

# TAFELN ZUR BERECHNUNG DER MONDESFINSTERNISSE

VON

**TH. v. OPPOLZER,**

WIRKLICHEM MITGLIEDE DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

(Mit 8 lithogz. Tabellen.)

VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 12. APRIL 1883.

## I. Einleitende Bemerkungen.

Bei der Abfassung der vorliegenden Tafeln lag die Absicht vor, mit einem Minimum von Arbeitsleistung die Hauptumstände einer Mondesfinsterniss mit einer der Genauigkeit der Beobachtung fast adäquaten Annäherung zu ermitteln; hierbei wurde der erforderliche Rechenmechanismus so einfach gestaltet, dass auch solche, welche in numerischen Operationen weniger gewandt sind, mit den hier gebotenen Hilfsmitteln die Rechnung ohne Schwierigkeit und weitere Vorkenntnisse durchzuführen in die Lage kommen.

Es ist bekannt, dass die Hauptphasen einer Mondesfinsterniss nur mit einem sehr mässigen Grade der Genauigkeit beobachtet werden können und Fehler von wenigen Zeitminuten bei der Auffassung des Phänomens besonders mit dem unbewaffneten Auge immerhin möglich sind und dass die Grösse des auf den Mond projecirten Erdschattens, wenn man, wie dies gewöhnlich der Fall ist, dieselbe in Zwölftheilen des scheinbaren Monddurchmessers ausdrückt und einen solchen Theil als Zoll bezeichnet, wohl kaum auf 0.2 Zoll fixirt werden kann. In Rücksicht auf diese Umstände wurde für die Zeitangabe der grössten Phase die dritte Decimale des Tages (0.7 Einheiten der dritten Decimale sind einer Zeitminute gleichwerthig) als letzte Stelle mitgenommen, für die bezügliche Grössenangabe aber der Zehnthel eines Zolles gewählt, was umso mehr als ausreichend betrachtet werden kann, da die Anwendung der vorliegenden Tafeln hauptsächlich für chronologische Forschungen in Aussicht genommen ist.

Durch diese in der That irrelevanten Beschränkungen gelang es die nothwendigen Rechnungsoperationen so abzukürzen, dass man in etwa drei Minuten ohne Schwierigkeit die Hauptumstände einer Mondesfinsterniss (wahre Greenwicher Zeit der grössten Phase, Grösse der grössten Phase, Dauer der Partialität eventuell Totalität, Entscheidung ob die betreffende Phase der Finsterniss für einen gegebenen Ort sichtbar ist) mit Hilfe der folgenden Tafeln zu bestimmen in der Lage ist.

Der zweite Abschnitt berichtet über die Construction der Tafeln, bietet also die für dieselben nöthigen Zahlennachweise; über die Anwendung der Tafeln gibt der dritte Abschnitt Aufschluss, weshalb jenen, welche nur den Gebrauch der Tafeln kennen lernen wollen, ohne sich um deren Entstehung zu bekümmern, die aufmerksame Durchsicht des dritten Abschnittes zu empfehlen ist.

## II. Construction der Tafeln.

### 1. Ausdrücke zur Berechnung der wahren Zeit der grössten Phase.

Als Ausgangspunkt für die in Verwendung kommenden Zahlenwerthe dienen mir die in den Syzygientafeln (Publication der astronomischen Gesellschaft XVI, Leipzig 1881) von mir publicirten Ausdrücke;  $t$  stellt in der genannten Publication dasjenige Zeitintervall vor, welches man in Einheiten des mittleren Sonnentages zur Zeit einer mittleren Syzygie addiren muss, um die mittlere Zeit der wahren Syzygie zu finden. Für die vorliegenden Zwecke ist es aber erwünscht sofort die wahre Zeit der grössten Phase zu finden, es sind sonach zu  $t$  noch die aus der Zeitgleichung und aus der Reduction auf die Mitte der Phase entstehenden Correctionen hinzuzufügen.

Die erste Correction ist nach der Bezeichnung der Syzygientafeln  $Z$  und findet sich nach denselben, wenn man alle Glieder, die eine halbe Einheit der vierten Decimale des Tages betragen, mitnimmt, wie folgt:

$$\Delta T_Z = +0.0024\tau^2 - 0.0053 \sin g' - 0.0014\tau \sin g' + 0.0004\tau^2 \sin g' - 0.0001 \sin 2g' \\ + 0.006864 \sin 2L' + 0.0008\tau \sin 2L' - 0.000148 \sin 4L'.$$

In diesem Ausdrucke stellt  $\tau$  den Zeitraum zwischen der Epoche der Mondtafel (1800.0) und jener der vorgelegten Syzygie in Einheiten von 10.000 julianischen Jahren vor;  $\tau$  wird positiv vor, negativ nach der Tafelapoche gezählt,  $g'$  ist die mittlere Anomalie der Sonne,  $L'$  ihre mittlere Länge; weiter ist aber nach den Syzygientafeln:

$$L' = g' + 279^\circ 30' 17'' - 616813''\tau + 2^\circ 1 \sin g' + 0^\circ 5 \tau \sin g' - 0^\circ 4 \sin g',$$

wobei  $g$  die mittlere Anomalie des Mondes bezeichnet; substituirt man diesen Ausdruck für  $L'$  in dem obigen Werthe von  $\Delta T_Z$ , entwickelt nach Potenzen von  $\tau$  und berücksichtigt in den periodischen Gliedern nur die ersten Potenzen von  $\tau$ , so wird die aus der Zeitgleichung entstehende Correction von  $t$  sein:

$$\Delta T_Z = +0.0024\tau^2 - 0.0050 \sin g' - 0.0001 \cos g' - 0.0013 \tau \sin g' \\ - 0.0066 \sin 2g' - 0.0022 \cos 2g' - 0.0142 \tau \sin 2g' + 0.0386 \tau \cos 2g' \\ - 0.0003 \sin 3g' - 0.0001 \cos 3g' - 0.0001 \tau \sin 3g' \\ - 0.0001 \sin 4g' - 0.0001 \cos 4g' - 0.0011 \tau \sin 4g' + 0.0014 \tau \cos 4g'.$$

Das erste Glied kann mit dem Werthe  $T_z$  der Cyclentafeln der Syzygientafel vereinigt werden, die übrigen Glieder mit dem Argumente  $g'$ , welches hier in Decimalgraden ausgedrückt durch I bezeichnet werden soll (die Syzygientafeln bezeichnen dieses Argument mit II) tabulirt werden, welche Glieder sich mit den in  $t$  enthaltenen von demselben Argumente abhängigen Gliedern leicht vereinigen lassen. Nach Ausweis der Syzygientafeln kommen, wenn man sofort nur die für die Opposition geltenden Ausdrücke benützt und die dort mit \* bezeichneten kleinen Glieder, so weit dieselben für das Argument  $g'$  in Betracht kommen, in der daselbst angegebenen Weise genähert, berücksichtigt, ausserdem die Constante 0.1683 hinzufügt, für  $t + \Delta T_Z$  die folgenden vom Argumente I abhängigen Glieder in Betracht:

$$T_1 = +0.1683 + 0.1697 \sin g' + 0.0001 \cos g' + 0.0424 \tau \sin g' \\ - 0.0044 \sin 2g' - 0.0022 \cos 2g' - 0.0133 \tau \sin 2g' + 0.0386 \tau \cos 2g' \\ - 0.0003 \sin 3g' - 0.0001 \cos 3g' - 0.0001 \tau \sin 3g' \\ - 0.0001 \sin 4g' - 0.0001 \cos 4g' - 0.0011 \tau \sin 4g' + 0.0014 \tau \cos 4g'.$$

Die von  $\tau$  freien Glieder sind in der mit Argument I überschriebenen Tafel in der ersten mit  $T_1$  bezeichneten Columnne mit dem Argumente I tabulirt und zwar in Einheiten der dritten Decimale angesetzt, die mit  $\tau$

zu multiplicirenden Glieder sind in derselben Einheit in der zweiten Subecolonne eingetragen. Die dem obigen Ausdrücke hinzugefügte Constante bewirkt, dass die von  $\tau$  unabhängigen Glieder stets additiv erscheinen.

Die vom Argumente  $g$ , welches hier in Decimalgrade umgesetzt durch Argument II bezeichnet werden soll, abhängigen Glieder in  $t$  sind nach Ausweis der Syzygientafeln, wenn man die für die Opposition geltenden Ausdrücke benützt und die Constante  $0.4082$  hinzufügt:

$$T_{II} = +0.4082 - 0.0004 + 0.0001 \cos g - 0.4078 \sin g + 0.0162 \sin 2g - 0.0095 \sin 3g.$$

Diese Werthe sind in der mit  $T_{II}$  bezeichneten Columne der mit Argument II überschriebenen Tafel tabulirt und in Einheiten der dritten Decimale des Tages angesetzt.

Das vom Argumente  $2g' + 2\omega'$  abhängige Glied in  $t$ , nämlich  $+0.0104 \sin (2g' + 2\omega')$  findet sich in der mit Argument III überschriebenen Tafel in der Columne  $T_{III}$  tabulirt in Einheiten der dritten Decimale des Tages angesetzt; hierbei ist als Argument III aus später ersichtlichen Gründen gewählt:

$$III = 2g' + 2\omega' - 6.34 + 44.00;$$

und sind die letzteren Zahlen als Decimalgrade zu denken; die Tafel selbst ist berechnet nach:

$$+0.0058 + 0.0104 \sin (III - 37.66),$$

in welchem Ausdrücke das erste Glied die hinzugefügte Constante darstellt.

Lässt man die kleineren von dem Argumente  $\Omega$  abhängigen Glieder, die im Maximum nur zwei Einheiten der vierten Decimale in  $t$  betragen können, weg, so sind die übrigen in  $t$  auftretenden Argumente zu Folge der Syzygientafeln  $g-g'$ ,  $g+g'$ ,  $2g-g'$ ,  $2g+g'$ . Bei der Kleinheit der Coefficienten dieser Glieder kann man dieselben alle in bequemer Weise in eine nicht zu umfangreiche Tafel mit doppeltem Eingange bringen, in welcher wenn das Argument von 10 zu 10 Decimalgraden vorschreitet, fast gar keine Interpolation nöthig wird. Die mit  $T_I^{II}$  überschriebene Tafel gibt in Einheiten der dritten Decimale des Tages mit dem verticalen Argumente I, dem horizontalen Argumente II den folgenden Ausdruck (die zugefügte Constante ist  $0.0137$ ):

$$T_I^{II} = +0.0137 + 0.0074 \sin (y-g') - 0.0002 \sin (2g-g') \\ - 0.0051 \sin (y+g') + 0.0006 \sin (2g+g').$$

