne 57, 6 von dem Halbmesser der Parallaxe oder der Erde 204, 1 abzieht. Demnach

Semid. umbr. : 146, 5

β) Die stündliche Entfernung des Mondes von der Sonne = 109, 6 — 8, 9 = 100, 7.

VI°. Davon wird nun folgende Projection gemacht. Man ziehe eine Linie ECB, welche die Ecliptic vorstelle, und fälle aus C die Perpendicular CD. Man mache CD = 163, 5 (No. 1.) so stellt C den Mittelpunct des Erdschattens, D aber den Mittelpunct des Monds zur Zeit des wahren Neumonds vor. Ferner mache man den Winkel ADC von 85 Graden, und ziehe ADF. Sodann beschreibe man aus C mit dem Halbmesser des Erdschattes CB = 146, 5 den Circul BC, welcher den Erdschatten vorstellt. Man fälle aus C die Perpendicular CM auf ADF, und beschreibe aus M mit dem

Fig. I.

 Halb-

Halbmesser des Mondes = 55, 6 einen Circul G, welcher den Mond in seiner größten Verfinsterung vorstellt. Ferner fasse man mit der Summe dieser beyder Halbmesser 146, 5 + 55, 6 = 202, 1 die Distanzen CA, CF, und beschreibe aus A und F ebenfalls Mondscheiben, welche den Anfang und das Ende der Finsterniß vorstellen. Man trage ferner die stündliche Bewegung des Monds von der Sonne 100, 7 auf H, und theile sie in 60 Minuten. Man trage 49 solcher Minuten aus D gegen A, und schreibe bey dem Punct, wo sie hintreffen 8 Uhr, und trage die Stunde H vor und nachwärts in 7, 9, 10. Endlich theile man den Diameter M in 12 Zoll, um die Grösse der Verfinsterung, welche etwas über 4 Zoll seyn wird zu bestimmen.

In dieser Projection wurde CD abwerts gezogen, und der Winkel ADG = 85 Gr. gemacht, weil das Argumentum latitudinis ☋ — 193, 5 ist, und folglich der Mond sich nicht nur unter der Ecliptic befindet, sondern immer mehr abwerts steigt. Denn so ist er um 7 Uhr näher bey der Linie EB als um 8, 9, 10 ꝛc. Uhr.

§. 108. Diese Projection kann auch berechnet werden. Denn so ist

CM = CD. Cosin 5°			= 162, 9
MG = Semid. ☽.		;	= 55, 6
	CG	; ;	= 107, 3
cb Semid.	Umbr.	;	= 146, 5
	Gb	; ;	= 39, 2

55 : 6 : 6 Zoll = 39 : 2 : 4¼ Zoll = Gb.

Ferner

Ferner ist $AC = 202, 1.$ $CM = 162, 9$

$AM^2 = (AC - CM).(AC + CM) = 14308, 0$

$AM = 119, 6.$ $AF = 2AM = 239, 2$

100, 7 : 1 St. = 239, 2 : (2 St. 22 M.

Endlich ist $MD = CD.$ Sin. 5° = $14\frac{1}{4}$

Und 100, 7 : 1 St. = $14\frac{1}{4}$: 8 M.

Nun ist der wahre Vollmond D um : 8 St. 49 M.

MD : = 0 : 8

Folglich det Mond in M um : 8 : 41

MA = MF : = 1 : 11

Demnach der Anfang A um : 7 : 30

Das Ende F : : 9 : 52

Die Größe Gb $4\frac{1}{4}$ Zoll.

§. 109. Wir haben oben (§. 95) gefunden, daß der letzte Vollmond des 1768ten Jahrs ☋ — $9\frac{1}{2}$ hat, und folglich ganz verfinstert wird. Die daselbst gefundene Data sind.

Arg. latit. ☽.	: :	☋ — $9\frac{1}{2}$
Anom. ☽.	: :	— $91\frac{1}{2}$
Anom. ☉.	: :	+ 728

und der wahre Vollmond 7 St. 41 M. vor dem mittlern. Die Zeit des wahren den 12 Dec. 3 St. 52 M. Nachmittag. Daher ist diese Finsternis besonders in dem östlichen Theile von Europa ganz sichtbar. Die Berechnung der übrigen Umstände ist nun folgende.

I°. Arg. latit. ☽.	: :	☋ — 9, 5
Tab. VII. Anom. ☽. — $91\frac{1}{2}$	:	— 5, 7
Tab. VIII. Anom. ☉. + 728	:	— 6, 1
— 7 St. 41 M. zu $\frac{1}{24}$ (§. 104)	:	— 0, 3
Zur Zeit des wahren Vollmondes		☋ — 21, 6

II°. —$7\frac{2}{3}$ St. zu $\frac{28}{100}$: — 2, 9
Anom. ☽. : : —91, 5

Zur Zeit des wahren ☍ —94, 4

III°. —$7\frac{2}{3}$ St. zu $\frac{1}{6}$: : — 1, 3
Anom. ☉. : : +728, 0

Zur Zeit des wahren ☍ : +726, 7

IV°. Nun ist

Tab. VII. Anom. ☽ —94 : 4.
Semidiam. ☽. : 60, 4
Parallaxis ☽. : : 221, 5
Motus horarius ☽. : 130, 1

Tab. VIII. Anom. ☉. +726 : 7.
Semidiam. ☉. : 58, 0
Motus horarius ☉. : 9, 0

V°. Folglich

α) Halbmesser des Erdschattens
221, 5—58, 0 : : =163, 5

β) Stündliche Bewegung des Monds
von der Sonne 130, 1—9, 0 : : =121 : 1

VI°. Die Projection ist demnach
EB die Ecclyptic, CDd auf dieselbe perpendicular.
Fig. II. CD=21, 6. Der Winkel CDF=85 Gr.
CMb auf ADF perpendicular.

Cb=163, 5. MG=60, 4.

Der Circul EdB ist der Erdschatten, Gg die Mondscheibe in ihrer grösten Verfinsterung
CA=CF=Semid. ☽. +Semid. Vmbr.=223, 9
Ca=Cf=Semid. Vmbr. — Semid. ☽.=103, 1
A der Anfang, F das Ende der Finsternis.
a Der Anfang, f das Ende der gänzlichen Verfinsterung.

H Die stündliche Bewegung des ☽. von der ☉. = 12 1/1 in 60 Minuten getheilt.
D fällt auf 3 Uhr 52 M.
M Das Mittel der Finsterniß auf ; 3 U. 53 M.
A Der Anfang ; ; ; ; 2, 2
a Der Anfang der gänzlichen Verfinsterung 3, 2
f Das Ende der gänzlichen Verfinsterung 4, 44
F Das Ende der Finsterniß ; ; 5, 45
af Die Dauer der gänzlichen Verfinsterung 1, 42
AF Die Dauer der Finsterniß ; ; 3, 41
gb Die Größe 20½ Zoll.

In dieser Projection wird CD aufwerts getragen, und der Winkel CDF = 85 Gr. gemacht, weil das Argumentum latitudinis ☊ — 21, 6 ist, und folglich der Mond den niedersteigenden Knoten noch nicht erreicht hat, und sich demnach nicht nur über der Ecliptic befindet, sondern sich derselben nähert, so daß er um 2 Uhr weiter davon entfernt ist als um 3, 4, 5 Uhr.

§. 110. Wir wollen noch das Jahr 1772 vornehmen. Wird hievon nach der I. Tabelle * das Jahr 1759 abgezogen, so bleibt 13. Und da zeigt uns der 13te Jahrgang, daß Anno 1772 zwo beträchtliche Mondsfinsternisse seyn werden. Denn schlagen wir in der oben (§. 51.) gegebenen Tafel die Vollmonde No. 152, 158 nach, so findet sich bey dem ersten das Argumentum latitudinis — 52⅐, bey dem andern + 24½. Da nun dieser zweyte Vollmond in den Herbst fällt, so wird dieses Argumentum noch mehr vermindert, so daß diese Finsterniß beynahe central seyn wird. Wir wollen die Berechnung vom Anfange an hersetzen.

		T. St. M. S.	An. ☽.	An. ☉.	
1772					
1759	☋ − 5	23: 4:18:50	35	706	Tab. I. *
13	☋ −269	282:20: 0:33	83	1168	T. II. N. 158
Neum.	☊ −274	259:15:41:33	+118	1874	
	☋ + 293½	+14:18:22: 1	+134½	61	
Vollm.	☋ + 19½	274:10: 3:34	+252½	1905	
			251	1509	
			+ 1½	+426	

St. M.

Tab. III. ☋ + 19½ : + 0: 1

Tab. V. An. ☽. + 1½ : + 0: 24 :: 43 : 43

Tab. V. An. ☉. + 526 : — 3: 43 :: 45

45 · 43 : 43 : — 0: 45

— 4: 3

274: 10: 4 St. T. St. M.

Tab. VI. 274: 6: 1 :: 0: Sept. 30: 6: 1

Arg. latit. : : ☋ + 19, 5

Tab. VII. Anom. ☽. + 1½ : : + 0, 3

Tab. VIII. Anom. ☉. + 426 : : — 48, 3

Zur Zeit des wahren Vollmonds ☋ — 28 : 5

— 4 St 3 M. zu $\frac{38}{100}$: — 1½ + 1½ = + $\cancel{8}$. Anom. ☽.

— 4 : 3 : zu $\frac{1}{6}$: — 0,7 + 426 = + 425,3 An. ☉.

Nun ist

Tab. VII. Anom. ☽. 0

Semidiam. ☽. : : 54, 5

Parallaxis. ☽. : : 200, 0

Motus horar. ☽. : : 105, 0

Tab.

Tab. VIII. Anom. ⊙. 425, 5
Horarius. ⊙. ; ; 57;3
Semid. ⊙. ; ; 8;8

Daher der Halbmesser des Erdschattens
200, 0 — 57, 3 = 142;7

Stündliche Bewegung des Mondes von der Sonne
105, 0 — 8, 8 = 96, 2

Die Projection ist von der in der 2ten Figur fast gar nichts verschieden. Macht man sie nach diesen Datis so findet sich der

Anfang der Finsternis ;	4 U.	1 M.
Anfang der gänzlichen Immersion.	5 ;	10
Mittel. ; ; ;	6 ;	3
Ende der gänzlichen Verfinsterung.	6 ;	56
Ende der Finsternis ;	8 ;	5

Grösse derselben $18\frac{2}{5}$ Zoll.

XI. Schranken der Mondsfinsternisse.

§. 111.

Wir können nun über die Schranken der Mondsfinsternisse einige Anmerkungen machen, wozu uns die 7te und 8te Tafel Anleitung gibt. Einmahl sieht man daraus, daß die gröste Veränderung, welche das Argumentum latitudinis ☽ leidet, in der achten Tafel vorkömmt, und daher von der Anomalie der Sonne abhängt. Diese Veränderung richtet sich demnach nach der Jahrszeit. Im Anfange des Jahres ist sie sehr geringe und wächst am Ende des Merzen neuen Calenders in diesem Jahrhundert bis auf 48, 8 Theile, welche zu dem durch die erste und zweyte Tafel gefundenen Argumento latitudinis addirt werden

müssen

müssen. Mit Ende des Brachmonats ist sie wiederum = 0, und mit Ende des Herbstmonats müssen 48, 8 Theile subtrahirt werden, wenn man das Argumentum latitudinis für die Zeit eines wahren Neu- oder Vollmondes haben will, sofern die Berechnung desselben von der Anomalie der Sonne abhängt. Derjenige Theil aber, der sich nach der Anomalie des Mondes richtet, ist sehr geringe, und beläuft sich höchstens nur auf 7, 8 Theile. Man kann sich daher, wo es nur um einen beyläuftigen Ueberschlag zu thun ist, mit der Verbesserung, so die 8te Tafel angibt begnügen. Diese beträgt in gegenwärtigen Jahrhundert auf den 20ten Tag eines jeden Monats alten Calenders oder auf das Ende eines jeden Monats neuen Calenders

Jan.	+ 25	Jul.	— 24
Febr.	+ 43	Aug.	— 42
Mart.	+ 49	Sept.	— 49
Apr.	+ 42	Oct.	— 43
May.	+ 24	Nov.	— 25
Jun.	+ 0	Dec.	— 0

So z. E. ist es in dem 12ten Jahrgange der 2ten Tafel sehr zweifelhaft, ob der Vollmond, so dem Neumonde No. 141 vorgeht eine Finsterniß habe. Denn schlagen wir in der Tabelle des §. 51 nach, so findet sich bey dem Vollmonde No. 140 das Argumentum latitudinis — $206\frac{1}{2}$, und dieses ist genau die mittlere Gränzlinie der Mondsfinsternisse (§. 48.) Fällt nun dieser Vollmond in den Herbst, so müssen noch 49 Theile abgezogen werden, und dis giebt $-206\frac{1}{2}-49=-255\frac{1}{2}$, welches allerdings keine Finsterniß mehr gibt. Fällt hingegen dieser Vollmond

mond in den Frühling, so müssen 40 und mehr Theile addirt werden, und so wird das Arg. latit. — $206\frac{1}{2} + 40 = 166\frac{1}{2}$, welches eine Finsternis gibt. Dieser letzte Fall trägt sich in gegenwärtigem Jahrhundert zu, wo dieser Vollmond No. 140 allemahl in den Frühling fällt. Denn man nehme aus der zweyten Tafel

		T. St. M. S.	An. ☉.
Neumond 141	☊ + 87	146 : 1 : 31 : 29	603
	☋ — 293½	— 14 : 18 : 22 : 2	— 61
Vollmond 140	☋ — 206½	131 : 7 : 9 : 27	+ 542

Hiezu finden sich nun in der ersten Tafel * die Jahre

1712	☊ + 3	— 13 : 16 : 53 : 38	747
1741	☋ + 4	— 34 : 0 : 2 : 40	662
1759	☋ — 5	— 23 : 4 : 18 : 50	706
1788	☊ — 4	— 43 : 11 : 27 : 51	621

Addirt man nun zu diesen Jahren 12 Jahrgänge, so findet sich die Zeit, des Argumentum latitudinis und der Anomalie der Sonne

1724	☋ — 203½	117 : 14 : 15 : 49	1289
1753	☊ — 202½	97 : 7 : 6 : 47	1204
1771	☊ — 211½	108 : 2 : 50 : 37	1248
1800	☋ — 210½	87 : 19 : 41 : 35	1163

Zieht man diese Anomalien der Sonne von 1509 ab, und sucht in der 8 Tafel die dazu gehörende Veränderung des Argumenti latitudinis auf, so findet sich (§. 74.)