Bezeichnet man mit  $\Delta T$  die Reduction der Zeit von der wahren Conjunction auf die Mitte der Phase und nennt  $P'$  den in den Syzygientafeln mit  $P$  bezeichneten Bogen, so findet sich leicht mit den dortselbst gegebenen Ausdrücken (pag. [50] l. e.):

$$\Delta T = \pm p \sin P' \left\{ \frac{-30 \sin 2N_1}{\Delta L} \right\}.$$

Der in der Klammer stehende Ausdruck kann bei der Kleinheit von  $\Delta T$  (Maximalwerth etwa  $0.009$ ) mit seinem Mittelwerthe in Rechnung gezogen werden; man erhält dann mit den numerischen Werthen der Syzygientafeln (die überstrichenen Zahlen sind logarithmisch zu verstehen):

$$\Delta T = \overline{7.880} p \sin P', \text{ wenn } P' \text{ im ersten oder vierten Quadranten}$$

$$\Delta T = \overline{7.880} p \sin P', \text{ wenn } P' \text{ im zweiten oder dritten Quadranten}$$

liegt. Setzt man  $b = 2P'$ , so hat man allgemein, wenn bei der Berechnung von  $b$ , eventuell bei  $2P'$  die Peripherie in Abzug gebracht wird, ohne die beschränkenden Zusätze:

$$\Delta T = \overline{7.880} p \sin \frac{1}{2} b$$

Da  $\frac{1}{2} b$  bei einem ekliptischen Vollmonde den Betrag von 14 Decimalgraden niemals überbreiten wird, für  $p$  aber nach den Syzygientafeln, wenn die einzig merklichen vom Argumente  $g$  abhängigen Glieder mitgenommen werden, der Ausdruck:

$$p = 5.2153 - 0.3324 \cos g + 0.0002 \cos 2g$$

in Betracht kommt, so kann man sich bei der Berechnung von  $\Delta T$  auf die Mitnahme des ersten constanten Gliedes in  $p$  allein beschränken, da man hierbei nur in den extremsten Fällen einen Fehler von etwas mehr als einer halben Einheit der dritten Decimale in  $t$  begehen wird; man hat daher mit hinreichender Annäherung:

$$\Delta T = -0.0396 \sin \frac{1}{2} b.$$

Setzt man weiter, um später durchaus continuirliche Tafeln zu erhalten:

$$P = b + 44,$$

in welchem letzteren Ausdruck der Werth 44 in Einheiten des Decimalgrades verstanden ist, so findet sich der um 0.0090 vermehrte Werth von  $\Delta T$  nach der Formel:

$$T_p = +0.0090 - 0.0396 \sin \left(\frac{1}{2} P - 22\right)$$

Die mit „Argument  $P$ “ überschriebene Tafel enthält in der Column  $T_p$  die aus diesem Ausdrucke resultirenden Werthe in Einheiten der dritten Decimale und hiermit sind alle für die Berechnung der wahren Zeit der grössten Phase erforderlichen periodischen Glieder aufgeführt. Bezeichnet man mit  $T_m$  die mittlere Zeit der mittleren Conjunction, vermindert um die in den vorstehenden Ausdrücken aufgenommenen constanten Glieder, so berechnet man die wahre Zeit der grössten Phase  $T$  nach der Formel:

$$T = T_m + T_I + T_{II} + T_{III} + T_p + T_I^{II}.$$

Die Summe der zugelegten Constanten beträgt nach dem obigen 0.6050 Tage, welche Correction an entsprechender Stelle in Abzug zu bringen ist. Die Syzygientafeln geben um 0.6100 Tage vermindert die mittlere Zeit der mittleren Syzygien durch die Addition der Werthe  $T_c$  und  $T_p$ ;  $T_c$  findet sich in den Cyclentafeln,  $T_p$ , je nachdem man Conjunctionen oder Oppositionen in Betracht zieht, in den Periodentafeln für Neumonde oder Vollmonde, von welcher die letztere allein für die vorliegenden Tafeln in Betracht kommt; vermehrt man die Werthe der Cyclentafeln der Syzygientafeln, damit die erste möglicherweise ekliptische Opposition ohne weitere Correction der hier aufgenommenen Cyclentafel entlehnt werden kann, um 14.7653 Tage, ferner wegen des Unterschiedes der Constanten um 0.0050 Tage, weiter wegen des ersten Gliedes in  $\Delta T_z$  um  $0.0024 \tau^2$  und schliesslich um die in den Syzygientafeln als berechtigt nachgewiesenen empirischen Correctionen, so erhält man jene Werthe, welche in der hier aufgeführten Cyclentafel als  $T_c$  eingetragen sich vorfinden; die Werthe  $T_\pi$ , welche in der Periodentafel Aufnahme gefunden haben, sind für die möglicherweise ekliptischen Oppositionen aus der Vollmondtafel der Syzygientafeln entlehnt und vermindert um den Betrag 14.7653 Tage; es ist sonach:

$$T_m = T_c + T_\pi.$$

## 2. Bildung des Argumentes $P$ .

Es ist oben für  $P$  die Relation:

$$P = b + 44$$

angegeben worden, hierbei stellt  $b$  den doppelten eventuell um die Peripherie verminderten Bogen von  $P'$  dar, welche letztere Grösse in den Syzygientafeln, allerdings in Sexagesimalgraden ausgedrückt, mit  $P$  bezeichnet ist. Da es genügt bei  $P$  die erste Decimale des Decimalgrades als letzte Stelle mitzunehmen, so bedarf man nur der Argumente  $g, g'$  und  $2g' + 2\omega'$ , um eine genügende Annäherung zu erhalten; man findet daher aus den Syzygientafeln mit Rücksicht darauf, dass dort für  $P'$  der Sexagesimalgrad als Einheit gilt, die folgenden Werthe, zu denen ich die hier beigefügten Constanten hinzugelegt habe:

Argument	I, $+5\cdot07 + 5\cdot07 \sin g' + 1\cdot25 \tau \sin g' + 0\cdot06 \sin 2g' + 0\cdot03 \tau \sin 2g'$	} Columne $P_I$ in Tafel:	Argument	I.
„	II, $+1\cdot07 - 0\cdot92 \sin g - 0\cdot25 \sin 2g$	} „	„	II.
„	III, $+0\cdot20 + 0\cdot288 \sin (2g' + 2\omega')$	} „	„	III.

Die Summe der zugefügten Constanten beträgt 6·34 Decimalgrade, die gehörigen Orts in Abzug zu bringen sind. Die Cyclentafel der Syzygientafeln gibt  $P'$  um 2°948 vermindert, es würden sonach die Werthe dieser Tafel um 0·095 Sexagesimalgrade vermehrt werden müssen, um den Unterschied der Constanten zu berücksichtigen; addirt man hierzu den Werth der ersten ekliptischen Opposition (195°335) und ausserdem die empirischen Correctionen und multiplicirt, um den Übergang auf  $b$  zu machen, welches den doppelten Bogen von  $P$  in Decimalgraden darstellt, dieses Resultat mit 2·222... und vermehrt dieses Product um  $P$  zu erhalten um 44 Decimalgrade, so erhält man den Werth  $III_c$ , welcher in der anliegenden Cyclentafel aufgenommen wurde; die Periodentafel gibt für die innerhalb eines Cyclus stattfindenden Mondesfinsternisse die Änderungen dieses Argumentes in der Columne  $III_\pi$ ; es ist sonach das Argument III bestimmt durch:

$$III = III_c + III_\pi,$$

und das Argument  $P$  durch:

$$P = III + P_I + P_{II} + P_{III}.$$

Die Periodentafel gibt für  $III_\pi$  zwei Columnen, von welchen die zweite das Säcularglied gibt, dasselbe kann bei der Bildung des Argumentes III übergangen werden, ist aber bei der Berechnung von  $P$  zu berücksichtigen; auf diesen Umstand wird bei der Auseinandersetzung des Rechnungsmechanismus Rücksicht genommen werden.

### 3. Bestimmung der Grösse der Finsterniss.

Nach den Syzygientafeln (pag. [50] l. c.) hat man zur Berechnung der Grösse  $G$  in Zollen die Formel:

$$G = \rho (\sigma - S),$$

wobei zu setzen ist:

$$\log \rho = 4\cdot3421, \quad \sigma = 1\cdot5682 - u'_a$$

$$S = \pm p \sin P' \sin N.$$

Im letzteren Ausdrücke ist das Doppelzeichen so zu wählen, dass  $S$  stets positiv gefunden wird; da  $p$  und  $\sin N$  stets positive Grössen sind, so kann man auch die Regel so ausdrücken, dass das Vorzeichen dem Vorzeichen von  $P'$  entsprechend zu wählen ist. Der in  $\sigma$  auftretende numerische Werth ist unter der Annahme des Werthes 1·025 für den sogenannten Vergrößerungsfactor des Schattens berechnet. Es findet sich zunächst, wenn man den Zehnthel des Zollens als Einheit nimmt, mit Benützung des Werthes  $u'_a$  der Syzygientafeln:

$$\rho \sigma = +223\cdot3 + 3\cdot99 \cos g - 0\cdot07 \cos 2g - 0\cdot01 \cos (g - g')$$

$$- 1\cdot01 \cos g' - 0\cdot02 \cos 2g' + 0\cdot10 \cos (g + g'),$$

welcher Ausdruck, vermindert um 218 Einheiten, über welche anderweitig verfügt werden wird, mit dem Argumente I und II in der mit  $G_I^{II}$  überschriebenen Tafel aufgenommen ist. Weiter wird:

$$- \rho S = \rho \sin N \cdot p \sin \frac{1}{2} b = \rho \sin N \cdot p \sin (\frac{1}{2} P - 22).$$

Für  $\log \sin N$  seinen Mittelwerth nehmend (9·9979), erhält man also:

$$- \rho S = \overline{1_n 3400 p} \sin (\frac{1}{2} P - 22),$$

in welchem Ausdruck durch die Einführung von  $P$  bereits das Doppelzeichen berücksichtigt ist. Setzt man für  $p$  den oben (pag. 245) gegebenen Werth, so erhält man zunächst bei Mitnahme des ersten constanten Gliedes

nach Hinzufügung der Constante von 202 Einheiten die in der Tafel „Argument  $P$ “ mit  $G_P$  überschriebenen Werthe; dieselben sind für die Grenzwerte stellenweise negativ, man hat daher bei dieser Tafel das Vorzeichen zu berücksichtigen; die übrigen von  $g$  abhängigen Glieder sind in der Tafel  $G_P^{\text{II}}$ , vermehrt um 16 Einheiten, mit dem horizontalen Argumente  $\Pi$ , mit dem verticalen  $P$  aufgeführt; wie man sieht, sind die oben in Abzug gebrachten 218 Einheiten durch die erwähnten Constanten wieder berücksichtigt, es findet sich sonach die Grösse  $G$  der grössten Phase nach der Formel:

$$G = G_P + G_I^{\text{II}} + G_P^{\text{II}}.$$

Wird nach der Addition dieser drei Tafelwerthe  $G$  negativ, so folgt daraus, dass keine Finsterniss für die in Rechnung gezogene Opposition eintritt; da die Summe der beiden Glieder  $G_I^{\text{II}}$  und  $G_P^{\text{II}}$  niemals grösser als 42 Einheiten werden kann, so darf  $G_P$  niemals kleiner als  $-42$  werden, es ist sonach die untere Grenze für das Argument  $P$  der Werth  $16.6$ , die obere  $71.4$ . Meist wird es sich schon bei den ersten Zahlen der Rechnung zeigen, wenn  $P$  die angegebene Grenze überschreitet; man wird in solchen Fällen die Rechnung abbrechen, da eine Finsterniss für die in Rechnung genommene Epoche nicht möglich ist; liegt aber  $P$  sehr nahe an diesen Grenzen noch innerhalb derselben, so ist es immerhin möglich, dass man erst am Schlusse der Rechnung durch das Auftreten eines negativen Werthes von  $G$  sich von der Unmöglichkeit des Eintrittes einer Finsterniss überzeugt.

#### 4. Berechnung der Dauer der Finsterniss.

Bezeichnet man mit  $\Delta t$  die halbe Dauer der Partialität oder Totalität, so findet sich mit Beibehaltung der Bezeichnungsweise der Syzygientafeln die Änderung der halben Dauer  $\partial \Delta t$ , wenn  $\log \Delta L$  und  $\sigma$  kleine Änderungen erfahren, durch:

$$\frac{\partial \Delta t}{\Delta t} = - \frac{\partial \log \Delta L}{\text{Mod}} + \frac{\partial \sigma}{\sigma} \cdot \frac{1}{1 + \cos \psi}.$$

Hierbei ist die Annahme gemacht, dass die Zeit  $\Delta t$  aus der Grösse  $G$  abgeleitet wird, demnach ist bei der Differentiation  $\partial \sigma = \partial S$  zu setzen. Für  $\partial \log \Delta L$  ist das Hauptglied  $+0.032 \cos g$ , für  $\partial \sigma$  aber  $+0.018 \cos g$ , es wird sonach in der Bestimmung der halben Zeit der Partialität oder Totalität höchstens ein Fehler von  $3^m \Delta \cos g$  begangen werden, hierbei stellt  $\Delta$  die halbe Dauer der Partialität und Totalität in Einheiten der Stunde dar. Berechnet man daher aus der Grösse der Finsterniss  $G$  mit den mittleren Werthen von  $\log \Delta L$  und  $\sigma$  die halbe Dauer, so wird man in den extremsten Fällen bei partiellen Verfinsterungen um etwa  $6^m$ , bei totalen um etwa  $3^m$  irren können; es scheint für die hier in Aussicht genommenen Zwecke diese Annäherung hinreichend zu sein, weshalb in der diesbezüglichen Tafel (halbe Dauer)  $G$  allein als Argument benützt wurde.

#### 5. Tafel für den halben Tagbogen und Bestimmung der Declination des Schattencentrums $\delta$ .

Dieselbe ist nach der Formel  $\cos t = -tg \varphi tg \delta$  berechnet, über ihre Verwendung ist im folgenden Abschnitte das weitere mitgetheilt. Die Declination der Sonne wird durch Verkehrung des Vorzeichens die Declination des Schattencentrums  $\delta$  geben; da für diese Angabe eine rohe Annäherung genügt, so war es ausreichend mit dem Argumente: Jahrestag, die Tafel für  $\delta$  zu berechnen; die durch die Bewegungen der Schiefe der Ekliptik bewirkten Änderungen sind sehr gering, so dass für den gregorianischen Kalender das Argument: Jahrestag allein ausreichend ist, beim julianischen Kalender kommt aber die Jahreszahl in Betracht, weshalb für diesen eine Tafel mit doppeltem Eingange nöthig wurde, wobei es genügt, jene Vertical-Columnne zu wählen, deren Kopffzahl der vorgelegten Jahreszahl zunächst liegt.

## 6. Tafel für die Tagesbruchtheile.

Man erhält die Tageszeit der grössten Phase durch die vorliegenden Tafeln in Decimaltheilen des Tages, will man aber die entsprechenden Stunden und Minuten kennen, so gibt die Tafel für die Tagesbruchtheile als Argument sofort die gewünschte Transformation. Das Schattencentrum wird offenbar sehr nahe im Moment der grössten Phase für einen Meridian culminiren, dessen östliche Länge von Greenwich durch  $\lambda$  bezeichnet werden soll, und der bestimmt ist durch:

$$\lambda = 180^\circ - 360^\circ \times d,$$

in welchem Ausdrucke  $d$  die gefundenen Tagesbruchtheile darstellt; es sind nach  $\lambda$  und  $\delta$  sehr nahe die östliche Greenwicher Länge und die Polhöhe jenes Ortes, für welchen sich im Moment der grössten Phase das Schattencentrum im Zenith befindet.

## III. Gebrauch der Tafeln.

In den folgenden Tafeln ist für die Zeitangaben und geographischen Längen der Meridian von Greenwich durchaus massgebend, und zwar sind die Zeitangaben in wahrer Zeit zu verstehen, die Längen ( $\lambda$ ) werden östlich positiv, westlich negativ gezählt. Bei der Zählung der Jahre vor Christi Geburt ist die astronomische Zählweise massgebend.

Bei der Anwendung der vorliegenden Tafeln wird man entweder zu einem gegebenen Datum die näheren Umstände einer Mondesfinsterniss zu berechnen haben, oder man hat für eine grössere oder kleinere Reihe von Jahren die stattfindenden Mondesfinsternisse zu untersuchen. Es soll zunächst der erstere Fall allein in Betracht gezogen werden und nur schliesslich auf die nur wenig veränderte Rechnungsanlage für den letzteren hingewiesen werden.

Ist das Datum nach irgend einer Zeitrechnung für die Mondesfinsterniss gegeben, so wird man den julianischen Tag, welcher dem gegebenen Datum entspricht, zu bestimmen haben; hierbei werden die von R. Schram herausgegebenen Hilfstafeln für Chronologie (im XLV. Bd. der Denkschr. der math.-naturw. Cl. der kais. Akad. d. Wiss.) die vorzüglichsten Dienste leisten; ist aber das Datum julianisch oder gregorianisch gegeben, so werden die auf p. 255 angeführten Tafeln, die ebenfalls von Schram construirt wurden und der vorliegenden Tafel beigegeben sind, hierzu verwendet werden können. Ist nun der julianische Tag des fraglichen Datums, der mit  $D$  bezeichnet werden soll, gegeben, so sucht man in der Cyclentafel (p. 256, 257) in der Columnne  $T_c$  jene Zeile heraus, in welcher die nächst niedere Tageszahl zu finden ist und schreibt gleichzeitig nebst dieser Zahl die auf derselben Horizontallinie befindlichen Werthe von  $\tau$ ,  $I_c$ ,  $II_c$  und  $III_c$  heraus. Mit der Differenz  $D - T_c$  geht man nun in die Periodentafel (p. 257) ein, wo sich dieselbe bis auf mindestens 2·2 Tage genau in der Columnne  $T_\pi$  finden muss, wenn überhaupt dem vorgelegten julianischen Tage eine Mondesfinsterniss entsprechen soll; findet sich nun eine solche Tageszahl innerhalb der gestellten Genauigkeitsgrenzen, so geben die in der Columnne  $F$  der Periodentafel angeführten Werthe sofort eine Angabe, wie beschaffen eine Finsterniss ist, so weit man diess aus den mittleren Verhältnissen beurtheilen kann; die Bezeichnung selbst ist in der folgenden Weise zu verstehen:

$t!$	eine totale	Finsterniss	ist	sicher
$t?$	"	"	"	fraglich
$p!$	"	partielle	"	sicher
$p?$	"	"	"	fraglich.

Die auf der betreffenden Zeile der Periodentafel stehenden Zahlen werden unter die zugehörigen Zahlen, die aus der Cyclentafel entlehnt wurden, gesetzt und addirt,  $\tau$  erhält keinen merklichen Zusatz innerhalb eines Cyclus, die Summen  $I_c + I_\pi$ ,  $II_c + II_\pi$ ,  $III_c + III_\pi$  geben die Argumente I, II und III; hierbei ist, da für diese

Argumente die Peripherie in 400 Theile getheilt gedacht ist, in allen jenen Fällen, bei denen die Summe der Zahlen der Cycles- und Perioden-Tafel 400 überschreitet, diese Zahl in Abzug zu bringen.  $T_c + T_\pi$  gibt eine untere Zeitgrenze für das Eintreten der grössten Phase, die Angabe selbst ist in Tagen der julianischen Periode und deren Decimaltheilen (3 Decimalen sind angesetzt) verstanden. Die Columnen  $\text{III}_\pi$  und  $T_\pi$  enthalten jede eine weitere Subcolumnne, welche Zahlen enthält, die in Einheiten der letzten Decimale angesetzt, mit  $\tau$  multiplicirt, zu den Zahlen der Hauptcolumnnen zu addiren wären. Man wird diese Multiplication vorerst unterlassen und die Säcularglieder unter die diesbezüglichen Argumente setzen.

Es sollen die bisherigen Vorschriften durch ein Beispiel erläutert werden, doch wird hier noch nicht die Anordnung und Durchführung der Rechnung in der zweckmässigsten Weise vorgeführt werden. Hierüber wird das weiter unten aufgeführte Schema Aufschluss geben, welches nach den vorbereitenden Bemerkungen und Beispielen leicht verständlich sein wird.

Nach Ptolemäus hat im Jahre —719 Sept. 1. eine Mondesfinsterniss stattgefunden, die für Babylon kurze Zeit nach dem Aufgange des Mondes begonnen hat. Die Verwandlung dieses Datums in julianische Tage ergibt nach pag. 13:

Jahrhunderttafel (—800)	1428 857
Jahr 81 Sept. 1. (Jahrestafel + Monatstag)	29 830
	1458 687
julianischer Tag der Finsterniss	

Die nächst niedere Tageszahl in der Cylentafel (p. 256, 257) ist: 1452 278·554; es ist sonach  $D - T_c = 6408·446$ , welche Zahl sich in der That sehr nahe in der Perioden-Tafel (p. 257) unter Nr. 38 vorfindet; man hat also, indem man die betreffenden Zeilen der Cycles und Perioden-Tafeln unter einander setzt, addirt, bei den Summen der Argumente eventuell 400·0 fortlässt und die Säcularglieder nur hinschreibt ohne sie mit  $\tau$  zu multipliciren:

$$\begin{aligned} \tau &= 0·25 & \text{I}_c &= 89·5, & \text{II}_c &= 160·5, & \text{III}_c &= 72·3, & T_c &= 1452\ 278·554 \\ & & \text{I}_\pi &= 217·6, & \text{II}_\pi &= 224·7, & \text{III}_\pi &= 390·0+2, & T_\pi &= 6\ 408·138+10 \\ & & \text{I} &= 307·1 & \text{II} &= 385·2 & \text{III} &= 62·3+2 & T_m &= 1458\ 686·692+10. \end{aligned}$$

Die Columnne  $F$  lehrt durch die Bezeichnung  $p?$ , dass für dieses Datum keine totale Finsterniss möglich ist, wohl aber eine partielle, dass aber auch diese nach den mittleren Verhältnissen nicht mit Sicherheit erwartet werden kann.

Mit dem Argument I entlehnt man nun aus der Tafel „Argument I“ (p. 258, 259), die Werthe  $T_I$  und  $P_I$ ; jede Columnne zerfällt in zwei Subcolumnnen, die erstere gibt den Hauptwerth und zwar für  $T$  in Einheiten der dritten Decimale des Tages, für  $P$  in Decimalgraden, die zweite die Säcularglieder, die mit  $\tau$  multiplicirt mit den ersteren Werthen zu verbinden wären; man wird bei der Rechnung dieselben ohne vorerst die Multiplication auszuführen, ansetzen. Die Tafel „Argument II“ (p. 260, 261) gibt mit dem diesbezüglichen Argumente die Werthe  $T_{II}$ ,  $P_{II}$ , ohne dass mehr ein Säcularglied auftritt; die Einheiten sind in der Tafel dieselben, wie in der vorausgehenden, die Tafel „Argument III“ gibt  $T_{III}$  in Einheiten der dritten Decimale des Tages,  $P_{III}$  in Einheiten des Zehnteldecimalgrades. Bezeichnet man mit  $\text{III}_\pi^S$  und  $T_\pi^S$  die Säcularglieder, die aus den Perioden-tafeln entstehen, mit  $P_I^S$  und  $T_I^S$  die Säcularglieder, die man aus der Tafel „Argument I“ erhält, so wird der Werth des Argumentes  $P$  berechnet nach:

$$P = \text{III} + P_I + P_{II} + P_{III} + \tau \{ \text{III}_\pi^S + P^S \},$$

und ein Näherungswerth der Zeit der grössten Phase wird sich ergeben aus:

$$T_m + T_I + T_{II} + T_{III} + \tau \{ T_\pi^S + T_I^S \}.$$

Zur Durchführung der Multiplication der Summe der Säcularglieder wird die „Multiplicationstafel für die Säcularglieder“ (p. 262, 263) gute Dienste leisten. Bei derselben ist aber nach den Zeichen der Factoren das Vorzeichen zu bestimmen. Mit Ausnahme der Säcularglieder haben alle Werthe stets das positive Vorzeichen.

Man erhält also weiter das Beispiel fortsetzend und die zuletzt gewonnenen Zahlen für  $T_m$  und III wiederholend:

	$T_m = 1458\ 686\cdot692,$	$T_{\pi}^s = +10,$	$III = 62\cdot3$	$III^s = +2$
Tafel: Argum. I = 307·1	$T_I = 2$	$T_I^s = -76$	$P_I = 0\cdot0$	$P_I^s = -12$
„ „ II = 385·2	$T_{II} = 496$		$P_{II} = 1\cdot2$	
„ „ III = 62·3	$T_{III} = 10$		$P_{III} = 0\cdot3$	
Multiplicationstafel (Arg. 0·25 und -66) =	-17 (0·25 und -10)		-3	
Näherungswertli für $T_n = 1458\ 687\cdot183$			$P = 63\cdot5.$	

Würde in einem gegebenen Falle  $P$  ausserhalb der Grenzen 16·6 und 71·4 liegen, so würde man daraus schliessen, dass unter den gegebenen Umständen keine Finsterniss möglich ist.