1724	☋ — 165, 4	Apr. 26 : 14 : 15 : 49	— 220
1753	☊ — 156, 3	Apr. 6 : 7 : 6 : 47	— 305
1771	☊ — 168, 8	Apr. 17 : 2 : 50 : 37	— 261
1800	☋ — 162, 3	Mart. 27 : 19 : 41 : 35	— 346

Woraus

Woraus man sieht, daß in diesen Jahren der Vollmond viel näher bey ☊ oder ☋, als nach dem Mittel, welches man aus der ersten und zweyten Tafel findet. Er wird demnach in diesem Jahrhundert allemal verfinstert. Und da er sich in diesen 76 Jahren nur um einen Monat verrückt, so kann man leicht schliessen, daß er in dem vorhergehenden und folgenden Jahrhundert ebenfalls noch verfinstert werde. Jedoch in dem folgenden Jahrhundert verrückt er sich um 2 Monat, und da fängt es an zweifelhaft zu werden, ob er eine Finsterniß habe? Man kann sich übrigens der in gegenwärtigem §. gegebenen Tabelle auch bey der ecclíptischen Tafel bedienen. Denn die 49 Theile, um welche das Argumentum latitudinis im Frühling und Herbste verrückt wird, betragen 5 Zolle des Monddiameters, oder 50 Decimaltheile von Zollen. Demnach sieht man aus dieser Tabelle, um wie viele Zolle des Monddiameters, so wohl die Vollmonde als die Erdschatten auf der ecclíptischen Tafel im Herbste müssen vorwerts oder gegen die Anfange der Linien, im Frühlinge aber hinterwärts oder gegen die Erde der Linien gerückt werden. Thut man dieses in Gedanken, so kann man sich von der wahren Gestalt der Finsterniß für jeden Fall einen genauern Begriff machen.

§. 112. Es giebt aber noch zween andere Umstände, welche die Schranken der Mondsfinsternisse veränderlich machen, und diese sind die Veränderung des Halbmessers des Mondes und des Erdschattens. Denn wenn eine Mondsfinsterniß statt haben solle, so muß das Argumentum latitudinis nicht grösser seyn als die Summe von diesen beyden Halbmessern. Da

nun

nun der Halbmesser des Erdschattens dem Unterschiede der Halbmesser der Sonne und der Erde oder der Parallaxe gleich ist, so ist diese Grenzlinie der Mondsfinsternisse

= Semid. ☽. + Parallax. — Semid. ☉.

Und auf gleiche Art findet man die Schranken für die totalen Mondsfinsternisse

= Parallax. — Semid. ☽. — Semid. ☉.

§. 113. Gehen wir nun damit in die 7te und 8te Tabelle, so findet sich

		der größte.		der kleinste.
Halbmesser des ☽.	:	61, 6	:	54, 5
Halbmesser der Sonne.	:	58, 0	:	56, 1
Parallaxe des Monds.	:	226, 0	:	200, 0

Demnach ist für die partiale Mondsfinsternisse

61 : 6 + 226 : 0 — 56 : 1 = 221 : 5

54 : 5 + 200 : 0 — 58 : 0 = 196 : 5

Ist demnach zur Zeit des wahren Vollmondes das Argumentum latitudinis kleiner als $196\frac{1}{2}$, so ist eine Mondsfinsterniß nothwendig. Fällt es aber zwischen $196\frac{1}{2}$ und $231\frac{1}{2}$, so ist sie unter gewissen Umständen möglich, und zwar desto mehr, je näher der Mond bey seiner Erdnähe ist.

§. 114. Hingegen für die totale Mondsfinsternisse findet sich

226, 0 — 61, 6 — 54, 1 = 110, 3

200, 0 — 54, 5 — 58, 0 = 87, 5

Demnach ist eine totale Mondsfinsterniß möglich, wenn zur Zeit des wahren Vollmondes das Argumentum latitudinis zwischen $110\frac{1}{3}$ und $87\frac{1}{2}$ fällt hingegen ist sie nothwendig, wenn es kleiner als $87\frac{1}{2}$ ist.

§. 115.

§. 115. Bey dieser Bestimmung der Schranken gebrauchen wir das Argumentum latitudinis so wie es zur Zeit des wahren Vollmondes ist. Wir haben bereits (§. 102 seqq.) angegeben, wie dasselbe aus dem Argumento latitudinis zur Zeit des mittlern Vollmondes gefunden wird. Es ist aber ungleich bequemer, wenn man sogleich aus diesen letztern auf die Wirklichkeit und Grösse der Finsterniß einen Schluß machen kann. Dieses geht nun an, wenn wir die (§. cit.) angegebene Reduction des Argumenti latitudinis auf die Schranken der Finsternisse schieben, und folglich von diesen wegnehmen, was man zu dem Argumento latitudinis zur Zeit des mittlern Neumondes hinzusetzen müßte; oder hinwiederum den Schranken zusetzen, was man von dem Argumento latitudinis wegnehmen müßte.

§. 116. Dieses habe ich nun in der 9ten und 10ten Tafel gethan, von welchen die erstere die Bestimmung der Schranken der totalen und partialen Mondsfinsternisse enthält, sofern sie vom Monde selbst abhängen, die andere aber, sofern sie von der Sonne herrühren. Man darf dazu weiter nichts als die Anomalie des Mondes und der Sonne wissen, so wie sie vermittelst der ersten und zweyten Tafel für jeden mittlern Vollmond unmittelbar gefunden wird. Alle Zahlen der sechs Columnen, welche in dieser Tafel vorkommen, werden von ☊ oder ☋ angerechnet. Ich habe daher nur noch anzuzeigen, wie sie vor und rückwärts gerechnet werden müssen, damit man die Gränzpuncte der totalen und partialen Mondsfinsternisse, so wie sie vor und nach ☊, ☋, sind,

dar-

daraus durch eine blosse Subtraction bestimmen könne. Ich bemerke demnach, daß in der 9ten Tafel die Columnen A, B für die partialen Mondsfinsternisse, die Columnen a, b für die totalen, die beyden Columnen α, β der 10ten Tafel für beyde dienen. Die Columnen A, a, α geben den Grenzpunct nach dem ☊ ☋, so oft die Anomalien kleiner als der halbe Circul sind, in welchem Fall sodann die Columnen B, b, β den Grenzpunct vor dem ☊, ☋. Sind aber die Anomalien grösser als der halbe Circul, so wird alles umgekehrt, weil sodann B, b, β den Grenzpunct nach dem ☊ ☋, A, a, α aber vor dem ☊ ☋ geben. Ist nur die eine Anomalie grösser als der halbe Circul, so geht diese Umkehrung auch nur bey der derselben zugehörenden Tafel vor. In allen Fällen aber werden die Zahlen der 10ten Tafel von den Zahlen der neunten Tafel abgezogen, und so findet man, wie weit jeder Grenzpunct von ☊ oder ☊ entfernt ist, und dadurch zugleich auch, ob das für den mittlern Vollmond gefundene Argumentum latitudinis zwischen diese Schranken fällt.

§. 117. Um dieses Verfahren durch einige Beyspiele zu erläutern so werden wir das von dem §. 110. vornehmen, wo beyde Anomalien kleiner als der halbe Circul waren. Wir hatten nemlich daselbst aus der ersten und zweyten Tafel für den Vollmond des 30ten September 1772 gefunden

$$\begin{array}{rl} ☋ & + 19\tfrac{1}{2} \\ \text{Anom. ☽} & + 1\tfrac{1}{2} \\ \text{Anom. ☉} & + 426 \end{array}$$

Dieses gibt nun		Nach ☊	Vor ☊
Tab. IX. Anom. ☽. +	$1\frac{1}{2}$;	A. 254, 2 ;	B. 254, 8
		a. 145, 2 ;	b. 145, 8
Tab. X. Anom. ⊙. +	426 ;	α. 9, 2 ;	β. 105, 3
Partial. ;		A − α = 245, 0 ;	B − β = 149, 5
Total. ;		a − α = 136, 0 ;	b − β = 40, 5

Da nun der Mond ☊ + $19\frac{1}{2}$, demnach nur $19\frac{1}{2}$ Theile nach ☊ ist, so ist die Mondsfinsterniß total. Die Construction ist folgende. Nachdem man die perpendicularen AB, DH gezogen, so mache man CF = 245, 0. CG = 136, 0. CD = 149, 5. CE = 40, 5. Ferner halbire man DE in J, EG in K, GF in H, so wird sich aus den Punct K durch J, H ein Circul ziehen lassen, welcher den Erdschatten vorstellt, und DE = GF ist dem Durchmesser des Mondes gleich. Man trage endlich $19\frac{1}{2}$, als die Breite des mittlern Vollmondes aus C in L, und ziehe durch K eine Parallele mit AB, so stellt KN die Eccliptic, und KL die Breite des wahren Vollmondes vor. Und wenn der Winkel KLM = 85 Gr. gemacht wird, so wird LM die Bahn des Mondes durch die Erdschatten vorstellen. Nun ist EG = 136, 0 + 40, 5 = 176, 5, folglich EK = KG = 88, 3. Demnach KC = 88, 3 — 40, 5 = 47, 8. Und endlich KL = 47, 8 — 19, 5 = 28, 3. Die Breite des wahren Vollmondes.

Fig. III.

§. 118. Wir haben oben (§. 93.) für den ersten eccliptischen Vollmond 1766 gefunden

☊ + $115\frac{1}{2}$.
Anom. ☽. + $31\frac{1}{2}$.
Anom. ⊙. — 524.

Da

Da nun hier die Sonne bereits über den halben Circul ihrer Anomalie hinweg ist, so werden in der 10ten Tafel die Columnen verwechselt, und die Berechnung der Schranken ist folgende

		Nach ☋	Vor ☋
Tab. IX. Anom. ☽.	+ $31\frac{1}{2}$	A 252, 9	B 265, 6
		a 141, 7	b 154, 6
Tab. X. Anom. ☉.	— 524	Ɛ 98, 1	α 17, 1
	Partiale	A—Ɛ = 154, 8	B—α = 248, 5.
	Totale	a—Ɛ = 43, 6	b—α = 137, 5.

Da nun ☋ + $115\frac{1}{2}$, und folglich der Mond bereits $115\frac{1}{2}$ Theile nach dem ☋ ist, so ist die Finsterniß nur partiale, denn $115\frac{1}{2}$ fällt zwischen 43, 6 und 154, 8. Man setze nun
154, 8 — 43, 6 = 111, 2 Durchmesser des Monds.
154, 8 — 115, 5 = 39, 3 Verfinsterter Theil.
Demnach
111, 2 : 12 Zoll = 39, 3 : $4\frac{1}{4}$ Zoll.

§. 119. Wiederum (§. 95. 109.) ist für den letzten Vollmond 1768.

Arg. latit. ☋ — $9\frac{1}{2}$
Anom. ☽. — $91\frac{1}{2}$
Anom. ☉. + 728

Hier müssen demnach die Columnen der 9ten Tabelle verwechselt werden, und die Rechnung ist folgende.

		Nach ☋	Vor ☋
Tab. IX. An. ☽.	— $91\frac{1}{2}$	B 287, 4	A 276, 0
		b 166, 6	a 155, 3
Tab. X. An. ☉.	+ 728	α 52, 2	Ɛ 63, 8
	Partiale.	B—α = 235, 2	A—Ɛ = 212, 2
	Totale	b—α = 114, 4	a—Ɛ = 91, 5

Da nun der mittlere Vollmond ☋ — $9\frac{1}{2}$ hat, so fällt er zwischen —91, 5 und +114, 4 und ist demnach total.

§. 120. Für Anno 1780 finden wir

		T. St.M.S.	An. ☽.	An. ⊙.	
1780					
1759	☋ − 5	23: 4: 18:50	35	706	T. I. *.
21	☋ − 211	136:17: 1:22	18	564	T. II. N. 252
Neum.	☊ − 216	113:12:42:32	53	1270	
	☋ + $293\frac{1}{2}$	+14:18:22: 1	$134\frac{1}{2}$	61	
Vollm.	☋ + $77\frac{1}{2}$	128: 7: 4:33	$187\frac{1}{2}$	1331	
1780. May		7: 7: 4:33	251	1509	
			$-63\frac{1}{2}$	−178	

Hier müssen demnach in der 9ten und 10ten Tabelle die Columnen verwechselt werden und die Rechnung ist

	Nach ☋		Vor ☋
Tab. IX. An. ☽ − $63\frac{1}{2}$:	B 279, 1	:	A 262, 7
	b 163, 0	:	a 146, 6
Tab. X. An. ⊙ − 178 :	β 89, 6	:	α 24, 2
	B−β=189, 5	:	A−α=248, 5
	b−β= 73, 4	:	a−α=122, 4

Da nun der Mond ☋ + $77\frac{1}{2}$, zwischen 73, 4 und 189, 5 fällt, so ist die Finsternis nur partial, sie ist aber von einer totalen wenig verschieden.

XII. Schranken der Sonnenfinsternisse.

§. 121.

Zu der Berechnung der Schranken der Sonnen oder Erdfinsternisse können wir ebenfalls die 9te und 10te Tabelle gebrauchen. Wir werden sie Kürze halber

halber total nennen, wenn der Halbschatten des Mondes ganz auf die Erde fällt, partial aber, wenn derselbe nicht ganz auf die Erde fällt. Diese Benennung vorausgesetzt, so ist die Berechnung der Schranken der totalen Erdfinsternisse eben dieselbe wie bey den Mondsfinsternissen. Hingegen werden die Schranken der partialen Erdfinsternisse anders bestimmt, weil man die Columnen der 10ten Tafel durchaus verwechselt, und die Zahlen derselben zu den Zahlen der Columnen A, B der 9ten Tafel addirt. Wir werden nun einige Beyspiele hersetzen.

§. 122. Wir hatten oben (§. 88.) für den ersten eccliptischen Neumond Anno 1766 gefunden

Arg. latit. ☊ — 178
Anom. ☽. — 103
Anom. ☉. — 585

Hieraus folgt

I°. Für die Schranken der totalen Erdfinsternisse.

	Nach ☊	Vor ☋
Tab. IX. Anom. ☽. — 103	: b 166,8	: a 158,9
Tab. X. Anom. ☉. — 585	: β 93,1	: α 25,4
	b−β=73,7	: a−α=133,5

II°. Für die Schranken der partialen Erdfinsternisse.

Tab. IX. Anom. ☽. — 103	: B289,0	: A281,0
Tab. X. Anom. ☉. — 585	: α 25,4	: β 93,1
	B+α=314,4	: A+β=374,1

Da nun der mittlere Neumond ☊ — 178 und folglich noch 178 Theile vor ☊ zurücke bleibt, so fällt 178 zwischen 133,5 und 374,1. Demnach bedeckt der Halbschatten des Mondes die Erde nicht ganz, doch noch weit über die Helfte. Dieses läßt sich nun leicht construiren.

Man ziehe die perpendicularen AB, DF,
Fig. IV. und mache

CE = 73, 3	CG = 133, 5
CD = 314, 4	CF = 374, 1
	CL = 178, 0

zwischen den Puncten D, E, G, F, nehme man die Mitten J, K, H so wird der Circul JH aus dem Centro K beschrieben die Erde vorstellen. Endlich beschreibe man aus L mit dem Halbmesser = GH = HF einen kleinern Circul, so wird dieser den Halbschatten des Mondes vorstellen, die Ecliptic durch K gehen, und wenn MLC = 85 Gr. LM die Bahn des Schattens seyn, welche sich der Ecliptic und dem ☊ nähert. Der Punct H ist der südliche Pol der Ecliptic, weil die Breite des wahren Neumondes KL noch südlich ist. Und da die Sonne zur Zeit dieser Finsterniß ebenfalls eine südliche Declination hat, so geht der Aequator bey E durch. Demnach ist diese Finsterniß fast allein um den Südpol herum zu sehen.

§. 123. Der andere ecliptische Neumond Anno 1766 gibt uns nach erst angeführtem §. 88.

Arg. latit. ☋ — 101
Anom. ☽. : + 5
Anom. ☉. : + 147

Daher I°. Für die totalen Schranken

		Nach ☋		Vor ☋
Tab. IX. Anom. ☽. +	5 :	a 144, 4	:	b 146, 6
Tab. X. Anom. ☉. +	147 :	α 29, 1	:	ϐ 84, 4
		a—α = 115, 3	:	b—ϐ = 62, 2

II°. Für

II°. Für die partialen Schranken

Tab. IX. Anom. ☽	+ 5 :	A 253,4 :	B 255,6
Tab. X. Anom. ☉	+ 147 :	Є 84,4 :	α 29,1
		A+Є=337,8 :	B+α=284,7

Da nun der mittlere Neumond ☋ — 101, um 101 Theile vor ☋ zurück bleibt, und 101 zwischen 62,2 und 284,7 fällt, so bedeckt der Halbschatten des Mondes die Erde ebenfalls nicht ganz, doch noch immer über die Helfte. Die Zeichnung ist wie in der vierten Figur, wenn man H als den Nordpol der Ecclyptic ansieht, und

CE = 115,3 CG = 62,2
CD = 337,8 CF = 284,7
CL = 101,0

macht. Man wird sodann CH = ½ (CG+CF) = 173,5 CK = ½ (CG — CE) = — 26,5 haben, und macht man KH : KL = 200,0 : 127,5 = Sin. tot. : 0,6375 so gibt der Sinus 0,6375 einen Bogen von 39½ Gr. an, um welchen der Punct L von der Ecclyptic gegen den nördlichen Pol derselben entfernt ist. Da nun die Sonne bey dieser Finsternis 17 Gr. nördliche Declination hat, so geht der Aequator bey E durch, und L ist 17 + 39½ = 56½ Gr. davon entfernt. Es 39½
geschieht aber dieses, Abends um halb sieben Uhr (§. 88.) demnach wird diese Finsternis besonders auf dem Atlantischen Meere und bey Nordamerica gesehen werden, weil die Sonne sich in dem dortigen Mittagskreise befindet.

§. 124. Wir wollen noch ein Beyspiel anführen, bey welchem wir uns im folgenden etwas länger aufhalten werden. Es ist die Sonnenfinsternis vom

24ten alten May oder 4ten neuen Junii 1769, welche Vormittags eintrift. Für diese haben wir

		T. St. M. S.	An ☽	An. ☉.	
1769					
1759	☋– 5	23: 4:18:50	35	706	Tab. I. *
10	☊–221	167:19:44:12	98	693	T. II. N. 117
	☋–226	144:15:35:22	133	1309	
			251	1509	
			–118	–110	

Daher I°. Für die totalen Schranken

		Nach ☋		Vor ☋
Tab. IX. Anom. ☽	–118	: b 165, 5	:	a 162, 9
Tab. X. Anom. ☉	–110	: β 77, 8	:	α 34, 9
		b–β=87, 7	:	a–α=128, 0

II°. Für die partialen Schranken

Tab. IX. Anom. ☽	–118	: B 288, 7	:	A 286, 1
Tab. X. Anom. ☉	–110	: α 34, 9	:	β 77, 6
		B α=323, 6	:	A+β=363, 7

Nun ist dieser Neumond ☋—226, folglich 226 vor dem Knoten. Da nun 226 zwischen 125, 0 und 363, 7 fällt, so fällt der Halbschatten des Mondes kaum etwas über die Helfte auf die Erde. Man mache

Fig. V. CG= 87,7 CE 128, 0
CF=323, 6 CD 363, 7
CL 226, 0

und halbiere DE, EG, GF in J, K, H, so wird der Circul JK die Erde, K den Mittelpunct, und JE den Halbmesser des Halbschattens vorstellen. Macht man den Winkel MLK von 85 Gr. so ist ML die

Bahn

Bahn des Mittelpuncts des Halbschattens. Nun findet sich

$$CJ = \frac{1}{2}(CD + CE) = 245,9$$
$$CK = \frac{1}{2}(CE - CG) = 20,1.$$

Demnach

$KJ = 245,9 - 20,1 = 225,8$ Semid. ☉.
$KL = 226,0 - 20,1 = 205,9$ Latit. ☽.
$JE = \frac{1}{2}(CD - CE) = 117,8$ Semid. penumbræ ☽.

Nun ist $KJ : KL =$ Sin. tot. $: 0,912$ und dem Sinus $0,912$ entsteht ein Bogen von $65\frac{3}{4}$ Gr, um so viel ist demnach der Punct L von der Ecclipctic entfernt. Da nun die Sonne selbst noch $22\frac{1}{2}$ Gr. nördliche Abweichung hat, so fällt der Aequator gegen G, und die Breite des Puncts L mag $65\frac{3}{4} + 22\frac{1}{2} = 88\frac{1}{4}$ Gr. betragen. Demnach geht der Mittelpunct des Mondschattens zunächst bey dem Nordpole vorbey, und zwar, weil der Neumond gegen 9 Uhr vor dem Uraniburgischen Mittage eintrift, so liegt der Ort L östlicher über Spitzbergen und Nova: zembla hinauf.

XIII. Berechnung der Sonnenfinsternisse.

§. 125.

Da man auf diese Art bestimmen kann, wie der Schatten und Halbschatten des Mondes auf die Erde fällt, so ist es sehr natürlich, daß man sich auch um die Länder umsehe, welche derselbe bedeckt. Man könnte in dieser Absicht die von der Sonne beleuchtete Helfte der Erdkugel auf dem Circul A, B zeichnen, es würde dieses aber nur für das Mittel der Finster:

nis dienen, weil sowohl der Mondsschatten seinen Ort ändert und während dieser Zeit die Erde selbst sich auch herumdreht. Man hat sich demnach begnügt, auf den CirculAB, den Aequator der Erde, seine Parallelen, die Pole und die Mittagskreise zu zeichnen, und zwar hat man sich dabey der sogenannten orthographischen Projection bedient. Man zeichnete die Erde mit ihren Circuln so, wie sie aus dem Mittelpuncte der Sonne gesehen, in das Auge fallen würde. Dabey erscheinen nun die Parallelcircul der Erde und die Mittagscircul mehrentheils als Ecclipsen, deren Zeichnung sehr weitläuftig und verdrießlich ist. Ueberdiß wird alles was an den Stand der Erde hinauskömmt so enge, daß man sich dabey sehr leicht um ganze Grade versehen kann. Endlich hat man, um für jeden Ort den Anfang, das Mittel und das Ende zu finden, gleichsam Versuche zu machen, weil man den Zirkel mit behöriger Oefnung auf zwoen Linien so lange herumtragen muß, biß man die zween der Zeit nach correspondirende Puncte findet, oder in Ansehung der grösten Verfinsterung diejenigen correspondirenden Puncte finden muß, welche am wenigsten von einander entfernt sind. Ich habe demnach diese aus so vielen Gründen unbequeme Projectionsart fahren lassen, und statt derselben eine andere gefunden, bey welcher die Ecklipsen wegbleiben, die Theile am Rande ganz auseinander gesetzt vorkommen, und der Weg den der Mond an jedem Orte vor der Sonne vorbey zu nehmen scheint ohne Versuche und auf die unmittelbarste Art gezeichnet, und in Stunden und Minuten eingetheilt wird. Alle diese Vortheile erhalte ich dadurch, daß ich das Aug nicht

in

in den Mittelpunct der Sonne, sondern auf der Erdfläche in den Nadir der Sonne setze, um auf diese Art die von der Sonne beleuchtete und von dem Monde beschattete Helfte der Erdfläche so projicire, daß das Zenith der Sonne in den Mittelpunct trift, und die Fläche, worauf die Projection geschieht, gerade die erleuchtete Fläche der Erde von der dunklen absondert. Das ganze Verfahren werde ich nun durch das Beyspiel der Sonnenfinsternis 1769 den $\frac{24.\text{ May}}{4.\text{ Jun.}}$ erläuteren. Für diese haben wir

		T. St. M. S.	An. ☽	An. ☉	
1769					
1759	☋ − 5	23: 4:18:50	35	706	Tab. I. *
10	☊ −221	167:19:54:12	98	693	T. II. N. 117
	☋ −226	144:15:35:22	132	1399	
			251	1509	
			−118	−110	

Ferner für die Zeit des wahren Neumonds

St. M.
Tab. III. ☋ −226 : — 0: 6
Tab. V. An. ☽. −118 : — 1:46 :: 0 : 43
Tab. VI. An. ☉. −110 : + 1:40 :: 20
0 . 20 : 43 : + 0: 0
— 0:12
144:15:35
St. T. St. M.
144:15:23 : + 6: May. 13:21:23. /2

In den la Caillischen Ephemeriden wird dieser Neumond um 10 Min. früher angesetzt. Ich werde dessen,

sen unerachtet die hier gefundene Zeit gebrauchen. Man wird sie aber auf die la Caillische reduciren können, wenn man statt derer Oerter von denen ich in den Projectionen Meldung thun werde, andere nimmt, die unter gleichem Parallelcircul $2\frac{1}{2}$ Gr. östlicher liegen.

Wir haben ferner, um das Arg. latit. und die Anomalien auf die Zeit des wahren Neumonds zu reduciren

	☊ − 226,0	
Tab. VII. An. ☽ − 118	; − 1,4	
Tab. VIII. An. ☉ − 110	; + 21,5	

Zur Zeit des wahren ☌☽☉.☊ − 205,9 eben so wie vorhin (§. 124.)

Die Veränderung der Anomalien ☽ und ☉ während den 12 Minuten um welche der wahre Neumond von dem mittlern verschieden ist, findet sich unmerklich. Wir lassen demnach

Anom. ☽ — 118
Anom. ☉ — 110

Und hieraus folgt

Tab. VII. Anom. An. ☽ − 118	Semidiam. ☽	;	61,6
	Parallaxis. ☽	;	225,8
	Motus. horar. ☽	·	135,4
Tab. VIII. Anom. ☉ − 110			
	Semid. ☉	;	56,2
	Horar. ☉	;	8,5
Hieraus ferners	Horar. ☽ − ☉	;	126,9
Halbmesser des Halbschattens			
	Semid. ☽ + Semid. ☉	;	117,8
Halbmesser des ganzen Schattens			
	Semid. ☽ — Semid. ☉	;	5,4

XIV. Neue Projection der Sonnen oder Erdfinsternisse.

§. 126.

Die Projection ist nun folgende.

I°. Man sucht für die Zeit des wahren Neumondes den Ort der Sonne, ihre Declination, *Fig. VI.* und den Winkel, den die Ecliptic mit den Parallelkreise des Aequators macht.

II°. Nachdem man sodann die perpendicularen KB, KL gezogen, so macht man KB der Parallaxe 225, 8, KL aber der Breite des Mondes 205, 9 gleich, und zieht aus dem Mittelpunct K den Circul KB welcher die Erde vorstellt. Auf diese Art ist nun K derjenige Ort der Erde, welcher die Sonne zur Zeit der Finsternis in seinem Zenith hat, und L ist derjenige Ort, wo zur Zeit des wahren Neumondes der Mittelpunct des Mondschattens hintrift, wenn man setzt, daß der Circul AB die Erde, aus dem Mittelpunct der Sonne vorstelle.

III°. Man ziehe ferner durch L eine Linie, welche LK unter einen Winkel von 85 Gr. durchschneide, so wird diese die aus der Sonne gesehene Bahn von dem Mittelpunct des Mondschattens vorstellen. Man trage auf dieselbe die stündliche Bewegung des Monds von der Sonne 126, 9 dergestalt, daß L auf 21 Uhr. 23 M. falle, und die Stunden so kommen, daß jede folgende sich der Ecliptic BKE nähere, weil das

Arg.

Arg. latit. ♉ — 20°, 9 dieses anzeigt und erfordert.

IV°. Man nehme die Summe der Halbmesser der Sonne und des Mondes 117, 8 und in dieser Entfernung ziehe man mit FL eine Parallellinie CD, so zeigt diese die Bahn von dem Ende des Halbschattens an. Man kann eben so mit dem Halbmesser des ganzen Schattens 5, 4 auf beyden Seiten der Linie FL Parallelen mit derselben ziehen, so werden diese den Raum einschließen welcher von dem ganzen Schatten durchlaufen wird. Zwischen der untern dieser beyden Parallelen und der Linie CD lassen sich eben so noch 11 andere von einander gleich entfernte ziehen, welche den Weg eines jeden Zolles der Verfinsterung anzeigen werden. Wir haben aber diese Linien weggelassen, um die Figur nicht zu sehr auszufüllen, und weil von denselben eben das gelten wird, was wir von FL und CD sagen werden.

V°. Alles dieses geht nun ohne weitere Aenderungen an, wenn wir die Erde als aus der Sonne betrachtet projiciren. Wir werden demnach im folgenden anzeigen, was mit der geänderten Projectionsart hieran geändert wird.

VI°. Man mache nun den Winkel PKL dem Winkel der Ecliptic mit dem Parallelcircul des Aequators gleich, und indem man KB als einen Sinum totum oder als eine Tangente von 45° betrachtet und in 100000 Theile eintheilt, so mache man KG der Tangente der halben Declination, und KP der Tangente ihres halben Complemen-

tes

tes gleich; so ist G ein Punct des Aequators und P der Pol desselben. Oder überhaupt

VII°. Man verfertige sich zwo Scalen A, B, deren jede den Halbmesser der Erde gleich ist, und wovon die erste B die Grade des Quadranten da geschrieben hat, wo die Sinus derselben hinfallen, die andere A aber eben diese Grade da, wo die Tangenten ihrer Helften hinfallen. Auf diese Art wird KG auf der Scala A $22\frac{1}{2}$ Gr. als die Declination der Sonne, KP auf eben derselben $67\frac{1}{2}$ Gr. als die Distanz der Sonne vom Pol angeben.