Das so gewonnene Argument  $P$  dient nun in Verbindung mit den bereits bekannten Argumenten I und II zur genauen Ermittlung der wahren Zeit der grössten Phase und der Grösse der Finsterniss. Die Tafel „Argument  $P$ “ (p. 264) gibt mit diesem Argumente innerhalb der für eine Finsterniss möglichen Grenzen die Reduction auf die Mitte der Phase  $T_P$  in Einheiten der dritten Decimale des Tages und einen Näherungswertli für die Grösse  $G_P$  in Einheiten des Zehntelzollens. Findet man  $G_P$  positiv, so ist mit Sicherheit eine Finsterniss zu erwarten, findet sich aber dasselbe negativ, so wird nur dann eine Finsterniss eintreten, wenn die Summe der beiden folgenden stets additiven Correctionen grösser ist, als der negative Werth von  $G_P$ ; bei der numerischen Rechnung wird man  $G_P$  ohne Vorzeichen ansetzen, wenn es positiv ist, dagegen wenn es negativ ist, das Zeichen — vorsetzen.

Die Tafel  $T_I^{II}$  (p. 265) gibt mit dem verticalen Argumente I und dem horizontalen Argumente II die letzte Correction von  $T$ , welche mit  $T_I^{II}$  bezeichnet werden soll; meist wird es genügen, für beide Argumente die nächste Zehnerzahl zu nehmen und ohne weitere Interpolation den betreffenden Werth der Tafel zu entlehnen; doch wird es gut sein, in jenen Fällen, bei denen die Differenzen 2 Einheiten betragen, genauer vorzugehen. Man hat also für das Beispiel:

	$T_n = 1458\ 687\cdot183$	
Tafel, Arg. $P = 63\cdot5$		3
„ $T_I^{II}$ (I = 307, II = 385)		25
	$T = 1458\ 687\cdot211$	

womit die wahre Greenwicher Zeit der grössten Phase ermittelt ist.

Um die Grösse der Finsterniss zu erhalten, bedarf der Näherungswertli  $G_P$  zweier Correctionen; die Tafel  $G_I^{II}$  (p. 266) gibt mit dem verticalen Argument I und dem horizontalen Argument II, wobei es wieder meist genügen wird, für die Argumente die nächst liegenden Zehnerwerthe zu nehmen, die erste Correction, die Tafel  $G_P^{II}$  (p. 267) mit dem verticalen Argument  $P$ , wofür man stets den nächstliegenden vollen Decimalgrad wählen kann und dem horizontalen Argument II die zweite und letzte Correction; beide Correctionen sind in Zehntelzollen angesetzt; die Grösse  $G$  der Finsterniss findet sich also nach:

$$G = G_P + G_I^{II} + G_P^{II};$$

man wird nach der Summirung die letzte Decimale durch einen Decimalpunkt abtrennen, um die Grösse in Zollen, der allgemein üblichen Einheit, zu erhalten.

Findet sich  $G$  negativ, so tritt keine Finsterniss ein, ist  $G < 12 \cdot 0$ , so wird die Finsterniss nur partiell, ist  $G > 12 \cdot 0$ , so ist die Finsterniss total.

Die Fortsetzung des Beispieles gibt:

Tafel	Arg.	$P = 63 \cdot 5$ ,	$G_P = 27$
„	$G_1^{\text{II}}$	( $l = 307$ , $\text{II} = 385$ )	$G_1^{\text{II}} = 9$
„	$G_P^{\text{II}}$	( $P = 63$ , $\text{II} = 385$ )	$G_P^{\text{II}} = 27$
			$G = 6 \cdot 3$ Zoll.

Mit der Ermittlung der Grössen  $T$  und  $G$  ist der Haupttheil der Rechnung abgeschlossen, doch sind noch einige weitere Operationen nöthig, um die weiteren Umstände der Finsterniss anzugeben. Zunächst wird man das Datum der Finsterniss in eine allgemein übliche Aera, wofür sich der julianische Kalender empfiehlt, umsetzen; die hiefür nöthige Tafel ist auf p. 255 bereits angeführt, da aber zu dieser Bestimmung ein Rückblättern in den Tafeln nöthig wäre, so ist diese Tafel auf p. 268 wiederholt. Subtrahirt man von dem julianischen Tage der Finsterniss die nächst niedere für das Jahrhundert geltende Zahl, so wird man leicht das zugehörige Datum mit der Jahrestafel erhalten; dieses Datum wird als Argument für die „ $\delta$ -Tafel“ (p. 269) dienen, in welcher sich mit diesem Argumente als verticales Argument und mit der nächstliegenden Jahrhundertzahl die Declination des Schattencentrums  $\delta$  findet. Die Tagesbruchtheile geben in der Tafel „Tagesbruchtheile =  $d$ “ (p. 270—273) unmittelbar die wahre Greenwicher Zeit der grössten Phase und  $\lambda$  die östliche Länge (wenn das negative Zeichen eingesetzt ist, so kann man die zugehörige Zahl als westliche Länge bezeichnen) von Greenwich desjenigen Ortes, für den das Schatteneentrum bei der geographischen Breite  $\delta$  im Zenith steht. Die mit „Halbe Dauer“ (p. 274) überschriebene Tafel gibt mit dem Argumente  $G$  die halbe Dauer der Partialität und Totalität.

Für das obige Beispiel findet sich also:

$$1458\ 687 - 1428\ 857 (-800) = 29830, \text{ Jahr } 81, \text{ September } 1;$$

es ist also das Datum — 719 (astronomisch) September 1.

Mit diesem Argumente gibt die  $\delta$  Tafel (Column — 800):  $\delta = -12^\circ$ .

Die Tagesbruchtheile (0·211) geben in der Tagesbruchtheiltafel für die Tageszeit  $5^h\ 4^m$  wahre Greenwicher Zeit, die geographische Länge  $\lambda = 104^\circ$  östlich von Greenwich; die Grösse  $G = 6 \cdot 3$  gibt für die halbe Zeitdauer der Partialität  $1^h\ 17^m$ , für die halbe Dauer der Totalität ist wegen  $G < 12$  keine Angabe zu machen.

Hiermit sind alle Zahlen zur näheren Beurtheilung der Umstände einer Mondesfinsterniss mit einem hinreichenden Grade der Annäherung ermittelt; es würde aber nicht zweckmässig sein, in der oben angegebenen Weise die Rechnung selbst durchzuführen, besonders wenn man mehrfache derartige Rechnungen zu machen hat. In diesem Falle wird man sich Rechnungsschemas vorbereiten lassen, die zweckmässig in der aus dem Folgenden ersichtlichen Weise anzulegen sind; ich habe in das eine Schema die Zahlen der obigen Rechnung eingetragen, und daneben ein zweites Schema angesetzt, in welchem an der Stelle der Zahlen die Bedeutung derselben ersichtlich gemacht ist; im Zusammenhalt mit den vorausgehenden Erläuterungen bedarf wohl dieses Schema keiner näheren Erklärung. Man wird sich leicht überzeugen, dass man in der That mit Benützung eines solchen Schemas die für eine Mondesfinsterniss in Betracht kommenden Werthe leicht binnen drei Minuten zu berechnen in der Lage ist.

307·1	385·2		62·3	
I	2	-76	0·0	-12
II	496	+10	1·2	+2
III	10		0·3	
$\tau$	-17	-66	-3	-10
P	3		63·5	27
I & II	25		I & II	9
1458 686·692		$\lambda = 104^\circ$	P & II	27
1458 687·211		$\delta = -12^\circ$	G	6·3
29 830		-719 Sept. 1.		5 <sup>b</sup> 4 <sup>m</sup>

1<sup>b</sup> 17<sup>m</sup>

$I_c + I_\pi$	$II_c + II_\pi$		$III_c + III_\pi$	
I	$T_I$	$T_I^S$	$P_I$	$P_I^S$
II	$T_{II}$	$T_{II}^S$	$P_{II}$	$III_{II}^S$
III	$T_{III}$		$P_{III}$	
$\tau$	$\tau \{ T_I^S + T_{II}^S \}$	$T_I^S + T_{II}^S$	$\{ P_I^S + III_{II}^S \}$	$P_I^S + III_{II}^S$
P	$T_P$	$P = P_I + \dots + \tau \{ \dots \}$		$G_P$
I & II	$T_I^{II}$		I & II	$G_I^{II}$
$T_c + T_\pi$		$\lambda$ mit Arg. Tagesbruchth.	P & II	$G_P^{II}$
$T = \text{Summe } T_1 \dots T_c + T_\pi$		$\delta$ mit Arg. Datum	G	Summe d. 3 Glieder
$T = \text{nächst kl. Zahl der Jahrhunderte}$		Jahr u. Monatstag	Stunden u. Minuten	

Halbe Dauer der Partialität

" " " Totalität.

Hat man eine grössere Reihe auf einander folgender Finsternisse zu berechnen, so wird zwar am Schema, nach welchem die obigen Rechnungen durchgeführt sind, nichts Wesentliches zu ändern sein, doch wird man in diesen Fällen die Argumente für die aufeinanderfolgenden Finsternisse durch successive Addition der Differenzwerthe der Periodentafel ermitteln und durch zeitweilige directe Nachrechnung die Richtigkeit aller vorangehenden Zahlen prüfen; es wurde vorliegenden Tafeln ein Formular für die Berechnung eines Cyclus beigelegt, welche in Verbindung mit dem obigen Beispiel und den hier gemachten Bemerkungen leicht verständlich sein wird; die eingesetzten Zahlen geben zu den betreffenden Zahlen der in Betracht kommenden Finsterniss addirt sofort die Zahlenwerthe für die folgende; die aus der Periodentafel entstehenden Säcularglieder sind sofort gehörigen Ortes eingetragen; am Schlusse einer jeden Seite rechts unten sind Controllzahlen angebracht, welche die letzten Argumente einer jeden Seite direct durch Addition der zugehörigen Argumente der Cyclentafeln ergeben; es erscheinen somit die durch successive Addition erhaltenen Argumente auf jeder Seite hinreichend geprüft. Die Schlussargumente des kleinen Cyclus, die auf pag. VI des Formulares sich vorfinden, werden durch ähnliche Controllzahlen, die auf dieser Seite links unten angesetzt sind, geprüft.

Links oben auf den Seiten IV, VI und VIII des Formulares finden sich Zahlen, welche durch Addition der zugehörigen Argumente der Cyclentafel sofort die Argumente für die erste auf der betreffenden Seite angeführte Finsterniss ergeben; diese Zahlen wurden deshalb hingeschrieben, um die Addition während des Umkehrens des Blattes zu vermeiden. Auf pag. II des Formulares sind für die ersten Argumente einfach die betreffenden Zahlen der Cyclentafel einzusetzen.

Schliesslich wäre noch zu erwähnen, in welcher Weise man mit Hilfe der bisher erlangten Zahlen leicht zu entscheiden in der Lage ist, ob eine gegebene Mondesfinsterniss für einen Ort, dessen geographische Breite durch  $\varphi$ , dessen östliche Länge von Greenwich mit  $l$  bezeichnet werden möge, sichtbar ist oder nicht. Diess geschieht leicht nach der folgenden Regel; man bildet zunächst:

$$l - \lambda \text{ oder } \lambda - l,$$

und benützt entweder die erste oder zweite Form, um stets diesen Bogen positiv zu erhalten; dieser Bogen kann nur zwischen den Grenzen  $0^\circ - 180^\circ$  liegen oder zwischen  $180^\circ - 360^\circ$ , in letzterem Falle bildet man seine Ergänzung zu  $360^\circ$ ; man erhält auf diese Weise einen stets positiven Bogen, der kleiner als  $180^\circ$  ist, und mit  $h$  bezeichnet werden soll. Mit den Argumenten  $\varphi$  und  $\delta$  entlehnt man aus der  $\delta$  Tafel für den halben Tagbogen  $H$ ; es ist nun:

die Phase der Finsterniss sichtbar, wenn  $H > h$  ist,  
 „ „ „ „ unsichtbar, „  $H < h$  „ .

Sollte  $\varphi$  negativ sein, so geht man in diese Tafel ein, indem man das Vorzeichen von  $\varphi$  positiv annimmt und das von  $\delta$  verkehrt.

Die hier aufgestellte Regel wird auch für den Beginn oder das Ende der Finsterniss benützt werden können, wenn man nur  $\lambda$  im ersteren Fall um die halbe Dauer der Verfinsternung vermehrt, im letzteren Falle vermindert in Rechnung zieht; da  $\lambda$  in Graden ausgedrückt ist, so muss die halbe Dauer in demselben Masse ausgedrückt werden; für letztere Grösse geben aber die Zahlen der vorstehenden Tafel Stunden und Zeitminuten, dieselben in Zeitminuten angesetzt und durch 4 dividirt geben sofort die geforderte Reduction.

Es soll nun entschieden werden, ob die obige Finsterniss für Babylon, für welchen Ort man  $\varphi = +32^\circ$ ,  $l = 44^\circ$  annehmen kann, sichtbar ist; bildet man der obigen Regel entsprechend  $h$ , so findet sich:

$$\lambda - l = 104^\circ - 44^\circ = 60^\circ = h.$$

Mit den Argumenten  $\varphi = +32^\circ$ ,  $\delta = -12^\circ$  gibt die Tafel für den halben Tagbogen (p. 275)  $H = 82^\circ$ , es ist sonach, da  $H > h$ , die Finsterniss sichtbar; vermehrt man  $\lambda$  um die halbe Zeitdauer der Partialität in Graden ( $1^h 17^m = 19^\circ$ ), so findet sich  $h = 79^\circ$ , also ist der Anfang der Finsterniss noch sichtbar und findet etwa  $3^\circ = 12$  Minuten nach dem Aufgange des Schatteneentrums (Parallaxe und Refraction sind vernachlässigt) statt; wie man sieht, stimmt diese Angabe gut mit der Überlieferung des Ptolemaeus. Für das Ende findet man ebenfalls  $H > h$ , es ist demnach die Finsterniss ihrem ganzen Verlaufe nach für Babylon sichtbar gewesen.

Würde man dieselbe Finsterniss in Bezug auf ihre Sichtbarkeit für einen Ort ermitteln, dessen geographische Breite  $\varphi = +48^\circ$ , dessen Länge  $l = 16^\circ$  betragen würde, so wäre für diesen Ort:

	$h$		
Für den Anfang der Finsterniss	107	} $76^\circ$	; es ist also der Anfang unsichtbar, weil $h > H$
„ die Mitte „ „	88		
„ das Ende „ „	69		
			die Mitte „ „ $h > H$
			das Ende sichtbar, „ $h < H$ .

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA). Original Downloaded from <http://www.biodiversitylibrary.org>

Jahrhundert-Tafel.

Jahres-Tafel.

Julianischer Kalender vor Chr.		Julianischer Kalender nach Chr.		Jahr												Jahr														
Jahrh.	jul. Tag	Jahrh.	jul. Tag	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII			
				Jan.	Feb.	Mrz.	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mrz.	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.			
-5000	-105 193	0	1721 057	00	000	031	060	091	121	152	182	213	244	274	305	335	50	18	263	294	322	353	383	414	444	475	506	536	567	597
-4900	- 68 668	100	1757 582	01	366	397	425	456	486	517	547	578	609	639	670	700	51	628	659	687	718	748	779	809	840	871	901	932	962	
-4800	- 32 143	200	1794 107	02	731	762	790	821	851	882	912	943	974	1004	1035	1065	52	993	1024	1053	1084	1114	1145	1175	1206	1237	1267	1298	1328	
-4700	4 382	300	1830 032	03	1096	127	155	186	216	247	277	308	339	369	400	430	53	19	359	390	418	449	479	510	540	571	602	632	663	693
-4600	40 907	400	1807 157	04	401	492	521	552	582	613	643	674	705	735	766	796	54	724	755	783	814	844	875	905	936	967	997	1028	1058	
-4500	77 432	500	1903 682	05	827	858	880	917	947	978	1008	1039	1070	1100	1131	1161	55	20	089	120	148	179	209	240	270	301	332	362	393	423
-4400	113 957	600	1940 207	06	2 192	223	251	282	312	343	373	404	435	465	496	526	56	454	485	514	545	575	606	636	667	698	728	759	789	
-4300	150 482	700	1976 732	07	557	588	610	647	677	708	738	760	800	830	861	891	57	820	851	879	910	940	971	1001	1032	1063	1093	1124	1154	
-4200	187 007	800	2013 257	08	922	953	982	1013	1043	1074	1104	1135	1166	1196	1227	1257	58	21	185	216	244	275	305	336	366	397	428	458	489	519
-4100	223 532	900	2049 782	09	3 288	319	347	378	408	439	469	500	531	561	592	622	59	550	581	609	640	670	701	731	762	793	823	854	884	
-4000	260 057	1000	2080 307	10	653	684	712	743	773	804	834	865	896	926	957	987	60	915	946	975	1006	1036	1067	1097	1128	1159	1189	1220	1250	
-3900	296 582	1100	2122 832	11	4 018	049	077	108	138	169	199	230	261	291	322	352	61	22	281	312	340	371	401	432	462	493	524	554	585	615
-3800	333 107	1200	2159 357	12	383	414	443	474	504	535	565	596	627	657	688	718	62	646	677	705	730	760	797	827	858	889	919	950	980	
-3700	369 632	1300	2195 882	13	749	780	808	839	869	900	930	961	992	1022	1053	1083	63	23	011	042	070	101	131	162	192	223	254	284	315	345
-3600	406 157	1400	2232 407	14	5 114	145	173	204	234	265	295	326	357	387	418	448	64	376	407	436	467	497	528	558	589	620	650	681	711	
-3500	442 682	1500	2268 932	15	479	510	538	569	599	630	660	691	722	752	783	813	65	742	773	801	832	862	893	923	954	985	1015	1046	1076	
-3400	479 207	1600	2305 457	16	844	875	904	935	965	996	1026	1057	1088	1118	1149	1179	66	24	107	138	166	197	227	258	288	319	350	380	411	441
-3300	515 732	1700	2341 982	17	6 210	241	269	300	330	361	391	422	453	483	514	544	67	472	503	531	562	592	623	653	684	715	745	776	806	
-3200	552 257	1800	2378 507	18	575	606	634	665	695	726	756	787	818	848	879	909	68	837	868	897	928	958	989	1019	1050	1081	1111	1142	1172	
-3100	588 782	1900	2415 032	19	940	971	999	1030	1060	1091	1121	1152	1183	1213	1244	1274	69	25	203	234	262	293	323	354	384	415	446	476	507	537
-3000	625 307	2000	2451 557	20	7 305	336	365	396	426	457	487	518	549	579	610	640	70	568	599	627	658	688	719	749	780	811	841	872	902	
-2900	661 832	2100	2488 082	21	671	702	730	761	791	822	852	883	914	944	975	1005	71	933	964	992	1023	1053	1084	1114	1145	1176	1206	1237	1267	
-2800	698 357	2200	2524 607	22	8 036	067	095	126	156	187	217	248	279	309	340	370	72	26	298	329	358	389	419	450	480	511	542	572	603	633
-2700	734 882	2300	2561 132	23	401	432	460	491	521	552	582	613	644	674	705	735	73	664	695	723	754	784	815	845	876	907	937	968	998	
-2600	771 407	2400	2597 657	24	766	797	826	857	887	918	948	979	1010	1040	1071	1101	74	27	020	000	088	119	149	180	210	241	272	302	333	363
-2500	807 932	2500	2634 182	25	9 132	163	191	222	252	283	313	344	375	405	436	466	75	394	425	453	484	514	545	575	606	637	667	698	728	
-2400	844 457	2600	2670 707	26	497	528	556	587	617	648	678	709	740	770	801	831	76	759	790	819	850	880	911	941	972	1003	1033	1064	1094	
-2300	880 982	2700	2707 232	27	862	893	921	952	982	1013	1043	1074	1105	1135	1166	1196	77	28	125	156	184	215	245	276	306	337	368	398	429	459
-2200	917 507	2800	2743 757	28	10 227	258	287	318	348	379	409	440	471	501	532	562	78	490	521	549	580	610	641	671	702	733	763	794	824	
-2100	954 032	2900	2780 282	29	593	624	652	683	713	744	774	805	836	866	897	927	79	855	886	914	945	975	1006	1036	1067	1098	1128	1159	1189	
-2000	990 557	Gregorianischer Kalender nach Chr.		30	958	989	1017	1048	1078	1099	1139	1170	1201	1231	1262	1292	80	29	220	251	280	311	341	372	402	433	464	494	525	555
-1900	1027 082	1500	2268 922	31	11 323	354	382	413	443	474	504	535	566	596	627	657	81	586	617	645	676	706	737	767	798	829	859	890	920	
-1800	1063 607	1600	2305 447	32	688	719	748	779	809	840	870	901	932	962	993	1023	82	951	982	1010	1041	1071	1102	1132	1163	1194	1224	1255	1285	
-1700	1100 132	1700	2341 971	33	12 054	085	113	144	174	205	235	266	297	327	358	388	83	30	316	347	375	406	436	467	497	528	559	589	620	650
-1600	1136 657	1800	2378 495	34	419	450	478	509	539	570	600	631	662	692	723	753	84	681	712	741	772	802	833	863	894	925	955	986	1016	
-1500	1173 182	1900	2415 019	35	784	815	843	874	904	935	965	996	1027	1057	1088	1118	85	31	047	078	106	137	167	198	228	259	290	320	351	381
-1400	1209 707	2000	2451 544	36	13 149	180	209	240	270	301	331	362	393	423	454	484	86	412	443	471	502	532	563	593	624	655	685	716	746	
-1300	1246 232	2100	2488 068	37	515	546	574	605	635	666	696	727	758	788	819	849	87	777	808	836	867	897	928	958	989	1020	1050	1081	1111	
-1200	1282 757	2200	2524 592	38	880	911	939	970	1000	1031	1061	1092	1123	1153	1184	1214	88	32	142	173	202	233	263	294	324	355	386	416	447	477
-1100	1319 282	2300	2561 116	39	14 245	276	304	335	365	396	426	457	488	518	549	579	89	508	539	567	598	628	659	689	720	751	781	812	842	
-1000	1355 807	2400	2597 641	40	610	641	670	701	731	762	792	823	854	884	915	945	90	873	904	932	963	993	1024	1054	1085	1116	1146	1177	1207	
-900	1392 332	2500	2634 165	41	976	1007	1035	1066	1096	1127	1157	1188	1219	1249	1280	1310	91	33	238	269	297	328	358	389	419	450	481	511	542	572
-800	1428 857	2600	2670 689	42	15 341	372	400	431	461	492	522	553	584	614	645	675	92	603	634	662	694	724	755	785	816	847	877	908	938	
-700	1465 382	2700	2707 213	43	706	737	765	796	826	857	887	918	949	979	1010	1040	93	969	1000	1028	1059	1089	1120	1150	1181	1212	1242	1273	1303	
-600	1501 907																													

Cyclentafel.