VIII°. Vermittelst dieser Scala können nun die Parallelen des Aequators leicht gezogen werden. Denn so fallen z. E. die beyden Distanzen K 80, K 80 auf den $57\frac{1}{2}$ und $77\frac{1}{2}$ Gr. die Distanzen K 70, K 70 auf den $47\frac{1}{2}$ und $87\frac{1}{2}$ Gr. K 60 fällt auf $37\frac{1}{2}$, und der andere Punct K 60, welcher über die Erde hinausfällt, wird auf $97\frac{1}{2}$ fallen, wenn man die Scala A bis dahin verlängert. Auf diese Art findet man die Diameter der Circul, welche durch 80, 80; 70, 70 ꝛc. gehen, und projicirte Parallelen des Aequators sind.

IX°. Man nehme ferner auf der Scala A die doppelte Declination ddr Sonne und trage sie aus K in g. Mit gK beschreibe man aus g den Bogen APa welcher der Mittagscircul der 6ten und 18ten Stunde seyn wird. Man ziehe ferner durch g eine perpendicular mit gP so wird gh, nicht nur den Parallelcircul des Nadir der Sonne vorstellen, sondern alle Meridianos un-

ter

ter rechten Winkeln durchschneiden. Da nun bey dieser Projectionsart, alle Meridiani circular sind, und sich in dem Pol unter ihren wahren Winkeln durchschneiden, so lassen sich die Centra, aus welchen sie beschrieben werden, auf der Linie gh leicht finden. Denn so z. E. ist der Mittagskreis der 4ten Stunde iP um 60 Gr. von KP entfernt, daher macht der dazu gehörende Mittelpunct n, wenn man aus demselben eine Linie in P zieht, einen Winkel nPg von 30 Graden.

X°. Da wir die Mondbahn FL nach der Uraniburgischen Zeit in Stunden getheilt haben, so werden wir auch nun damit anfangen, die Umstände der Finsternis für Uraniburg zu bestimmen. Die Polhöhe dieses Ortes ist 55 Gr. 45 M. Demnach der dazu gehörige Parallelcircul cd, von welchem wir weiter nichts als diesen Bogen gebrauchen, weil die Finsternis sich zu Uraniburg nicht weiter erstreckt. Wir bemerken demnach, daß Uraniburg in c auf dem Mittagskreise der 20ten Stunde liegt, wenn der Mittelpunct des Mondschattens in e ebenfalls auf XX Uhr fällt, und daß es auf diese Art Stund für Stund fortgeht.

XI°. Man ziehe nun Kc und mit dieser eine Parallele ef. Sodann trage man Kc auf die Scala A, wo sie auf den 55 Gr. fällt. Diese Distanz fasse man auf der Scala B und trage sie aus e in f; so stellt K den Mittelpunct der Sonne, f den Mittelpunct des Mondes vor, wie er zu Uraniburg um XX Uhr gesehen wird. Auf eine ähnliche Art wird z. E. für die 22te Stunde

Kd

Kd und mit derselben die Parallele mn' gezogen, und mn auf der Scala B von so viel Graden genommen, als Kd auf der Scala A hat, und so ist n die scheinbare Lage des Mittelpuncts des Mondes für die 22te Stunde zu Uraniburg. Man thut wohl, wenn man auf diese Art jede Viertel Stunden der Linie fm bestimmt, theils weil sie etwas ungleich werden, theils auch weil die Linie fm nicht ganz gerade ist, sondern sich nach den Veränderungen der Parallaxe krümmet.

XII°. Man beschreibe aus K mit dem Halbmesser der Sonne 56, 2 die Sonne; und so kann man mit dem Halbmesser des Mondes 61, 6 aus jedem Punct der Linie fm den Mond beschreiben, welcher sodann von der Sonne so viel bedecken wird, als zu der Zeit von der Sonne wirklich verfinstert ist. Man kan hiebey auch den Halbmesser des Mondes nach Maaße seiner Erhöhung über den Horizont vergrössern, um diese Bedeckung desto genauer zu haben.

XIII°. Will man aber auf diesen an sich sehr geringen Unterschied nicht achten, so beschreibe man aus K mit der Summe beyder Halbmesser $56,2+61,6=117,8$ einen größern Circul. Dieser durchschneidet die Linie fm bey 19 Uhr 52 M. dem Anfange, und bey 21 Uhr 47 M. dem Ende der Finsternis zu Uraniburg. Das Mittel fällt auf 20 Uhr 48 M. und die gröste Verfinsterung beträgt beynahe 6 Zoll.

XIV°. Dieses ist für Uraniburg. Für jeden andern Ort, der auf gleichem Meridiano mit Uraniburg liegt ist die Projection nicht verschieden, wiewohl die Linie fm eine andere Lage und Größe bekommt.

XV°. Liegt aber der Ort nicht auf den Uraniburgischen Mittagskreise, so muß man den Unterschied der Zeit mit in Betrachtung ziehen. Wir wollen zum Beyspiele Lissabon nehmen. Die Polhöhe dieses Orts ist 38 Gr. 45 M. Die Länge 8 Gr. $43\frac{3}{4}$ M. Die Länge von Uraniburg 30 Gr. $32\frac{1}{2}$ M. Demnach der Unterschied der Länge dieser beyden Oerter 21 Gr. $48\frac{3}{4}$ M. welches in Zeit verwandelt 1 St. $27\frac{1}{4}$ M. giebt, und um so viel geht die Uraniburgische Uhr der Lissabonschen vor.

XVI°. Man beschreibe demnach für die Breite 38 Gr. 45 M. der Parallelkreis $\gamma\delta$ um etwann $1\frac{1}{2}$ St. westlicher als den für Uraniburg. Da nun Lissabon z. E. in δ auf dem Mittagskreise der 18ten Stunde liegt, wenn es zu Uraniburg bereits 19 Uhr $27\frac{1}{4}$ M. ist; so fällt zu gleicher Zeit der Mittelpunct des Mondschattens in ε. Man ziehe demnach $K\delta$ und mit dieser Linie $\varepsilon\varphi$ parallel, und mache $\varepsilon\varphi$ auf der Scala B von eben so vielen Graden als $K\delta$ auf der Scala A hat, so ist φ die Lage des Mittelpuncts des Mondes, wie sie um 18 Uhr zu Lissabon gesehen wird. Verfährt man eben so für jede folgende Viertelstunde, so erhält man dadurch die Projection der Linie $\varphi\mu$, welche die Bahn des Monds vor der Sonne vorstellt, wie sie zu Lissabon gesehen wird. Man sieht zugleich daß daselbst der Anfang der Finsternis um 18 Uhr. Das Ende um 21 Uhr 47 M. Das Mittel um 18 Uhr 42 M. ist. Und die Grösse findet sich $3\frac{8}{10}$ Zoll.

XVII°. Auf diese Art findet sich die Projection der Mondbahn vor der Sonne für jeden beliebigen Ort, wo der Schatten und Halbschatten des Mondes noch hin-

hinfallen mag. Es lassen sich aber noch allgemeinere Betrachtungen über diese Projection machen. Zu diesem Ende addire man die Halbmesser der Sonne, der Erde und des Mondes 56, 2 + 61, 6 + 225, 8 = 343, 6 und trage die Summe aus K in a und b, und ziehe Ka, Kb; so sind die Puncte α, β diejenigen wo der Halbschatten zuerst die Erde berührt, und sie zuletzt verläßt. Die Puncte a, b zeigen, daß dieses nach der Uraniburgischen Uhr um 19 Uhr 23 M. und um 23 Uhr. 39 M. geschehe. Nun liegt der Punct α zunächst an den Mittagskreise der 17ten Stunde, oder nur eine Minute nach demselben. Demnach ist an dem Orte wo die prima phasis ist 17 Uhr 1 M. zu Uraniburg aber 19 Uhr 23 M. folglich liegt der Ort um 2 St. 22 M. westlicher als Uraniburg, welches 35½ Gr. beträgt. Ferner liegt α auf dem 33ten Parallelcircul des Aequators. Und dieses bestimmt die Lage des Ortes, wo die erste Erscheinung der Finsternis ist. Er fällt nemlich auf das atlantische Meer zunächst bey den Azorischen Inseln. Hingegen liegt der Punct β auf dem 36ten Gr. der Breite, und auf dem Mittagskreise von 7 Uhr 10 M. Demnach ist daselbst 7 Uhr 10 M. nach Mittag, zu Uraniburg aber 23 Uhr. 39 M. oder 21 M. vor Mittag, daher liegt der Ort um 7 St. 31 M. östlicher als Uraniburg, welches 112 Gr. 45 M. beträgt. Und so fallt der Ort 6 auf die Chinesische Ufer hinterhalb Pekin.

XVIII°. Man kann auf eben diese Art die Puncte F, G bestimmen, wo der Mittelpunct des Mondschattens anfängt und aufhört auf die Erde zu fallen.

Denn F fällt auf 20 Uhr 51 M. Der Uraniburgischen Uhr, hingegen an dem Orte F selbst, ist es 15 Uhr 31 M. Demnach liegt F 5 St. 20 M. oder 80 Gr. westlicher als Uraniburg und seine Polhöhe ist 56 Gr. Hingegen liegt G auf dem 60ten Grad der Breite, und 9 St. — 22 St. 13 M. = 10 St. 47 M. oder 161¾ Gr. östlicher als Uraniburg.

XIX°. Will man aber finden wohin der Mittelpunct des Schattens zu jeder Stunde trift, so kann man bey unserer Projectionsart die gerade Linie FG hiezu nicht unmittelbar brauchen, sondern sie muß in den Circul GIF verwandelt oder projicirt werden. Dieser Circulbogen ist nun so, daß wenn man aus K gerade Linien in F, G zieht, diese den Bogen GIF in G und F berühren, und die Stunden und Minuten der Linie FG werden ebenfalls auf den Bogen FIG gebracht, wenn man aus denselben gerade Linien in K zieht. Dieser Circul ist sodann die wirkliche Projection des Weges, den der Mittelpunct des Mondschattens nimmt, und die Zeit ist darauf ebenfalls nach der Uraniburgischen Uhr entworfen. Man wird auch finden, das KI auf der Scala A, und KL auf der Scala B gleichviele Grade haben.

XX°. Auf eben diese Art wird der Weg DC, den das Ende des Schattens nimmt in einen Circulbogen verwandelt, und dieser in Stunden und Minuten getheilt. Denn DK, CK geben Tangenten dieses Bogens, und auf der geraden Linie CD laufen die Stunden mit denen auf der geraden Linie FG parallel, eben so wie auf den übrigen Linien die man für jede Zolle der Verfinsterung zie-

ziehen kann (No. IV.) Projicirt man hingegen diese Linien und die darauf getheilte Zeiten, so werden so wohl Linien als die Stunden in Circulbögen verwandelt. Wir haben sie aber um die Figur nicht zu überladen, aus derselben weggelassen.

XXI°. Solte nun z. E. bestimmt werden, wo das unterste Ende des Halbschattens, welches die Linie oder den Bogen CD durchläuft, zu jeder Stunde ist, so geschieht dieses auf folgende Art, z. E. für die 4te Stunde nach Mittag ist der unterste Rand des Halbschattens auf dem Mittagskreise der vierten Stunde in q, wo auf den Bogen CqD XXII Uhr 48 M. des vorhergehenden Tages stehen, welches demnach 10 Uhr 48 M. vor Mittag ist. Zieht man diese von 4 Uhr nach Mittag ab, so bleiben 5 St. 12 M. oder 78 Gr. Um welche der Ort q östlicher liegt als Uraniburg. Ferner fällt der Ort q auf den 37ten Gr. der Breite, und demnach auf die Grenzlinie, welche China von der Tartarey absondert, wo folglich um 4 Uhr nach dem dortigen Mittag das unterste Ende des Halbschattens hinfällt. Um 5 Uhr fällt dieses Ende auf p, folglich eine Stunde östlicher, von welcher aber 13 Minuten müssen abgezogen werden, weil der Schatten selbst aus q in p um so viel fortrückt, demnach liegt der Ort p, wo das unterste Ende des Schattens um 5 Uhr Abends durchgeht, eigentlich nur 47 M. Zeit, oder $11\frac{3}{4}$ Gr. östlicher als der Ort q, wo dieses Ende des Schattens um 4 Uhr durchgeht.

XXII°. Man kann auf diese Art fortfahren die übrigen Oerter zu bestimmen, wo sowohl das unterste Ende des Halbschattens, als des ganzen Schattens und jeden Zolles der Verfinsterung durchgeht, und an diesen Oertern wird die Finsterniß nicht viel größer seyn. Indessen ist sie an denen Oertern die besonders gegen den Rand hinaus liegen, um etwas weniges grösser, weil sie durch die Umdrehung der Erde sich schief in oder aus dem Schatten kehren. Es ist aber kaum der Mühe werth, sich bey dieser Kleinigkeit aufzuhalten zumal, da die ganze Berechnung der Finsternisse noch nicht so weit zuverläßig ist.

§. 127. Man wird bey dieser Projectionsart der Sonnen oder Erdfinsternisse alle die vorhin (§. 125) erwähnte Vorzüge vor der bisher üblichen finden, und sie leicht noch abkürzen können, wenn man nichts weiters als die Bestimmung der Umstände für einen einzeln Ort sucht. Denn so wäre z. E. für Uraniburg der Bogen dc zureichend gewesen, ohne daß man nöthig gehabt hätte, die übrigen Bögen und Circul zu zeichnen. Dieses letztere nimmt man nur vor, wenn man nach der vorhin gegebenen Anweisung alle Umstände bestimmen und die Verfinsterung in Form einer Landcharte zeichnen will.

§. 128. Man kann auch diese Projectionsart leicht in die bisher gewöhnliche verwandeln. Denn trägt man z. E. Kd, Kc auf die Scala A, und nimmt auf der Scala B eben so viele Theile, so darf man diese nur aus K in r und s tragen, und so wird r s der Parallelkreis von Uraniburg bey der bisher üblichen Projection, und ein Theil der Ecklipse seyn, welche diesen Parallelkreis vorstellt.