C	τ	Ic	IIc	IIIc	Tc	C	τ	Ic	IIc	IIIc	Tc	C	τ	Ic	IIc	IIIc	Tc
*	0 05	111 1	94 7	71 3	1 853 519		0 48	291 9	35 9	71 8	637 204 481		0 30	4 0	129 6	71 8	1280 528 602
	0 65	88 6	363 6	71 6	12 425 478		0 47	269 4	305 0	72 1	647 776 437		0 30	381 5	398 8	72 0	1291 100 556
	0 64	100 3	360 2	70 6	19 010 803	*	0 47	246 9	174 0	72 3	658 348 393		0 29	359 0	267 9	72 1	1301 272 510
	0 64	77 8	229 1	70 9	29 582 760		0 47	258 6	170 6	71 3	664 933 717		0 29	330 5	137 1	72 3	1312 644 464
	0 64	55 3	98 0	71 2	40 154 717		0 46	236 0	39 6	71 5	675 505 073		0 29	313 9	6 2	72 5	1322 816 418
*	0 64	32 8	366 9	71 4	50 726 675		0 46	213 5	308 6	71 7	686 077 628		0 28	291 4	275 4	72 7	1333 388 372
	0 63	44 4	363 4	70 5	57 311 999		0 46	191 0	177 7	72 0	696 649 584	*	0 28	268 9	144 5	72 8	1343 960 326
	0 63	21 9	232 3	70 8	67 883 957		0 46	168 5	40 7	72 2	707 221 539		0 28	280 6	141 2	71 8	1350 545 649
	0 63	399 4	101 2	71 0	78 455 914	*	0 45	146 0	315 7	72 4	717 793 495		0 28	258 0	10 4	72 0	1361 117 602
	0 63	376 9	230 1	71 3	89 027 871		0 45	157 6	312 4	71 4	724 378 819		0 27	235 5	279 6	72 2	1371 689 556
*	0 62	354 4	379 1	71 6	99 599 828		0 45	135 1	181 4	71 6	734 950 774		0 27	213 0	148 7	72 3	1382 261 510
	0 62	366 0	235 6	70 6	100 185 153		0 45	112 6	50 4	71 9	745 522 730		0 27	190 4	17 9	72 5	1392 833 463
	0 62	343 5	104 5	70 9	116 757 110		0 44	90 1	319 5	72 1	756 094 685		0 27	167 9	287 1	72 7	1403 405 417
	0 61	321 0	373 4	71 1	127 329 067		0 44	67 5	188 5	72 3	766 666 040		0 26	145 4	150 3	72 8	1413 977 371
	0 61	298 5	242 3	71 4	137 901 024	*	0 44	45 0	57 6	72 5	777 238 596		0 26	157 1	153 0	71 8	1420 562 693
*	0 61	276 0	111 3	71 7	148 472 982		0 44	56 7	54 2	71 5	783 823 926		0 26	134 5	22 2	72 0	1431 134 647
	0 61	287 6	107 8	70 7	155 058 306		0 43	34 2	323 2	71 7	794 395 875		0 26	112 0	291 3	72 1	1441 706 600
	0 60	265 1	376 8	71 0	165 630 203		0 43	11 6	192 3	72 0	804 967 830		0 25	89 5	160 5	72 3	1452 278 554
	0 60	242 6	245 7	71 2	176 202 220		0 43	389 1	61 3	72 2	815 538 786		0 25	67 0	29 7	72 5	1462 850 507
	0 60	220 1	114 6	71 5	186 774 177		0 42	360 6	330 4	72 4	826 131 741		0 25	44 4	298 9	72 6	1473 422 461
*	0 60	197 6	383 6	71 8	197 346 134	*	0 42	344 1	199 5	72 6	836 683 606	*	0 24	21 9	168 1	72 8	1483 994 414
	0 59	209 2	380 1	70 8	203 931 459		0 42	355 8	196 1	71 6	843 269 020		0 24	33 0	164 8	71 8	1490 579 737
	0 59	186 7	249 0	71 1	214 503 416		0 42	333 2	65 2	71 8	853 840 975		0 24	11 0	34 0	72 0	1501 151 690
	0 59	164 2	118 0	71 3	225 075 372		0 41	310 7	334 2	72 0	864 412 930		0 24	388 5	303 2	72 1	1511 723 643
	0 59	141 7	380 9	71 6	235 647 329		0 41	288 2	203 3	72 2	874 084 885		0 23	360 0	172 4	72 2	1522 295 596
*	0 58	119 2	255 9	71 8	246 219 286	*	0 41	265 7	72 4	72 5	885 556 840		0 23	343 5	41 6	72 4	1532 867 550
	0 58	130 8	252 4	70 9	252 804 611		0 41	277 3	69 0	71 4	892 142 164		0 23	320 9	310 8	72 5	1543 439 503
	0 58	108 3	121 4	71 1	263 376 568		0 40	254 8	338 1	71 6	902 714 119	*	0 22	298 4	186 0	72 7	1554 011 456
	0 57	85 8	390 3	71 4	273 948 524		0 40	232 3	207 4	71 8	913 286 074		0 22	310 1	176 7	71 7	1566 596 779
	0 57	63 3	259 3	71 6	284 520 481		0 40	209 8	71 2	72 0	923 858 029		0 22	287 5	46 0	71 8	1571 168 732
*	0 57	40 8	128 2	71 9	295 092 438		0 39	187 2	345 3	72 3	934 429 984		0 22	265 0	315 2	72 0	1581 740 685
	0 57	52 4	124 8	70 9	301 677 762	*	0 39	164 7	214 4	72 5	945 001 939		0 21	242 5	184 4	72 1	1592 312 638
	0 56	29 9	393 7	71 2	312 249 719		0 39	176 4	211 0	71 5	951 587 263		0 21	220 0	53 6	72 3	1602 884 591
	0 56	7 4	262 7	71 4	322 821 675		0 39	153 9	80 1	71 7	962 159 217		0 21	197 4	322 8	72 4	1613 506 544
	0 56	384 9	131 7	71 6	333 393 632		0 38	131 3	349 2	71 9	972 731 172		0 21	174 9	192 0	72 6	1624 028 497
*	0 56	362 4	0 6	71 9	343 065 589		0 38	108 8	218 3	72 1	983 303 127	*	0 20	152 4	61 3	72 7	1634 600 450
	0 55	374 0	397 2	71 0	350 550 913		0 38	86 3	87 3	72 3	993 875 082		0 20	164 0	58 0	71 7	1641 185 772
	0 55	351 5	266 2	71 2	361 122 869		0 37	63 8	350 4	72 5	1004 447 036		0 20	141 5	327 2	71 8	1651 757 725
	0 55	329 0	135 1	71 5	371 094 826	*	0 37	41 2	225 5	72 7	1015 018 991		0 19	119 0	196 5	72 0	1662 329 678
	0 55	306 5	4 1	71 7	382 266 782		0 37	37 5	222 2	71 7	1021 604 315		0 19	96 4	65 7	72 1	1672 901 631
*	0 54	284 0	273 1	72 0	392 838 739		0 37	30 4	91 3	71 9	1032 170 269		0 19	73 9	334 9	72 3	1683 473 584
	0 54	295 6	269 6	71 0	399 424 003		0 36	7 9	300 4	72 1	1042 748 224		0 19	51 4	204 2	72 4	1694 045 536
	0 54	273 1	138 0	71 2	409 990 020		0 36	385 3	229 5	72 3	1053 320 178		0 18	28 9	73 4	72 5	1704 617 489
	0 53	250 6	7 6	71 5	420 507 976		0 36	362 8	98 0	72 5	1063 892 133	*	0 18	6 3	342 7	72 7	1715 189 442
	0 53	228 1	276 6	71 7	431 139 932	*	0 36	340 3	367 7	72 7	1074 464 088		0 18	18 0	339 4	71 7	1721 774 764
	0 53	205 6	145 5	72 0	441 711 888		0 35	352 0	364 4	71 7	1081 049 411		0 18	395 5	208 7	71 8	1732 346 717
*	0 53	183 1	14 5	72 2	452 283 845		0 35	320 4	233 5	71 9	1091 621 366		0 17	372 9	77 9	71 9	1742 918 669
	0 52	194 7	11 1	71 2	458 869 169		0 35	306 9	102 6	72 1	1102 193 320		0 17	350 4	347 2	72 1	1753 490 622
	0 52	172 2	280 1	71 5	460 441 125		0 35	284 4	371 7	72 2	1112 765 274		0 17	327 9	216 4	72 2	1764 062 575
	0 52	149 7	149 1	71 7	480 013 082		0 34	261 9	240 8	72 4	1123 337 229		0 16	305 3	85 7	72 3	1774 634 527
	0 52	127 2	18 1	72 0	490 585 038	*	0 34	230 3	109 9	72 6	1133 900 183		0 16	282 8	354 0	72 5	1785 206 480
*	0 51	104 6	287 1	72 2	501 156 994		0 34	251 0	106 6	71 6	1140 494 597		0 16	260 3	224 2	72 0	1795 778 432
	0 51	116 3	283 7	71 2	507 742 318		0 33	228 5	375 7	71 8	1151 066 461	*	0 16	237 7	93 4	72 7	1806 350 384
	0 51	93 8	152 7	71 5	518 314 274		0 33	206 0	244 9	72 0	1161 638 415		0 15	249 4	90 2	71 7	1817 935 707
	0 51	71 3	21 6	71 7	528 886 230		0 33	183 4	114 0	72 2	1172 210 360		0 15	226 9	359 5	71 8	1823 507 659
	0 50	48 8	290 6	71 9	539 458 186		0 33	160 9	383 1	72 3	1182 782 324		0 15	204 4	228 7	72 0	1834 079 611
*	0 50	26 2	159 7	72 2	550 030 142		0 32	138 4	252 2	72 5	1193 354 278		0 14	181 8	98 0	72 1	1844 651 564
	0 50	37 0	150 3	71 2	556 615 406	*	0 32	115 9	121 4	72 7	1203 926 232		0 14	159 3	367 3	72 2	1855 223 516
	0 49	15 4	25 3	71 4	567 187 422		0 32	127 5	118 1	71 7	1210 511 555		0 14	136 8	236 5	72 3	1865 795 468
	0 49	392 9	294 3	71 7	577 759 378		0 32	105 0	387 2	71 9	1221 083 509		0 14	114 2	105 8	72 5	1876 367 420
	0 49	370 3	193 3	71 9	588 331 334		0 31	82 5	256 3	72 1	1231 655 463	*	0 13	91 7	375 1	72 6	1886 939 372
	0 49	347 8	32 3	72 1	598 903 290		0 31	60 0	125 5	72 2	1242 227 417		0 13	103 4	371 9	71 6	1893 524 695
*	0 48	325 3	301 3	72 4	609 475 240		0 31	37 4	394 6	72 4	1252 799 371		0 13	80 8	241 1	71 7	1904 096 647
	0 48	337 0	297 9	71 4	616 060 570		0 30	14 9	293 8	72 6	1263 371 325		0 13	58 3	110 4	71 8	1914 668 599
	0 48	314 5	166 9	71 6	626 632 526	*	0 30	392 4	132 9	72 8	1273 943 280		0 12	35 8	379 7	71 9	1925 240 551

Die mit Sternchen versehenen Cyclen sind kürzer als die übrigen und brechen mit Nr. 33 der Periodentafel ab.

Cyclentafel (Schluss).