§. 128. Ungeachtet in der Figur nur die beleuchtete Hälfte der Erdfläche projicirt ist, so bringt es diese Projectionsart dennoch mit, daß man von der übrigen Hälfte so viel man will projiciren kann, weil sie ausser-

halb

halb den Circul oder Horizont der Sonne AGFB fällt. Dieses hat zuweilen seinen Vortheil, besonders wenn der Nordpol in diese andere Hälfte fällt. Man kann auch, wenn man will die beschatteten Länder der Erdfläche in derjenigen Lage darauf zeichnen, welche sie z. E. zur Zeit des wahren Neumondes haben. In diesem Fall kann man auf der Linie FG, und so auch auf den Bögen FIG, ClD die Stunden von L, l, l an, vor und rückwärts zählen, weil sie sodann unmittelbar für jeden Ort dienen, und die Projection der Linien fn, $\varphi\mu$ bequemer gemacht wird, zumal da man auf diesen die Stunden so ansetzt, wie sie nach der Uhr eines jeden Ortes sind. Man wird sodann z. E. auf dem Bogen ClpD von l bis in p 1 St. 32 M. finden, und diese darf man nur auf dem Parallelcreise von p gegen π zählen, so wird auf der gezeichneten Landcharte π der Ort seyn, welcher zu gleicher Zeit mit dem Ende des Mondschattens in p ist, und demnach um 5 Uhr nach Mittag den Mond die Sonne berühren sieht. Diese Art die Umstände der Finsterniß auf die Lancharte zu bringen ist unter allen die kürzeste, und geht bey dieser Projectionsart desto leichter von statten, weil dabey alle Länder eine ordentliche Ausdehnung haben, und nicht so, wie bey der bißher üblichen am Rande des Circuls AGFB ins unendlich kleine fallen.

§. 130. Endlich merke ich noch an, daß man diese Projectionsart dergestalt ändern kann, daß z. E. der Pol des Aequators, oder der Ecclyptic oder der Mondbahn in den Mittelpunct fällt. Im ersten Fall, wo nemlich der Pol des Aequators in den Mittelpunct fällt, kann man die Bögen FIG, Cpd &c. welche die Größe der Finsternis bezeichnen, auf einen besondern Blatt entwerfen, und auf einem andern die Erdfläche zeichnen.

Denn so läßt sich das erstere auf dem letztern herumdrehen, daß man für jedes Moment die Umstände der Finsterniß bestimmen kann. Es gebraucht diese Projectionsart einige Vorbereitung, welche die Zeichnung und Eintheilung der Bogen FIG, Cpd &c. betrift. Ich begnüge mich aber, hier nur überhaupt davon Erwähnung zu thun, weil die Theorie dieser Projectionen besonders abgehandelt zu werden verdient, und weil die hier angegebene Art denen Kennern zureichend Anlaß zu fernerm Nachdenken geben wird.

§. 131. Wenn man diese Projection berechnen will, so kann und muß man alles genauer nehmen. Der Winkel GLK wird sodann nicht schlechthin von 85 Gr. gemacht, sondern man gebraucht dazu die wahre Neigung der Mondbahn gegen die Ecliptic, und zwar um so viel vergrößert, als es die relative Geschwindigkeit der Bewegung des Mondes von der Sonne erfordert.

§. 132. Man hat sodann in jedem Sphärischen Triangel Kpd den Abstand der Sonne vom Pol KP, den Stundenwinkel KPd, und den Abstand des Orts vom Pole Pd. Hieraus wird Kd der Abstand der Sonne vom Zenith, und PKd der Winkel gefunden, der der Mittagskreis mit dem Verticalkreise im Mittelpunct der Sonne macht. Da mn mit Kd parallel ist, so erhält man vermittelst den Winkel PKd, PKL, GLK den Winkel Gmn.

§. 133. Sodann hat man in dem Triangel mLK die Seiten KL, Lm und den Winkel mLK, und hieraus findet sich Km, und KmL, daher auch vermittelst Gmn der Winkel nmK. Nun ist nm der Sinus des Bogens Kd, demnach da in dem Triangel nmK die Seiten nm, mK und der Winkel nmK gefunden sind, so findet sich endlich nK und nKm und hieraus nKP oder nKL, und dadurch ist die Lage des Puncts n gefunden. (§. 126. No. XI.)

Jahre v. Chr.	Arg. Latit. ☽.	Vom Anf. d. Jahrs. T. St. M. S.	Vom End. d. Jahrs. T. St. M. S.	An. ☽.	Anom. ☉.
−754	☋+14	20-14-40-51	344-15-19- 9	91	986
−725	☊+15	0- 7-31-49	364-22-28-11	9	901
−697	☋+16	345- 6-22-48	19-23-37-12	178	816
−668	☊+17	324-23-13-46	40- 6-46-14	96	731
−639	☋+18	304-16- 4-45	60-13-55-15	14	646
−610	☊+19	284- 8-55-43	80-21- 4-17	183	561
−581	☋+20	264- 1-46-43	101- 4-13-17	101	476
−552	☊+21	243-18-37-41	121-11-22-19	19	391
−523	☋+22	223-11-28-40	141-18-31-20	188	306
−494	☊+23	203- 4-19-38	162- 1-40-22	106	221
−476	☊+14	214- 0- 3-28	151- 5-56-32	104	265
−447	☋+15	193-16-54-27	171-13- 5-33	22	180
−418	☊+16	173- 9-45-25	191-20-14-35	191	95
−389	☋+17	153- 2-36-24	212- 3-23-36	109	10
−360	☊+18	132-19-27-23	232-10-32-37	27	1434
−331	☋+19	112-12-18-32	252-17-41-38	196	1349
−302	☊+20	92- 5- 9-20	273- 0-50-40	114	1264
−273	☋+21	71-22- 0-19	293- 7-59-41	32	1179
−244	☊+22	51-14-51-17	313-15- 8-43	201	1094
−215	☋+23	31- 7-42-16	333-22-17-44	119	1009
−197	☋+14	42- 3-26- 6	323- 2-33-54	117	1053
−168	☊+15	21-20-17- 5	343- 9-42-56	35	968
−139	☋+16	1-13- 8- 4	363-16-51-56	204	883
−111	☊+17	346-11-59- 2	18-18- 0-58	122	798
− 82	☋+18	326- 4-50- 1	39- 1- 9-59	40	713
− 53	☊+19	305-21-40-59	59- 8-19- 1	209	628
− 24	☋+20	285-14-31-58	79-15-28- 2	127	543
+ 5	☊+21	265- 7-22-56	99-22-37- 4	45	458
+34	☋+22	245- 0-13-55	120- 5-46- 5	214	373
+63	☊+23	224-17- 4-53	140-12-55- 7	132	288

Jahre n. Chr.	Arg. Latit. ☽.	Vom Anf. d. Jahrs. T. St. M. S.	Vom End. d. Jahrs. T. St. M. S.	An. ☽.	Anom. ☉.
+81	☊+14	235-12-48-44	129-17-11-16	130	332
110	☋+15	215- 5-39-43	150- 0-20-17	48	247
139	☊+16	194-22-30-41	170- 7-29-19	217	162
168	☋+17	174-15-21-40	190-14-38-20	135	77
197	☊+18	154- 8-12-38	210-21-47-22	53	1501
226	☋+19	134- 1- 3-37	231- 4-56-23	222	1416
255	☊+20	113-17-54-35	251-12- 5-25	140	1331
284	☋+21	93-10-45-34	271-19-14-26	58	1246
313	☊+22	73- 3-36-33	292- 2-23-27	227	1161
342	☋+23	52-20-27-32	312- 9-32-28	145	1076
360	☋+14	63-16-11-22	301-13-48-38	143	1120
389	☊+15	43- 9- 2-20	321-20-57-40	61	1035
418	☋+16	23- 1-53-15	342- 4- 6-41	230	950
447	☊+17	2-18-44-17	362-11-15-43	148	865
475	☋+18	347-17-35-16	17-12-24-44	66	780
504	☊+19	327-10-26-14	3[illegible]-19-33-46	235	695
533	☋+20	307- 3-17-14	58- 2-42-46	153	610
562	☊+21	286-20- 8-12	78- 9-51-48	71	525
591	☋+22	266-12-59-11	98-17- 0-49	240	440
620	☊+23	246- 5-50- 9	119- 0- 9-51	158	355
638	☊+14	257- 1-33-59	108- 4-26- 1	156	399
667	☋+15	236-18-24-58	128-11-35- 2	74	314
696	☊+16	216-11-15-56	148-18-44- 4	243	229
725	☋+17	196- 4- 6-55	169- 1-53- 5	161	144
754	☊+18	175-20-57-54	189- 9- 2- 6	79	59
783	☋+19	155-13-48-53	209-16-11- 7	248	1483
812	☊+20	135- 6-39-51	229-23-20- 9	166	1398
841	☋+21	114-23-30-50	250- 6-29-10	84	1313
870	☊+22	94-16-21-48	270-13-38-12	253	1228
899	☋+23	74- 9-12-47	290-20-47-13	171	1143

Jahre n. Chr.	Arg. Latit. ☽.	Vom Anf. d. Jahrs. T. St. M. S.	Vom End. d. Jahrs. T. St. M. S.	An. ☽.	An. in. ☉.
917	☋+14	85- 4-56-37	280- 1- 3-23	169	1187
946	☊+15	64-21-47-35	300- 8-12-25	87	1102
975	☋+16	44-14-38-35	320-15-21-25	5	1017
1004	☊+17	24- 7-29-33	340-22-30-27	174	932
1033	☋+18	4- 0-20-32	361- 5-39-28	92	847
1061	☊+19	348-23-11-30	16- 6-48-30	10	762
1090	☋+20	328-16- 2-29	36-13-57-31	179	677
1119	☊+21	308- 8-53-27	56-21- 6-33	97	592
1148	☋+22	288- 1-44-26	77- 4-15-34	15	507
1177	☊+23	267-18-35-24	97-11-24-36	184	422
1195	☊+14	278-14-19-15	86-15-40-45	182	466
1224	☋+15	258- 7-10-14	106-22-49-46	100	381
1253	☊+16	238- 0- 1-12	127- 5-58-48	18	296
1282	☋+17	217-16-52-11	147-13- 7-49	187	211
1311	☊+18	197- 9-43- 9	167-20-16-51	105	126
1340	☋+19	177- 2-34- 8	188- 3-25-52	23	41
1369	☊+20	156-19-25- 6	208-10-34-54	192	1465
1398	☋+21	136-12-16- 5	228-17-43-55	110	1380
1427	☊+22	116- 5- 7- 4	249- 0-52-56	28	1295
1456	☋+23	95-21-58- 3	269- 8- 1-57	197	1210
1474	☋+14	106-17-41-53	258-12-18- 7	195	1254
1503	☊+15	86-10-32-51	278-19-27- 9	113	1169
1532	☋+16	66- 3-23-50	299- 2-36-10	31	1084
1561	☊+17	45-20-14-48	319- 9-45-12	200	999
1590	☋+18	25-13- 5-47	339-16-54-13	118	914
1619	☊+19	5- 5-56-45	360- 0- 3-15	36	829
1647	☋+20	350- 4-47-44	15- 1-12-16	205	744
1676	☊+21	329-21-38-43	35- 8-21-17	123	659
1705	☋+22	309-14-29-42	55-15-30-18	41	574
1734	☊+23	289- 7-20-40	75-22-39-20	210	489

Jahre n. Chr.	Arg. Latit. ☽.	Vom Anf. d. Jahrs. T. St. M. S.	Vom End. d. Jahrs, T. St. M. S.	An. ☽	Anom. ☉
1752	☊+14	300- 3- 4-30	65- 2-55-30	208	533
1781	☋+15	279-19-55-29	85-10- 4-31	126	448
1810	☊+16	259-12-46-27	105-17-13-33	44	363
1839	☋+17	239- 5-37-26	126- 0-22-34	213	278
1868	☊+18	218-22-28-25	146- 7-31-35	131	193
1897	☋+19	198-15-19-24	166-14-40-36	49	108
1926	☊+20	178- 8-10-22	186-21-49-38	218	23
1955	☋+21	158- 1- 1-21	207- 4-58-39	136	1447
1984	☊+22	137-17-52-19	227-12- 7-41	54	1362
2013	☋+23	117-10-43-18	247-19-16-42	223	1277
2031	☋+14	128- 6-27- 8	236-23-32-52	221	1321
2060	☊+15	107-23-18- 6	257- 6-41-54	139	1236
2089	☋+16	87-16- 9- 6	277-13-50-54	57	1151
2118	☊+17	67- 9- 0- 4	297-20-59-56	226	1066
2147	☋+18	47- 1-51- 3	318- 4- 8-57	144	981
2176	☊+19	26-18-42- 1	338-11-17-59	62	896
2205	☋+20	6-11-33- 0	358-18-27- 0	231	811
2233	☊+21	351-10-23-58	13-19-36- 2	149	726
2262	☋+22	331- 3-14-57	34- 2-45- 3	67	641
2291	☊+23	310-20- 5-55	54- 9-54- 5	236	556
2309	☊+14	321-15-49-46	43-14-10-14	234	600
2338	☋+15	301- 8-40-45	63-21-19-15	152	515
2367	☊+16	281- 1-37-43	84- 4-28-17	70	430
2396	☋+17	260-18-22-42	104-11-37-18	239	345
2425	☊+18	240-11-13-40	124-18-46-20	157	260
2454	☋+19	220- 4- 4-39	145- 1-55-21	75	175
2483	☊+20	199-20-55-37	165- 9- 4-23	244	90
2512	☋+21	178-13-46-36	185-16-13-24	162	5
2541	☊+22	159- 6-37-35	205-23-22-25	80	1429
2570	☋+23	138-23-28-34	226- 6-31-26	249	1344

Jahre v. Chr.	Arg. Latit. ☽	Vom Anf. d. Jahrs. T. St. M. S.	Vom End. d. Jahrs. T. St. M. S.	An. ☽	Anom. ☉
-747	☊— 5	62-13-17-31	302-16-42-29	169	1159
-718	☋— 4	42- 6- 8-29	322-23-51-31	87	1074
-689	☊— 3	21-22-59-28	343- 7- 0-32	5	989
-660	☋— 2	1-15-50-26	363-14- 9-34	174	904
-632	☊— 1	346-14-41-25	18-15-18-35	92	819
-603	☋ 0	326- 7-32-23	38-22-27-37	10	734
-574	☊+ 1	306- 0-23-22	59- 5-36-38	179	649
-545	☋+ 2	285-17-14-21	79-12-45-29	97	564
-516	☊+ 3	265-10- 5-20	99-19-54-40	15	479
-487	☋+ 4	245- 1-56-18	120- 3- 3-42	184	394
-469	☋— 5	255-22-40- 8	109- 7-19-52	182	438
-440	☊— 4	235-15-31- 7	129-14-28-53	100	353
-411	☋— 3	215- 8-22- 5	149-21-37-55	18	268
-382	☊— 2	195- 1-13- 4	170- 4-46-56	187	183
-353	☋— 1	174-18- 4- 3	190-11-55-57	105	98
-324	☊ 0	154-11-55- 2	210-19- 4-58	23	13
-295	☋+ 1	134- 3-46- 0	231- 2-14- 0	192	1437
-266	☊+ 2	113-20-36-59	251- 9-23- 1	110	1352
-237	☋+ 3	93-13-27-57	271-16-32- 3	28	1267
-208	☊+ 4	73- 6-18-56	291-23-41- 4	197	1182
-190	☊— 5	84- 2- 2-46	281- 3-57-14	195	1226
-161	☋— 4	63-18-53-44	301-11- 6-16	113	1141
-132	☊— 3	43-11-44-43	321-18-15-17	31	1056
-103	☋— 2	23- 4-35-42	342- 1-24-18	200	971
- 74	☊— 1	2-21-26-41	362- 8-33-19	118	886
- 46	☋ 0	347-20-17-39	17- 9-42-21	36	801
- 17	☊+ 1	327-13- 8-38	37-16-51-22	205	716
+12	☋+ 2	307- 5-59-36	58- 0- 0-24	123	631
+41	☊+ 3	286-22-50-35	78- 7- 9-25	41	546
+70	☋+ 4	266-15-41-33	98-14-18-27	210	461

Jahre n. Chr.	Arg. Latit. ☽	Vom Anf. d. Jahrs. T. St. M. S.	Vom End. d. Jahrs. T. St. M. S.	An. ☽	Anom. ☉
+88	☋— 5	277-11-25-24	87-18-34-36	208	505
117	☊— 4	257- 4-16-23	108- 1-43-37	126	420
146	☋— 3	236-21- 7-21	128- 8-52-39	44	335
175	☊— 2	216-13-58-20	148-16- 1-40	213	250
204	☋— 1	196- 6-49-18	168-23-10-42	131	165
233	☊ 0	175-23-40-17	189- 6-19-43	49	80
262	☋+ 1	155-16-31-15	209-13-28-45	218	1504
291	☊+ 2	135- 9-22-14	229-20-37-46	136	1419
320	☋+ 3	115- 2-13-13	250- 3-46-47	54	1334
349	☊+ 4	94-19- 4-12	270-10-55-48	223	1249
367	☊— 5	105-14-48- 2	259-15-11-58	221	1293
396	☋— 4	85- 7-39- 0	279-22-21- 0	139	1208
425	☊— 3	65- 0-29-59	300- 5-30- 1	57	1123
454	☋— 2	44-17-20-57	320-12-39- 3	226	1038
483	☊— 1	24-10-11-56	340-19-48- 4	144	953
512	☋ 0	4- 3- 2-54	361- 2-57- 6	62	868
540	☊+ 1	349- 1-53-53	16- 4- 6- 7	221	783
569	☋+ 2	328-18-44-52	36-11-15- 8	149	698
598	☊+ 3	308-11-35-51	56-18-24- 9	67	613
627	☋+ 4	288- 5-26-49	77- 1-33-11	236	528
645	☋— 5	299- 0-10-39	66- 5-49-21	234	572
674	☊— 4	278-17- 1-38	86-12-58-22	152	487
703	☋— 3	258- 9-52-36	106-20- 7-24	70	402
732	☊— 2	238- 2-43-35	127- 3-16-25	239	317
761	☋— 1	217-19-34-34	147-10-25-26	157	232
790	☊ 0	197-12-25-33	167-17-34-27	75	147
819	☋+ 1	177- 5-16-31	188- 0-43-29	244	62
848	☊+ 2	156-22- 7-30	208- 7-52-30	162	1486
877	☋+ 3	136-14-58-28	228-15- 1-32	80	1401
906	☊+ 4	116- 7-49-27	248-22-10-33	249	1316

Jahre n. Chr.	A. g. Latit ☽	Vom Anf. d. Jahrs. T. St. M. S.	Vom End. d. Jahrs. T. St. M. S.	An. ☽	Anom. ☉
924	☊ — 5	127- 3-33-17	238- 2-26-43	247	1360
953	☋ — 4	106-20-24-15	258- 9-35-45	165	1275
982	☊ — 3	86-13-15-15	278-16-44-46	83	1190
1011	☋ — 2	60- 6- 6-13	298-23-53-47	1	1105
1040	☊ — 1	45-22-57-12	319- 7- 2-48	170	1020
1069	☋ 0	25-15-48-10	339-14-11-50	88	935
1098	☊ + 1	5- 8-39- 9	359-21-20-52	6	850
1126	☋ + 2	350- 7-30- 7	14-22-29-53	175	765
1155	☊ + 3	330- 0-21- 6	35- 5-38-54	93	680
1177	☋ + 4	309-17-12- 4	55-12-47-56	11	595
1202	☋ — 5	320-12-55-55	44-17- 4- 5	9	639
1231	☊ — 4	300- 5-46-54	65- 0-13- 6	178	554
1260	☋ — 3	279-22-37-52	85- 7-22- 8	96	469
1289	☊ — 2	259-15-28-51	105-14-31- 9	14	384
1318	☋ — 1	239- 8-19-49	125-21-40-11	183	299
1347	☊ 0	219- 1-10-48	146- 4-49-12	101	214
1376	☋ + 1	198-18- 1-46	166-11-58-14	19	129
1405	☊ + 2	178-10-52-45	186-19- 7-15	188	44
1434	☋ + 3	158- 3-43-44	207- 2-16-16	106	1468
1463	☊ + 4	137-20-34-43	227- 9-25-17	24	1383
1481	☊ — 5	148-16-18-33	216-13-41-27	22	1427
1510	☋ — 4	128- 9- 9-31	236-20-50-29	191	1342
1539	☊ — 3	106- 2- 0-30	257- 3-59-30	109	1257
1568	☋ — 2	87-18-51-28	277-11- 8-32	27	1172
1597	☊ — 1	67-11-42-27	297-18-17-33	196	1087
1626	☋ 0	47- 4-33-25	318- 1-26-35	114	1002
1655	☊ + 1	26-21-24-24	338- 8-35-36	32	917
1684	☋ + 2	6-14-15-23	358-15-44-37	201	832
1712	☊ + 3	351-13- 6-22	13-16-53-38	119	747
1741	☋ + 4	331- 5-57-20	34- 0- 2-40	37	662

Jahre n. Chr.	Arg. Latit. ☽	Vom Anf. d. Jahrs. T. St. M. S.	Vom End. d. Jahrs. T. St. M. S.	An. ☽	Anom. ☉
1759	☋— 5	342- 1-41-10	23- 4-18-50	35	706
1788	☊— 4	321-18-32- 9	43-11-27-51	204	621
1817	☋— 3	301-11-23- 7	63-18-36-53	122	536
1846	☊— 2	281- 4-14- 6	84- 1-45-54	40	451
1875	☋— 1	260-21- 5- 5	104- 8-54-55	209	366
1904	☊ 0	240-13-56- 4	124-16- 4-56	127	281
1933	☋+ 1	220- 6-47- 2	146-23-12-58	45	196
1962	☊+ 2	199-23-38- 1	165- 6-21-59	214	111
1991	☋+ 3	179-16-28-59	185-13-31- 1	132	26
2020	☊+ 4	159- 9-19-58	205-20-40- 2	50	1450
2038	☊— 5	170- 5- 3-48	195- 0-56-12	48	1494
2067	☋— 4	149-21-54-46	215- 8- 5-14	217	1409
2096	☊— 3	129-14-45-45	235-15-14-15	135	1324
2125	☋— 2	109- 7-36-44	255-22-23-16	53	1239
2154	☊— 1	89- 0-27-43	276- 5-32-17	222	1154
2183	☋ 0	68-17-18-41	296-12-41-19	140	1069
2212	☊+ 1	48-10- 9-40	316-19-50-20	58	984
2241	☋+ 2	28- 3- 0-38	337- 2-59-22	227	899
2270	☊+ 3	7-19-51-37	357-10- 8-23	145	814
2298	☋+ 4	352-18-42-35	12-11-17-25	63	729
2316	☋— 5	363-14-26-26	1-15-33-34	61	773
2345	☊— 4	343- 7-17-25	21-22-42-35	230	688
2374	☋— 3	323- 0- 8-23	42- 5-51-37	148	603
2403	☊— 2	302-16-59-22	62-13- 0-38	66	518
2432	☋— 1	282- 9-50-20	82-20- 9-40	235	433
2461	☊ 0	262- 2-41-19	103- 3-18-41	153	348
2490	☋+ 1	241-19-32-17	123-10-27-43	71	263
2519	☊+ 2	221-12-23-16	143-17-36-44	240	178
2548	☋+ 3	201- 5-14-15	164- 0-45-45	158	93
2577	☊+ 4	180-22- 5-14	184- 7-54-46	76	8

Erstes Jahr.

Neum. No.	Argum. Latit. ☽	T.	St.	M.	S.	Arg. An☽	An. ⊙
0	☊	0	0	0	0	0	0
1		29	12	44	3	18	122
2		59	1	28	6	36	244
3		88	14	12	10	54	366
4		118	2	56	13	72	488
5		147	15	40	16	90	610
	☋	173	7	26	13		
6	+77	177	4	24	19	108	732
7		206	17	8	22	126	854
8		236	5	52	25	144	976
9		265	18	36	29	162	1098
10		295	7	20	32	180	1220
11		324	20	4	35	198	1342
	☊	346	14	52	27		
12	+154	354	8	48	38	216	1464

Zweytes Jahr.

13		18	15	32	41	234	77
14		48	4	16	45	1	199
15		77	17	0	48	19	321
16		107	5	44	51	37	443
17	−356	136	18	28	54	55	565
	☋	154	16	18	40		
18	+231	166	7	12	57	73	687
19		195	19	57	0	91	809
20		225	8	41	4	109	931
21		254	21	25	7	127	1053
22		284	10	9	10	145	1175
23	−279	313	22	53	13	163	1297
	☊	327	23	44	54		
24	+308	343	11	37	16	181	1419

Drittes Jahr.

Neum. No.	Argum. Latit. ☽	T.	St.	M.	S.	Arg. An☽	An. ☉
25		7	18	21	20	199	32
26		37	7	5	23	217	154
27		66	19	49	26	235	276
28		96	8	33	29	2	398
29	—202	125	21	17	32	20	520
	☋	136	1	11	8		
30	+385	155	10	1	35	38	642
31		184	22	45	39	56	764
32		214	11	29	42	74	886
33		244	0	13	45	92	1008
34		273	12	57	49	110	1130
35	—125	303	1	41	51	128	1252
	☊	309	8	37	21		
36		332	14	25	55	146	1374
37		362	3	9	58	164	1496

Viertes Jahr.

38		26	9	54	1	182	109
39		55	22	38	4	200	231
40		85	11	22	7	218	353
41	—48	115	0	6	10	236	475
	☋	117	10	3	35		
42		144	12	50	14	3	597
43		174	1	34	17	21	719
44		203	14	18	20	39	841
45		233	3	2	23	57	963
46		262	15	46	26	75	1085
	☊	290	17	29	48		
47	+29	292	4	30	30	93	1207
48		321	17	14	33	111	1329
49		351	5	58	36	129	1451

Fünftes Jahr.

Neum. No.	Argum. Latit. ☽	T.	St.	M.	S.	Arg. An☽	An ☉
50		15	12	42	39	147	64
51		45	1	26	42	165	186
52		74	14	10	45	183	308
	☋	98	18	56	2		
53	+106	104	2	54	49	201	430
54		133	15	38	52	219	552
55		163	4	22	55	237	674
56		192	17	6	58	4	796
57		222	5	51	1	22	918
58		251	18	35	5	40	1040
	☊	272	2	22	15		
59	+183	281	7	19	8	58	1162
60		310	20	3	11	76	1284
61		340	8	47	14	94	1406

Sechstes Jahr.

Neum. No.	Argum. Latit. ☽	T.	St.	M.	S.	Arg. An☽	An ☉
62		4	15	31	17	112	19
63		34	4	15	20	130	141
64	−327	63	16	59	24	148	263
	☋	80	3	48	29		
65	+260	93	5	43	27	166	385
66		122	18	27	30	184	507
67		152	7	11	33	202	629
68		181	19	55	36	220	751
69		211	8	39	40	238	873
70	−250	240	21	23	43	5	995
	☊	253	11	14	42		
71	+337	270	10	7	46	23	1117
72		299	22	51	49	41	1239
73		329	11	35	52	59	1361
74		359	0	19	55	77	1483

Siebentes Jahr.

Neum. No.	Argum. Latit. ☽	T.	St.	M.	S.	Arg. An ☽	An. ☉
75		23 —	7 —	3 —	59	95	96
76	—173	52 —	19 —	48 —	2	113	218
	☋	61 —	12 —	40 —	56		
77		82 —	8 —	32 —	5	131	340
78		111 —	21 —	16 —	8	149	462
79		141 —	10 —	0 —	11	167	584
80		170 —	22 —	44 —	15	185	706
81		200 —	11 —	28 —	18	203	828
82	—97	230 —	0 —	12 —	21	221	950
	☊	234 —	20 —	7 —	9		
83		259 —	12 —	56 —	24	239	1072
84		389 —	1 —	40 —	27	6	1194
85		318 —	14 —	24 —	30	24	1316
86		348 —	3 —	8 —	34	42	1438

Achtes Jahr.

Neum. No.	Argum. Latit. ☽	T.	St.	M.	S.	Arg. An ☽	An. ☉
87		12 —	9 —	52 —	37	60	51
88	—19	41 —	22 —	36 —	40	78	173
	☋	42 —	21 —	33 —	23		
89		71 —	11 —	20 —	43	96	295
90		101 —	0 —	4 —	46	114	417
91		130 —	12 —	48 —	50	132	539
92		160 —	1 —	32 —	53	150	661
93		189 —	14 —	16 —	56	168	783
	☊	216 —	4 —	59 —	36		
94	+58	219 —	3 —	0 —	59	186	905
95		248 —	15 —	45 —	2	204	1027
96		278 —	4 —	29 —	5	222	1149
97		307 —	17 —	13 —	9	240	1271
98		337 —	5 —	57 —	12	7	1393

Neuntes Jahr.

Neum. No.	Argum. Latit. ☽	J.	T.	M.	S.	Arg. An☽	An. ⊙
99		1	12	41	15	25	6
	☋	24	6	25	51		
100	+135	31	1	25	18	43	128
101		60	14	9	21	61	250
102		90	2	53	25	79	372
103		119	15	37	28	97	494
104		149	4	21	31	115	616
105	−375	178	17	5	34	133	738
	☊	197	13	52	4		
106	+212	208	5	49	37	151	860
107		237	18	33	40	169	982
108		267	7	17	44	187	1104
109		296	20	1	47	205	1226
110		326	8	45	50	223	1348
111	−298	355	21	29	53	241	1470

Zehntes Jahr.