C	$\tau$	I <sub>c</sub>	II <sub>c</sub>	III <sub>c</sub>	T <sub>c</sub>
	0°12	13'3	249°0	72°0	1935 812'503
	0°12	390'7	118'3	72°1	1946 384'454
	0°11	368'2	387'6	72°3	1956 950'407
	0°11	345'7	250'9	72°4	1967 528'359
	0°11	323'1	120'2	72°5	1978 100'311
*	0°11	300'0	395'5	72°6	1988 672'263
	0°10	312'3	392'3	71°6	1995 257'584
	0°10	289'7	201'6	71°7	2005 829'536
	0°10	267'2	130'9	71°8	2016 401'488
	0°09	244'7	0'2	71°9	2026 973'440
	0°09	222'1	269'5	72°0	2037 545'391
	0°09	199'0	138'8	72°2	2048 117'343
	0°09	177'1	8'2	72°3	2058 689'295
	0°08	154'5	277'5	72°4	2069 261'246
*	0°08	132'0	140'8	72°5	2079 833'198
	0°08	143'7	143'6	71°4	2086 418'520
	0°08	121'1	12'9	71°6	2096 990'471
	0°07	98'6	282'3	71°7	2107 562'423
	0°07	76'1	151'6	71°8	2118 134'374
	0°07	53'5	20'9	71°9	2128 706'326
	0°06	31'0	290'3	72°0	2139 278'277
	0°06	8'5	159'6	72°1	2149 850'229
	0°06	385'9	28'9	72°2	2160 422'180
	0°06	363'4	298'3	72°3	2170 994'131
	0°05	340'9	167'6	72°4	2181 566'082
*	0°05	318'3	37'0	72°5	2192 138'034
	0°05	330'0	33'8	71°4	2198 723'355
	0°04	307'5	303'1	71°5	2209 295'307
	0°04	284'9	172'5	71°6	2219 867'258
	0°04	262'4	41'9	71°7	2230 439'209
	0°04	239'9	311'2	71°8	2241 011'160
	0°03	217'3	180'6	71°9	2251 583'111
	0°03	194'8	49'9	72°0	2262 155'062
	0°03	172'3	319'3	72°1	2272 727'013
	0°02	149'7	188'7	72°2	2283 298'964
	0°02	127'2	58'0	72°3	2293 870'915
	0°02	104'7	327'4	72°4	2304 442'866
	0°02	116'3	324'3	71°3	2311 028'187
	0°01	93'8	193'6	71°4	2321 600'138
	0°01	71'3	63'0	71°5	2332 172'089
	0°01	48'7	332'4	71°5	2342 744'040
	0°00	26'2	201'8	71°6	2353 315'990
	0°00	3'7	71'2	71°7	2363 887'941
	0°00	381'1	340'6	71°8	2374 459'892
	0°00	358'6	209'9	71°9	2385 031'842
	-0°01	336'1	79'3	72°0	2395 603'793
	-0°01	313'5	348'7	72°0	2406 175'743
	-0°01	291'0	218'1	72°1	2416 747'694
*	-0°01	268'4	87'5	72°2	2427 319'645
	-0°02	280'1	84'4	71°1	2433 904'966
	-0°02	257'6	353'8	71°2	2444 476'916
	-0°02	235'0	223'2	71°3	2455 048'867
	-0°03	212'5	92'6	71°3	2465 620'817
	-0°03	190'0	362'0	71°4	2476 192'767
	-0°03	167'4	231'4	71°5	2486 764'718
	-0°03	144'9	100'9	71°6	2497 336'668
	-0°04	122'4	370'3	71°6	2507 908'618
	-0°04	99'8	239'7	71°7	2518 480'568
	-0°04	77'3	109'1	71°8	2529 052'519
	-0°05	54'8	378'6	71°8	2539 624'469
	-0°05	32'2	248'0	71°9	2550 196'419
	-0°05	9'7	117'4	72°0	2560 768'369
*	-0°05	387'1	386'8	72°0	2571 340'319
	-0°06	398'8	383'7	71°0	2577 925'640
	-0°06	376'3	253'2	71°0	2588 497'590

Periodentafel.

Nr.	F	I <sub>π</sub>	II <sub>π</sub>	III <sub>π</sub>	T <sub>π</sub>
1	p?	0°0	0°0	0°0	0°000
2	p?	161'7	143'4	340'8	147'653
3	t? p?	355'7	315'5	349'7	324'836
4	t? p!	149'8	87'6	358'7	502'020
5	t!	343'8	259'8	367'6	679'203
6	t? p!	137'8	31'9	376'6	856'387
7	t? p?	331'9	204'0	385'5	1033'571
8	p?	125'9	376'1	394'4	1210'754
9	p?	287'6	119'5	335'2	1358'407
10	p?	81'6	291'6	344'1	1535'591
11	t? p!	275'7	63'8	353'1	1712'774
12	t? p!	69'7	235'9	362'0	1889'958
13	t? p!	263'7	8'0	371'0	2067'141
14	t? p!	57'8	180'1	379'9	2244'325
15	p?	251'8	352'2	388'8	2421'508
16	p?	45'9	124'3	397'8	2598'692
17	p?	267'5	267'7	338'6	2746'345
18	t? p?	1'6	39'9	347'5	2923'528
19	t? p!	195'0	212'0	356'5	3100'712
20	t!	389'7	384'1	365'4	3277'895
21	t? p!	183'7	156'2	374'3	3455'079
22	t? p?	377'7	328'3	383'3	3632'262
23	p?	171'8	100'4	392'2	3809'446
24	p?	333'5	243'8	333'0	3957'099
25	p?	127'5	16'0	341'9	4134'282
26	t? p!	321'5	188'1	350'9	4311'466
27	t? p!	115'6	300'2	359'8	4488'649
28	t	309'6	132'3	368'8	4665'833
29	t? p!	103'6	304'4	377'7	4843'016
30	p?	297'7	76'5	386'6	5020'200
31	p?	91'7	248'6	395'6	5197'383
32	p?	253'4	392'1	330'4	5488'036
33	p?	47'4	164'2	345'3	5522'220
34	t? p!	241'5	336'3	354'2	5699'403
35	t!	35'5	108'4	363'2	5876'587
36	t? p!	229'5	280'5	372'1	6053'770
37	t? p!	23'6	52'6	381'1	6230'954
38	p?	217'6	224'7	390'0	6408'138
An dieser Stelle bricht der kleine (C <sub>*</sub> ) Cyclus ab.					
39	p?	11'7	396'8	398'9	6585'321
40	p?	173'4	140'3	339'7	6732'974
41	t? p?	367'4	312'4	348'7	6910'158
42	t? p!	161'4	84'5	357'6	7087'341
43	t!	355'5	256'6	366'5	7264'525
44	t? p!	149'5	28'7	375'5	7441'708
45	t? p?	343'5	200'8	384'4	7618'892
46	p?	137'6	373'0	393'4	7796'075
47	p?	299'3	116'4	334'1	7943'728
48	p?	93'3	288'5	343'1	8120'912
49	t? p!	287'3	60'6	352'0	8298'095
50	t? p!	81'4	232'7	361'0	8475'279
51	t? p!	275'4	4'8	369'9	8652'462
52	t? p!	69'4	176'9	378'8	8829'646
53	p?	263'5	349'1	387'8	9006'829
54	p?	57'5	121'2	396'7	9184'013
55	p?	219'2	264'6	337'5	9331'666
56	t? p?	13'2	36'7	346'5	9508'849
57	t? p!	207'3	208'8	355'4	9686'033
58	t!	1'3	380'9	364'3	9863'216
59	t? p!	195'4	153'0	373'3	10040'400
60	t? p?	389'4	325'2	382'2	10217'583
61	p?	183'4	97'3	391'2	10394'767
62	p?	345'1	240'7	331'9	10572'950
An dieser Stelle bricht der grosse Cyclus ab.					

Argument I.

I	T <sub>i</sub>		P <sub>i</sub>	
0	166	+40	5.1	0
1	169	+40	5.2	0
2	171	+40	5.2	0
3	174	+40	5.3	+1
4	176	+40	5.4	+1
5	179	+40	5.5	+1
6	181	+40	5.6	+1
7	184	+40	5.6	+1
8	186	+40	5.7	+2
9	189	+40	5.8	+2
10	191	+40	5.9	+2
11	194	+39	6.0	+2
12	196	+39	6.0	+2
13	199	+39	6.1	+3
14	201	+38	6.2	+3
15	204	+38	6.3	+3
16	206	+38	6.4	+3
17	209	+37	6.4	+3
18	211	+37	6.5	+4
19	214	+36	6.6	+4
20	216	+36	6.7	+4
21	219	+35	6.8	+4
22	221	+35	6.8	+4
23	224	+34	6.9	+5
24	226	+34	7.0	+5
25	228	+33	7.1	+5
26	231	+32	7.1	+5
27	233	+32	7.2	+5
28	235	+31	7.3	+6
29	238	+30	7.4	+6
30	240	+30	7.4	+6
31	243	+29	7.5	+6
32	245	+28	7.6	+6
33	247	+28	7.6	+6
34	249	+27	7.7	+7
35	252	+26	7.8	+7
36	254	+25	7.8	+7
37	256	+24	7.9	+7
38	259	+24	8.0	+7
39	261	+23	8.0	+7
40	263	+22	8.1	+8
41	265	+22	8.2	+8
42	267	+21	8.2	+8
43	270	+20	8.3	+8
44	272	+19	8.4	+8
45	274	+19	8.4	+8
46	276	+18	8.5	+9
47	278	+17	8.5	+9
48	280	+17	8.6	+9
49	282	+16	8.7	+9
50	284	+15	8.7	+9

I	T <sub>i</sub>		P <sub>i</sub>	
50	284	+15	8.7	+9
51	286	+15	8.8	+9
52	288	+14	8.8	+9
53	290	+13	8.9	+9
54	291	+13	8.9	+10
55	293	+12	9.0	+10
56	295	+11	9.0	+10
57	297	+11	9.1	+10
58	299	+10	9.1	+10
59	301	+10	9.2	+10
60	302	+9	9.2	+10
61	304	+9	9.3	+10
62	306	+8	9.3	+11
63	307	+8	9.4	+11
64	309	+7	9.4	+11
65	310	+7	9.4	+11
66	312	+6	9.5	+11
67	313	+6	9.5	+11
68	315	+5	9.6	+11
69	316	+5	9.6	+11
70	317	+5	9.6	+11
71	319	+4	9.7	+11
72	320	+4	9.7	+11
73	321	+4	9.7	+12
74	323	+4	9.8	+12
75	324	+4	9.8	+12
76	325	+3	9.8	+12
77	326	+3	9.8	+12
78	327	+3	9.9	+12
79	328	+3	9.9	+12
80	329	+3	9.9	+12
81	330	+3	9.9	+12
82	331	+3	10.0	+12
83	332	+3	10.0	+12
84	333	+3	10.0	+12
85	334	+3	10.0	+12
86	334	+3	10.0	+12
87	335	+3	10.1	+12
88	336	+3	10.1	+12
89	336	+3	10.1	+12
90	337	+3	10.1	+12
91	338	+3	10.1	+12
92	338	+3	10.1	+12
93	339	+3	10.1	+12
94	339	+4	10.1	+12
95	339	+4	10.1	+12
96	340	+4	10.1	+12
97	340	+4	10.1	+12
98	340	+5	10.1	+12
99	340	+5	10.1	+12
100	340	+5	10.1	+12

I	T <sub>i</sub>		P <sub>i</sub>	
100	340	+5	10.1	+12
101	340	+6	10.1	+12
102	341	+6	10.1	+12
103	341	+6	10.1	+12
104	341	+7	10.1	+12
105	341	+7	10.1	+12
106	340	+8	10.1	+12
107	340	+8	10.1	+12
108	340	+9	10.1	+12
109	340	+9	10.1	+12
110	339	+10	10.1	+12
111	339	+10	10.0	+12
112	339	+11	10.0	+12
113	338	+12	10.0	+12
114	338	+12	10.0	+12
115	337	+13	10.0	+12
116	337	+14	9.9	+12
117	336	+14	9.9	+12
118	335	+15	9.9	+12
119	335	+16	9.9	+12
120	334	+16	9.9	+12
121	333	+17	9.8	+12
122	332	+18	9.8	+12
123	331	+19	9.8	+11
124	330	+19	9.7	+11
125	330	+20	9.7	+11
126	329	+21	9.7	+11
127	328	+22	9.6	+11
128	326	+23	9.6	+11
129	325	+23	9.6	+11
130	324	+24	9.5	+11
131	323	+25	9.5	+11
132	322	+26	9.5	+11
133	320	+27	9.4	+11
134	319	+28	9.4	+10
135	318	+29	9.3	+10
136	316	+30	9.3	+10
137	315	+31	9.2	+10
138	313	+31	9.2	+10
139	312	+32	9.2	+10
140	310	+33	9.1	+10
141	309	+34	9.1	+10
142	307	+35	9.0	+10
143	305	+36	9.0	+9
144	304	+37	8.9	+9
145	302	+38	8.9	+9
146	300	+38	8.8	+9
147	298	+39	8.8	+9
148	296	+40	8.7	+9
149	294	+41	8.6	+9
150	292	+42	8.6	+9