	☋	5	15	18	18		
112	+289	20	4	13	56	8	83
113		49	16	58	0	26	205
114		79	5	42	3	44	327
115		108	18	26	6	62	449
116		138	7	10	9	80	571
117	−221	167	19	54	12	98	693
	☊	178	22	44	31		
118	+366	197	8	38	15	116	815
119		226	21	22	19	134	937
120		256	10	6	22	152	1059
121		285	22	50	25	170	1181
122		315	11	34	28	188	1303
123	−144	345	0	18	31	206	1425
	☋	352	6	10	44		

Eilftes Jahr.

Neum. No.	Argum. Latit. ☽	T.	St.	M.	S.	Arg. A ☽	An. ⊙
124		9 —	7 —	2 —	35	224	38
125		38 —	19 —	46 —	38	242	160
126		68 —	8 —	30 —	41	9	282
127		97 —	21 —	14 —	44	27	404
128		127 —	9 —	58 —	47	45	526
129	—67	156 —	22 —	42 —	50	63	648
	☊	160 —	7 —	36 —	58		
130		186 —	11 —	26 —	54	81	770
131		216 —	0 —	10 —	57	99	892
132		245 —	12 —	55 —	0	117	1014
133		275 —	1 —	39 —	3	135	1136
134		304 —	14 —	23 —	6	153	1258
	☋	333 —	15 —	3 —	11		
135	+10	334 —	3 —	7 —	10	171	1380
136		363 —	15 —	51 —	13	189	1502

Zwölftes Jahr.

Neum. No.	Argum. Latit. ☽	T.	St.	M.	S.	Arg. A ☽	An. ⊙
137		27 —	22 —	35 —	16	207	115
138		57 —	11 —	19 —	19	225	237
139		87 —	0 —	3 —	22	243	359
140		116 —	12 —	47 —	25	10	481
	☊	141 —	16 —	29 —	25		
141	+87	146 —	1 —	31 —	29	28	603
142		175 —	14 —	15 —	32	46	725
143		205 —	2 —	59 —	35	64	847
144		234 —	15 —	43 —	38	82	969
145		264 —	4 —	27 —	41	100	1091
146		293 —	17 —	11 —	45	118	1213
	☋	314 —	23 —	55 —	38		
147	+164	323 —	5 —	55 —	48	136	1335
148		352 —	18 —	39 —	51	154	1457

Dreyzehntes Jahr.

Neum. No.	Argum. Latit. ☽	T.	St.	M.	S.	Arg. An☽	An. ☉
149		17	1	23	54	172	70
150		46	14	7	57	190	192
151		76	2	52	0	208	314
152	—346	105	15	36	4	226	436
	☊	123	1	21	52		
153	+241	135	4	20	7	244	558
154		164	17	4	10	11	680
155		194	5	48	13	29	802
156		223	18	32	16	47	924
157		253	7	16	20	65	1046
158	—269	282	20	0	23	83	1168
	☋	296	8	48	5		
159	+318	312	8	44	26	101	1290
160		341	21	28	29	119	1412

Vierzehntes Jahr.

Neum. No.	Argum. Latit. ☽	T.	St.	M.	S.	Arg. An☽	An. ☉
161		6	4	12	32	137	25
162		35	16	56	35	155	147
163		65	5	40	39	173	269
164	—192	94	18	24	42	191	391
	☊	104	10	14	19		
165		124	7	8	45	209	513
166		153	19	52	48	227	635
167		183	8	36	51	245	757
168		212	21	20	55	12	879
169		242	10	4	58	30	1001
170	—115	271	22	49	1	48	1123
	☋	277	17	40	32		
171		301	11	33	4	66	1245
172		331	0	17	7	84	1367
173		360	13	1	10	102	1489

Funfzehntes Jahr.

Neum. No.	Arg. Latit. ☽	T.	St.	M.	S.	Arg. An☽	An. ☉
174		24	19	45	14	120	102
175		54	8	29	17	138	224
176	—38	83	21	13	20	156	346
	☊	85	19	6	46		
177		113	9	57	23	174	468
178		142	22	41	26	192	590
179		172	11	25	30	210	712
180		202	0	9	33	228	834
181		231	12	53	36	246	956
	☋	259	2	32	59		
182	+39	261	1	37	39	13	1078
183		290	14	21	42	31	1200
184		320	3	5	45	49	1322
185		349	15	49	49	67	1444

Sechszehntes Jahr.

Neum. No.	Arg. Latit. ☽	T.	St.	M.	S.	Arg. An☽	An. ☉
186		13	22	33	52	85	57
187		43	11	17	55	103	179
	☊	67	3	59	13		
188	+116	73	0	1	58	121	301
189		102	12	46	1	139	423
190		132	1	30	5	157	545
191		161	14	14	8	175	667
192		191	2	58	11	193	789
193		220	15	42	14	211	911
	☋	240	11	25	26		
194	+193	250	4	26	17	229	1033
195		279	17	10	20	247	1155
196		309	5	54	24	14	1277
197		338	18	38	27	32	1399

Siebenzehntes Jahr.

Neum. No.	Arg. Latit. ☽	T.	St.	M.	S.	Arg. An ☽	An. ☉
198		3 —	1 —	22 —	30	50	12
199	—317	32 —	14 —	6 —	33	68	134
	☊	48 —	12 —	51 —	40		
200	+270	62 —	2 —	50 —	36	86	256
201		91 —	15 —	34 —	40	104	378
202		121 —	4 —	18 —	43	122	500
203		150 —	17 —	2 —	46	140	622
204		180 —	5 —	46 —	49	158	744
205	—240	209 —	18 —	30 —	52	176	866
	☋	221 —	20 —	17 —	53		
206	+347	239 —	7 —	14 —	55	194	988
207		268 —	19 —	58 —	59	212	1110
208		298 —	8 —	43 —	2	230	1232
209		327 —	21 —	27 —	5	248	1354
210		357 —	10 —	11 —	8	15	1476

Achtzehntes Jahr.

211	—163	21 —	16 —	55 —	11	33	89
	☊	29 —	21 —	44 —	7		
212		51 —	5 —	39 —	15	51	211
213		80 —	18 —	23 —	18	69	333
214		110 —	7 —	7 —	21	87	455
215		139 —	19 —	51 —	24	105	577
216		169 —	8 —	35 —	27	123	699
217	—86	198 —	21 —	19 —	30	141	821
	☋	203 —	5 —	10 —	20		
218		228 —	10 —	3 —	34	159	943
219		257 —	22 —	47 —	37	177	1065
220		287 —	11 —	31 —	40	195	1187
221		317 —	0 —	15 —	43	213	1309
222		346 —	12 —	59 —	46	231	1431

Neunzehntes Jahr.

Neum. No.	Arg. Latit. ☽	T.	St.	M.	S.	Arg. An☽	An. ⊙
223	—9	10	19	43	50	249	44
	☊	11	6	36	34		
224		40	8	27	53	16	166
225		69	21	11	56	34	288
226		99	9	55	59	52	410
227		128	22	40	2	70	532
228		158	11	24	5	88	654
	☋	184	14	2	47		
229	+68	188	0	8	9	106	776
230		217	12	52	12	124	898
231		247	1	36	15	142	1020
232		276	14	20	18	160	1142
233		306	3	4	21	178	1264
234		335	15	48	25	196	1386
	☊	357	21	29	1		
235	+145	365	4	32	28	214	1508

Zwanzigstes Jahr.

Neum. No.	Arg. Latit. ☽	T.	St.	M.	S.	Arg. An☽	An. ⊙
236		29	11	16	31	232	121
237		59	0	0	34	250	243
238		88	12	44	37	17	365
239		118	1	28	40	35	487
240	—365	147	14	12	44	53	609
	☋	165	22	55	15		
241	+222	177	2	56	47	71	731
242		206	15	40	50	89	853
243		236	4	24	53	107	975
244		265	17	8	56	125	1097
245		295	5	53	0	143	1219
246	—288	324	18	37	3	161	1341
	☊	339	6	21	28		
247	+299	354	7	21	6	179	1463

Ein und zwanzigstes Jahr.

Neum. No.	Arg. Latit. ☽	T.		St.		M.		S.	Arg. An☽	An. ☉
248		18	—	14	—	5	—	9	197	76
249		48	—	2	—	49	—	12	215	198
250		77	—	15	—	33	—	15	233	320
251		107	—	4	—	17	—	19	0	442
252	—211	136	—	17	—	1	—	22	18	564
	☋	147	—	7	—	47	—	42		
253	+376	166	—	5	—	45	—	25	36	686
254		195	—	18	—	29	—	28	54	808
255		225	—	7	—	13	—	31	72	930
256		254	—	19	—	57	—	35	90	1052
257		284	—	8	—	41	—	38	108	1174
258	—134	313	—	21	—	25	—	41	126	1296
	☊	320	—	15	—	13	—	55		
259		343	—	10	—	9	—	44	144	1418

Zwey und zwanzigstes Jahr.

Neum. No.	Arg. Latit. ☽	T.		St.		M.		S.	Arg. An☽	An. ☉
260		7	—	16	—	53	—	47	162	31
261		37	—	5	—	37	—	50	180	153
262		66	—	18	—	21	—	54	198	275
263		96	—	7	—	5	—	57	216	397
263	—57	125	—	19	—	50	—	0	234	519
	☋	128	—	16	—	40	—	9		
265		155	—	8	—	34	—	3	1	641
266		184	—	21	—	18	—	6	19	763
267		214	—	10	—	2	—	10	37	885
268		243	—	22	—	46	—	13	55	1007
269		273	—	11	—	30	—	16	73	1129
	☊	302	—	0	—	6	—	23		
270	+20	303	—	0	—	14	—	19	91	1251
271		332	—	12	—	58	—	22	109	1373
272		362	—	1	—	42	—	25	127	1495

Drey und zwanzigstes Jahr.

Neum. No.	Arg. An. ☽	T.	St.	M.	S.	Arg. An☽	An. ☉
273		26	8	26	29	145	108
274		55	21	10	32	163	230
275		85	9	54	35	181	352
	☋	110	1	32	37		
276	+97	114	22	38	38	199	474
277		144	11	22	41	217	596
278		174	0	6	45	235	718
279		203	12	50	48	2	840
280		233	1	34	51	20	962
281		262	14	18	54	38	1084
	☊	283	8	58	50		
282	+174	292	3	2	57	56	1206
283		321	15	47	0	74	1328
284		351	4	31	4	92	1450

Vier nnd zwanzigstes Jahr.

285		15	11	15	7	110	63
286		44	23	59	10	128	185
287	−336	74	12	43	13	146	307
	☊	91	10	25	4		
288	+251	104	1	27	16	164	429
289		133	14	11	20	182	551
290		163	2	55	23	200	673
291		192	15	39	26	218	795
292		222	4	23	29	236	917
293	−259	251	17	7	32	3	1039
	☊	264	17	51	17		
294	+328	281	5	51	35	21	1161
295		310	18	35	39	39	283
296		340	7	19	42	57	1405

Fünf und zwanzigstes Jahr.

Neum. No.	Arg. An. ☽	T.	St.	M.	S.	Arg. An ☽	An. ⊙
297		4 —	14 —	3 —	45	75	18
298		34 —	2 —	47 —	48	93	140
299	—182	63 —	15 —	31 —	51	111	262
	☋	72 —	19 —	17 —	31		
300		93 —	4 —	15 —	55	129	384
301		122 —	16 —	59 —	58	147	506
302		152 —	5 —	44 —	1	165	628
303		181 —	18 —	28 —	4	183	750
304		211 —	7 —	12 —	7	201	872
305	—105	240 —	19 —	56 —	10	219	994
	☊	246 —	2 —	43 —	44		
306		270 —	8 —	40 —	14	237	1116
307		299 —	21 —	24 —	17	4	1238
308		329 —	10 —	8 —	20	22	1360
309		358 —	22 —	52 —	23	40	1482

Sechs und zwanzigstes Jahr.

310		23 —	5 —	36 —	26	58	95
311	—28	52 —	18 —	20 —	30	76	217
	☋	54 —	4 —	9 —	58		
312		82 —	7 —	4 —	33	94	339
313		111 —	19 —	48 —	36	112	461
314		141 —	8 —	32 —	39	130	583
315		170 —	21 —	16 —	42	148	705
316		200 —	10 —	0 —	45	166	827
	☊	227 —	11 —	36 —	11		
317	+49	229 —	22 —	44 —	49	184	949
318		259 —	11 —	28 —	52	202	1071
219		289 —	0 —	12 —	55	220	1193
320		318 —	12 —	56 —	58	238	1315
321		348 —	1 —	41 —	1	5	1437

Sieben und zwanzigstes Jahr.

Neum. No.	Argum. Latit. ☽	T.	St.	M.	S.	Arg. An☽	An. ☽
322		12	8	25	5	23	50
	☋	35	13	2	25		
323	+126	41	21	9	8	41	172
324		71	9	53	11	59	294
325		100	22	37	14	77	416
326		130	11	21	17	95	538
327		160	0	5	20	113	660
328	—384	189	12	49	24	131	782
	☊	208	20	28	38		
329	+203	219	1	33	27	149	904
330		248	14	17	30	167	1026
331		278	3	1	33	185	1148
332		307	15	45	36	203	1270
333		337	4	29	40	221	1392

Acht und zwanzigstes Jahr.

334	—307	1	11	13	43	239	5
	☋	16	21	54	52		
335	+280	30	23	57	46	6	127
336		60	12	41	49	24	249
337		90	1	25	52	42	371
338		119	14	9	55	60	493
339		149	2	53	59	78	615
340	—230	178	15	38	2	96	737
	☊	190	5	21	5		
341	+357	208	4	22	5	114	859
342		237	17	6	8	132	981
343		267	5	50	11	150	1103
344		296	18	34	15	168	1225
345		326	7	18	18	186	1347
346	—153	355	20	2	21	204	1469
	☋	363	12	47	19		

II. Tabelle.

Neun und zwanzigstes Jahr.

Neum. No.	Arg. Latit. ☽	T.	St.	M.	S.	Arg. An☽	An. ☉
347		20	2	46	24	222	82
348		49	15	30	27	240	204
349		79	4	14	30	7	326
350		108	16	58	34	25	448
351		138	5	42	37	43	570
352	—76	167	18	26	40	61	692
	☊	171	14	13	32		
353		197	7	10	43	79	814
354		226	19	54	46	97	936
355		256	8	38	50	115	1058
356		285	21	22	53	133	1180
357		315	10	6	56	151	1302
	☋	344	21	39	46		
358	+1	344	22	50	59	169	1424

III. Tabelle.

Arg. Latit. ☽	Min.	Arg. Latit. ☽	Min.
0	0	900	15
100	3	1000	15
200	5	1100	14
300	8	1200	13
400	10	1300	11
500	12	1400	9
600	14	1500	6
700	15	1600	4
800	15	1700	1
900	15	1722½	0

Jan.	Feb	Mart.	Apr.	Mai.	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1	32	61	92	122	153	183	214	245	275	306	336
2	33	62	93	123	154	184	215	246	276	307	337
3	34	63	94	124	155	185	216	247	277	308	338
4	35	64	95	125	156	186	217	248	278	309	339
5	36	65	96	126	157	187	218	249	279	310	340
6	37	66	97	127	158	188	219	250	280	311	341
7	38	67	98	128	159	189	220	251	281	312	342
8	39	68	99	129	160	190	221	252	282	313	343
9	40	69	100	130	161	191	222	253	283	314	344
10	41	70	101	131	162	192	223	254	284	315	345
11	42	71	102	132	163	193	224	255	285	316	346
12	43	72	103	133	164	194	225	256	286	317	347
13	44	73	104	134	165	195	226	257	287	318	348
14	45	74	105	135	166	196	227	258	288	319	349
15	46	75	106	136	167	197	228	259	289	320	350
16	47	76	107	137	168	198	229	260	290	321	351
17	48	77	108	138	169	199	230	261	291	322	352
18	49	78	109	139	170	200	231	262	292	323	353
19	50	79	110	140	171	201	232	263	293	324	354
20	51	80	111	141	172	202	233	264	294	325	355
21	52	81	112	142	173	203	234	265	295	326	356
22	53	82	113	143	174	204	235	266	296	327	357
23	54	83	114	144	175	205	236	267	297	328	358
24	55	84	115	145	176	206	237	268	298	329	359
25	56	85	116	146	177	207	238	269	299	330	360
26	57	86	117	147	178	208	239	270	300	331	361
27	58	87	118	148	179	209	240	271	301	332	362
28	59	88	119	149	180	210	241	272	302	333	363
29	60	89	120	150	181	211	242	273	303	334	364
30	—	90	121	151	182	212	243	274	304	335	365
31	—	91	—	152	—	213	244	—	305	—	366

a

An ☽	fl. m.	A	An ☽	fl. m.	A	An ☽	fl. m.	A	An. ☽	fl. m.	A
0	0- 0	0	32	7-17	38	64	9-50	20	96	6-26	3
1	0.16	43	33	7-28	37	65	9-49	19	97	6-16	3
2	0-32	43	34	7-38	37	66	9-48	18	98	6- 5	3
3	0-48	43	35	7-47	36	67	9-46	18	99	5-54	2
4	1- 4	43	36	7-56	36	68	9-44	17	100	5-42	2
5	1-19	43	37	8- 5	35	69	9-41	17	101	5-30	2
6	1-34	43	38	8-14	35	70	9-38	16	102	5-18	2
7	1-49	43	39	8-22	34	71	9-34	16	103	5- 7	2
8	2- 3	43	40	8-29	33	72	9-30	15	104	4-55	1
9	2-17	43	41	8-36	33	73	9-25	15	105	4-43	1
10	2-32	43	42	8-43	32	74	9-20	15	106	4-30	1
11	2-46	43	43	8-49	31	75	9-14	14	107	4-17	1
12	3- 1	43	44	8-55	31	76	9- 8	14	108	4- 4	1
13	3-15	43	45	9- 1	30	77	9- 3	13	109	3-50	1
14	3-29	43	46	9- 7	30	78	8-57	12	110	3-36	1
15	3-43	42	47	9-12	29	79	8-51	11	111	3-23	0
16	3-57	42	48	9-17	29	80	8-44	10	112	3- 9	0
17	4-12	42	49	9-22	28	81	8-37	10	113	2-55	0
18	4-26	42	50	9-26	28	82	8-29	9	114	2-41	0
19	4-40	42	51	9-30	27	83	8-22	9	115	2-27	0
20	4-53	42	52	9-34	27	84	8-14	8	116	2-14	0
21	5- 6	42	53	9-38	26	85	8- 6	8	117	2- 0	0
22	5-19	42	54	9-41	25	86	7-58	7	118	1-46	0
23	5-32	41	55	9-44	25	87	7-50	7	119	1-32	0
24	5-45	41	56	9-46	24	88	7-42	6	120	1-18	0
25	5-57	41	57	9-47	24	89	7-33	6	121	1- 4	0
26	6- 8	41	58	9-48	23	90	7-24	5	122	0-50	0
27	6-19	40	59	9-49	23	91	7-16	5	123	0-36	0
28	6-31	40	60	9-50	22	92	7- 7	5	124	0-22	0
29	6-42	39	61	9-50	22	93	6-58	4	125	0- 7	0
30	6-53	39	62	9-50	21	94	6-48	4	125½	0- 0	0
31	7- 5	38	63	9-50	20	95	6-37	3	-	-	-
32	7-17	38	64	9-50	20	96	6-26	3	-	-	-

a+, wenn An☽ < 125½ | Ist An☽ > 125½, so gilt 251 − An☽ und a ist a −

An. ☉	☽Ap. ß. m.	☽Per. ß. m.	B m.	An. ☉	☽Ap. ß. m.	☽Per. ß. m.	B m.	An. ☉	☽Ap. ß. m.	☽Per. ß. m.	B m.
0	0- 0	0- 0	0	250	3-52	3-13	39	500	4- 2	3-22	40
10	0-12	0-10	2	260	3-58	3-18	40	510	3-55	3-17	39
20	0-23	0-19	4	270	4- 3	3-23	40	520	3-50	3-12	38
30	0-34	0-28	6	280	4- 8	3-27	41	530	3-43	3- 6	37
40	0-45	0-37	8	290	4-13	3-31	42	540	3-36	3- 0	36
50	0-56	0-47	9	300	4-17	3-34	43	550	3-29	2-54	35
60	1- 7	0-56	11	310	4-21	3-38	43	560	3-22	2-48	34
70	1-18	1- 5	13	320	4-24	3-40	44	570	3-14	2-42	32
80	1-29	1-14	15	330	4-26	3-42	44	580	3- 6	2-35	31
90	1-39	1-23	16	340	4-28	3-43	45	590	2-58	2-28	30
100	1-50	1-32	18	350	4-30	3-45	45	600	2-49	2-21	28
110	2- 0	1-40	20	360	4-31	3-46	45	610	2-39	2-13	26
120	2-10	1-48	22	370	4-32	3-47	45	620	2-29	2- 4	25
130	2-20	1-56	24	380	4-32	3-47	45	630	2-19	1-56	23
140	2-29	2- 4	25	390	4-32	3-47	45	640	2- 8	1-47	21
150	2-38	2-12	26	400	4-32	3-47	45	650	1-57	1-37	20
160	2-47	2-19	28	410	4-31	3-46	45	660	1-47	1-29	18
170	2-55	2-26	29	420	4-29	3-44	45	670	1-37	1-21	16
180	3- 3	2-32	31	430	4-27	3-42	45	680	1-26	1-12	14
190	3-11	2-39	32	440	4-24	3-40	44	690	1-16	1- 3	13
200	3-19	2-46	33	450	4-22	3-38	44	700	1- 5	0-54	11
210	3-26	2-52	34	460	4-19	3-36	43	710	0-54	0-45	9
220	3-33	2-57	36	470	4-15	3-33	42	720	0-42	0-35	7
230	3-40	3- 3	37	480	4-11	3-29	42	730	0-30	0-25	5
240	3-46	3- 8	38	490	4- 7	3-26	41	740	0-18	0-15	3
250	3-52	3-13	39	500	4- 2	3-22	40	750	0- 6	0- 5	1
-	-	-	-	-	-	-	-	754½	0- 0	0- 0	0

$43 : A = B : x$

Ist An☉ > 754½ so zieh 1509 – An☉ und
diesen Rest suche ich in An☉ [illegible] das
darüber stehende ☽ Per. auf, welches [illegible]

VII. Tabelle.

An. ☾	Arg Lat	Sem. ☽	Parall. ☽	Horar. ☽
0	0,0	54,5	200 0	105,0
5	1,0	54,5	200,0	105,1
10	2,0	54,6	200,2	105,3
15	3,0	54,7	200,6	105,7
20	3,9	54,9	201,1	106,3
25	4,7	55,1	201,9	107,1
30	5,5	55,3	202,8	108,2
35	6,2	55,6	203,9	109,4
40	6,8	55,9	205,0	110,7
45	7,2	56,2	206,2	112,1
50	7,5	56,6	207,5	113,7
55	7,8	57,0	208,9	115,4
60	7,8	57,4	210,5	117,1
65	7,8	57,8	2 2,0	119,1
70	7,7	58,3	213,8	121,0
75	7,4	58,8	215,6	123 1
80	7,0	59,3	217,3	125,2
85	6,6	59,7	218,8	127,0
90	5,9	60,0	220,1	128,7
95	5,3	60,4	221,5	130,3
100	4,6	60,8	222,8	131,7
105	3,8	61,1	224,0	133,0
110	2,9	61,3	224,9	134,2
115	2,0	61,5	225,6	135,0
120	1,0	61,6	225,9	135,5
125	0,1	61,6	226,0	136,7
125½	0,0	61,6	226,0	136,7

VIII. Tabelle.

An. ☉	Arg. Lat ☽	sem. ☉	Hor ☉
0	0,0	56,1	8,5
50	10,2	56,2	8,5
100	19,8	56,2	8,5
150	28,5	56,3	8,5
200	35,6	56,5	8,6
250	41,8	56,6	8,6
300	46,0	56,8	8,7
350	48,4	57,0	8,7
400	48,8	57,2	8,8
450	46,9	57,4	8,8
500	43 2	57,6	8,9
550	37,4	57,7	8,9
600	30,1	57,9	9,0
650	21,1	57,9	9,0
700	11,6	58,0	9,0
750	1,2	58,0	9,0
754½	0,0	58,0	9,0

IX. Tabelle.

An. ☽	A	a	B	b
0	254,5	145,5	254,5	145,5
5	253,4	144,4	255,6	146,6
10	252,6	143,5	257,2	147,9
15	252,0	142,5	259,0	149,5
20	252,0	142,0	260,8	150,9
25	252,4	141,9	262,8	152,4
30	252,7	141,7	264,9	154,1
35	253,5	141,9	267,3	155,7
40	254,5	142,3	269,4	157,2
45	255,8	142,8	271,5	158,5
50	257,4	143,5	273,6	159,8
55	259,1	144,4	275,7	161,1
60	261,3	145,8	277,7	162,2
65	263,4	147,1	279,7	163,4
70	265,9	148,6	281,8	164,4
75	268,5	150,2	283,6	165,2
80	270,8	151,6	285,0	165,9
85	272,9	153,2	286,1	166,3
90	275,3	154,8	287,1	166,6
95	277,6	156,3	288,0	166,8
100	279,8	157,9	288,7	166,8
105	281,8	159,5	289,2	166,8
110	283,7	161,0	289,2	166,5
115	285,3	162,2	289,1	166,0
120	286,6	163,4	288,4	165,2
125	287,5	164,3	287,7	164,5
125½	287,6	164,4	287,6	164,4

X. Tabelle.

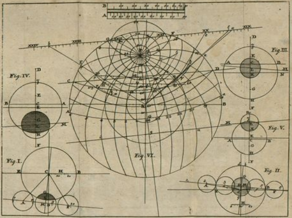
An. ☉	α	β
0	56,1	56,1
50	46,0	66,4
100	36,4	76,0
150	28,7	84,9
200	20,8	92,2
250	14,7	98,5
300	10,6	102,8
350	8,4	105,6
400	8,2	106,2
450	10,3	104,3
500	14,2	101,0
550	20,2	95,2
600	27,7	88,1
650	36,7	79,1
700	46,4	69,6
750	56,8	59,2
754½	58,0	58,0

Druckfehler.

Pag. 15. lin. 10. anstatt. Stand liß Rand.
p. 23. §. 38. lin. 11 und 12 liß 17 St.
p. 32. lin. 2. anstatt 235 liß $235\frac{1}{2}$.
p. 34. §. 56. lin. 3. anstatt 644 liß 6444.
p. 41. lin. 9. anstatt oder liß Ort.
p. 43. §. 67. lin. 13. anstatt MC liß SC.
p. 56. §. 81. lin. 2. liß wahren und mittlern.
p. 57. lin. 23. anstatt zweyten liß fünften.
~~p. 58. §. 82. lin. 17. anstatt + 10 liß + 12.~~
p. 61. lin. 13. anstatt — 2. 48. liß +2. 48.
ibid. lin. 26. anstatt ☋+3 liß ☋+22.
p. 62. lin. 5. liß ☋+22 und ☋+77 gibt ☊+99.
p. 63. §. 88. lin. 6. anstatt 94.15:29:42 liß 94:18:24:42.
p. 65. lin. 10. anstatt ☋+255 liß ☊+255
ibid. lin. 14. anstatt 9. 26. liß 9. 48.
p. 68. lin. 4 anstatt 872 liß $87\frac{1}{2}$.
p. 70. lin. 7 und 8. anstatt $77\frac{1}{2}$ liß $76\frac{1}{2}$.
p. 71. lin. 7. anstatt 33 liß 44.
p. 74. lin. 2. liß ☋—$9\frac{1}{2}$.
p. 75. lin. 2. anstatt der liß oder.
p. 77. lin. 2 liß Tab. VI.
p. 86. lin. 18. liß ☋—163, 5.
p. 90. lin. 6. vor ☋ schreibe Vollmond.
ibid. lin. 20. anstatt ⊙ liß o.
p. 95. §. 113. lin. 10. anstatt $106\frac{1}{2}$ liß $196\frac{1}{2}$.
p. 101. §. 122. lin. 14. anstatt B« liß B+«.
p. 103. lin. 23. anstatt 352 liß $39\frac{1}{2}$.
p. 106. lin. 13. anstatt Stand liß Rand.
ibid. lin. 26. anstatt Ecclipsen liß Ellipsen.
p. 107. lin .24. anstatt May 13 liß May 23.
p. 109 No. II. lin. 5. anstatt KL liß KB.
p. 112. lin. 10. liß nPg.
p. 114. lin. 24. anstatt 21 Uhr 47 Min. liß 19 Uhr 22 M.
p. 115. lin. 24. anstatt 8 Uhr liß 7 Uhr.
p. 118. §. 128. lin. 7. anstatt Ecclipse liß Ellipse.

In den Tabellen findet sich nur,

p. 121. lin. 16. liß 112. 12. 18. 22.
p. 123. lin. 5. liß 361. 5. 39. 28.
p. 124. lin. 23. liß 281. 1. 31. 43.
p. 128. lin. 6. liß 124. 16. 4. 56.



Tab. Eclipt.