I	T <sub>i</sub>		P <sub>i</sub>	
150	292	+42	8.6	+9
151	290	+43	8.5	+8
152	288	+43	8.5	+8
153	286	+44	8.4	+8
154	284	+45	8.4	+8
155	282	+46	8.3	+8
156	280	+46	8.2	+8
157	278	+47	8.2	+7
158	276	+48	8.1	+7
159	274	+48	8.1	+7
160	271	+49	8.0	+7
161	269	+49	7.9	+7
162	267	+50	7.9	+7
163	264	+50	7.8	+7
164	262	+51	7.7	+6
165	260	+51	7.7	+6
166	257	+52	7.6	+6
167	255	+52	7.5	+6
168	252	+53	7.5	+6
169	250	+53	7.4	+6
170	247	+53	7.3	+5
171	245	+53	7.3	+5
172	242	+53	7.2	+5
173	240	+54	7.1	+5
174	237	+54	7.0	+5
175	235	+54	7.0	+5
176	232	+54	6.9	+4
177	229	+54	6.8	+4
178	227	+54	6.7	+4
179	224	+53	6.7	+4
180	222	+53	6.6	+4
181	219	+53	6.5	+3
182	216	+53	6.5	+3
183	213	+53	6.4	+3
184	211	+52	6.3	+3
185	208	+52	6.2	+3
186	205	+51	6.2	+3
187	202	+51	6.1	+2
188	200	+50	6.0	+2
189	197	+50	5.9	+2
190	194	+49	5.8	+2
191	191	+48	5.8	+2
192	188	+48	5.7	+1
193	186	+47	5.6	+1
194	183	+46	5.5	+1
195	180	+45	5.5	+1
196	177	+44	5.4	+1
197	174	+43	5.3	+1
198	172	+42	5.2	0
199	169	+41	5.2	0
200	166	+40	5.1	0

Argument I.

I	$T_1$	$P_1$
200	166 +40	5.1 0
201	163 +39	5.0 0
202	160 +38	4.9 0
203	158 +36	4.8 -1
204	155 +35	4.8 -1
205	152 +34	4.7 -1
206	149 +32	4.6 -1
207	140 +31	4.5 -1
208	144 +29	4.5 -1
209	141 +28	4.4 -2
210	138 +26	4.3 -2
211	135 +25	4.2 -2
212	133 +23	4.1 -2
213	130 +22	4.1 -2
214	127 +20	4.0 -3
215	125 +18	3.9 -3
216	122 +17	3.8 -3
217	119 +15	3.8 -3
218	117 +13	3.7 -3
219	114 +12	3.6 -3
220	111 +10	3.5 -4
221	109 + 8	3.5 -4
222	106 + 6	3.4 -4
223	104 + 4	3.3 -4
224	101 + 3	3.2 -4
225	99 + 1	3.2 -5
226	96 - 1	3.1 -5
227	94 - 3	3.0 -5
228	91 - 5	3.0 -5
229	89 - 7	2.9 -5
230	86 - 9	2.8 -5
231	84 -10	2.8 -6
232	82 -12	2.7 -6
233	79 -14	2.6 -6
234	77 -16	2.5 -6
235	75 -18	2.5 -6
236	72 -20	2.4 -6
237	70 -22	2.4 -7
238	68 -24	2.3 -7
239	66 -25	2.2 -7
240	64 -27	2.2 -7
241	62 -29	2.1 -7
242	59 -31	2.0 -7
243	57 -33	2.0 -8
244	55 -34	1.9 -8
245	53 -36	1.8 -8
246	51 -38	1.8 -8
247	49 -40	1.7 -8
248	47 -41	1.7 -8
249	46 -43	1.6 -8
250	44 -45	1.5 -9

I	$T_1$	$P_1$
250	44 -45	1.5 -9
251	42 -40	1.5 -9
252	40 -48	1.5 -9
253	38 -49	1.4 -9
254	37 -51	1.3 -9
255	35 -52	1.3 -9
256	34 -54	1.2 -9
257	32 -55	1.2 -9
258	30 -57	1.1 -10
259	29 -58	1.1 -10
260	27 -59	1.0 -10
261	26 -61	1.0 -10
262	25 -62	0.9 -10
263	23 -63	0.9 -10
264	22 -64	0.8 -10
265	21 -65	0.8 -10
266	19 -66	0.8 -10
267	18 -68	0.7 -11
268	17 -69	0.7 -11
269	16 -70	0.6 -11
270	15 -71	0.6 -11
271	14 -71	0.6 -11
272	13 -72	0.5 -11
273	12 -73	0.5 -11
274	11 -74	0.5 -11
275	10 -75	0.4 -11
276	9 -75	0.4 -11
277	8 -76	0.4 -11
278	7 -77	0.3 -12
279	7 -77	0.3 -12
280	6 -78	0.3 -12
281	5 -79	0.3 -12
282	5 -79	0.2 -12
283	4 -79	0.2 -12
284	4 -80	0.2 -12
285	3 -80	0.2 -12
286	2 -80	0.2 -12
287	2 -80	0.1 -12
288	2 -81	0.1 -12
289	1 -81	0.1 -12
290	1 -81	0.1 -12
291	1 -81	0.1 -12
292	0 -81	0.1 -12
293	0 -81	0.0 -12
294	0 -81	0.0 -12
295	0 -81	0.0 -12
296	0 -81	0.0 -12
297	0 -80	0.0 -12
298	0 -80	0.0 -12
299	0 -80	0.0 -12
300	0 -80	0.0 -12

I	$T_1$	$P_1$
300	0 -80	0.0 -12
301	0 -79	0.0 -12
302	1 -79	0.0 -12
303	1 -78	0.0 -12
304	1 -78	0.0 -12
305	1 -77	0.0 -12
306	2 -77	0.0 -12
307	2 -76	0.0 -12
308	2 -75	0.0 -12
309	3 -75	0.0 -12
310	3 -74	0.0 -12
311	4 -73	0.1 -12
312	5 -72	0.1 -12
313	5 -71	0.1 -12
314	6 -70	0.1 -12
315	7 -70	0.1 -12
316	7 -69	0.1 -12
317	8 -68	0.2 -12
318	9 -67	0.2 -12
319	10 -66	0.2 -12
320	11 -64	0.2 -12
321	12 -63	0.2 -12
322	13 -62	0.3 -12
323	14 -61	0.3 -12
324	15 -59	0.3 -12
325	16 -58	0.3 -12
326	17 -57	0.4 -12
327	18 -55	0.4 -12
328	19 -54	0.4 -11
329	21 -52	0.5 -11
330	22 -51	0.5 -11
331	23 -50	0.5 -11
332	25 -48	0.6 -11
333	26 -46	0.6 -11
334	27 -45	0.7 -11
335	29 -43	0.7 -11
336	30 -42	0.7 -11
337	32 -40	0.8 -11
338	33 -39	0.8 -11
339	35 -37	0.9 -10
340	36 -35	0.9 -10
341	38 -33	1.0 -10
342	39 -32	1.0 -10
343	41 -30	1.1 -10
344	43 -28	1.1 -10
345	44 -27	1.2 -10
346	46 -25	1.2 -10
347	48 -23	1.3 -9
348	50 -21	1.3 -9
349	51 -20	1.4 -9
350	53 -18	1.4 -9

I	$T_1$	$P_1$
350	53 -18	1.4 -9
351	55 -16	1.5 -9
352	57 -14	1.5 -9
353	60 -13	1.6 -9
354	61 -11	1.7 -9
355	62 -9	1.7 -8
356	64 -7	1.8 -8
357	66 -6	1.8 -8
358	68 -4	1.9 -8
359	70 -2	2.0 -8
360	73 -1	2.0 -8
361	75 + 1	2.1 -7
362	77 + 3	2.2 -7
363	79 + 4	2.2 -7
364	81 + 6	2.3 -7
365	83 + 7	2.4 -7
366	85 + 9	2.4 -7
367	87 +10	2.5 -6
368	89 +12	2.6 -6
369	92 +13	2.6 -6
370	94 +15	2.7 -6
371	96 +16	2.8 -6
372	98 +18	2.9 -6
373	101 +19	2.9 -5
374	103 +20	3.0 -5
375	105 +21	3.1 -5
376	108 +23	3.2 -5
377	110 +24	3.2 -5
378	112 +25	3.3 -4
379	114 +26	3.4 -4
380	117 +27	3.5 -4
381	119 +28	3.5 -4
382	122 +29	3.6 -4
383	124 +30	3.7 -3
384	126 +31	3.8 -3
385	129 +32	3.9 -3
386	131 +33	3.9 -3
387	134 +34	4.0 -3
388	136 +34	4.1 -2
389	139 +35	4.2 -2
390	141 +36	4.3 -2
391	143 +37	4.3 -2
392	146 +37	4.4 -2
393	148 +38	4.5 -1
394	151 +38	4.6 -1
395	153 +38	4.7 -1
396	156 +39	4.7 -1
397	158 +39	4.8 -1
398	161 +39	4.9 0
399	163 +40	5.0 0
400	166 +40	5.1 0

Argument II.

II	T <sub>II</sub>	P <sub>II</sub>	II	T <sub>II</sub>	P <sub>II</sub>	II	T <sub>II</sub>	P <sub>II</sub>	II	T <sub>II</sub>	P <sub>II</sub>	II	T <sub>II</sub>	P <sub>II</sub>	II	T <sub>II</sub>	P <sub>II</sub>
0	408	1'1	50	130	0'7	100	1	0'1	150	103	0'1	200	408	1'1	250	713	2'0
1	402	1'1	51	131	0'6	101	0	0'1	151	108	0'2	201	411	1'1	251	717	2'0
2	396	1'0	52	127	0'6	102	0	0'1	152	113	0'2	202	422	1'1	252	722	2'0
3	391	1'0	53	122	0'6	103	0	0'1	153	117	0'2	203	429	1'1	253	726	2'0
4	385	1'0	54	118	0'6	104	0	0'1	154	122	0'2	204	436	1'2	254	730	2'0
5	379	1'0	55	114	0'6	105	0	0'1	155	127	0'2	205	443	1'2	255	734	2'0
6	373	1'0	56	110	0'6	106	0	0'1	156	132	0'2	206	450	1'2	256	738	2'0
7	367	1'0	57	106	0'6	107	0	0'1	157	137	0'2	207	456	1'2	257	742	2'0
8	361	1'0	58	101	0'6	108	0	0'1	158	142	0'2	208	463	1'2	258	746	2'0
9	355	1'0	59	97	0'6	109	0	0'1	159	147	0'3	209	470	1'3	259	750	2'0
10	349	1'0	60	94	0'6	110	1	0'1	160	153	0'3	210	477	1'3	260	753	2'0
11	343	1'0	61	90	0'5	111	1	0'1	161	158	0'3	211	484	1'3	261	757	2'0
12	338	1'0	62	86	0'5	112	2	0'1	162	164	0'3	212	491	1'3	262	760	2'0
13	332	1'0	63	82	0'5	113	3	0'1	163	169	0'3	213	497	1'4	263	764	2'0
14	326	1'0	64	78	0'5	114	4	0'1	164	175	0'3	214	504	1'4	264	767	2'1
15	320	1'0	65	75	0'5	115	5	0'0	165	180	0'3	215	511	1'4	265	770	2'1
16	314	0'9	66	71	0'5	116	6	0'0	166	186	0'4	216	517	1'4	266	773	2'1
17	309	0'9	67	68	0'5	117	7	0'0	167	192	0'4	217	524	1'4	267	776	2'1
18	303	0'9	68	64	0'5	118	8	0'0	168	198	0'4	218	531	1'5	268	779	2'1
19	297	0'9	69	61	0'5	119	10	0'0	169	204	0'4	219	537	1'5	269	782	2'1
20	291	0'9	70	58	0'4	120	11	0'0	170	210	0'4	220	544	1'5	270	784	2'1
21	286	0'9	71	55	0'4	121	13	0'0	171	216	0'4	221	550	1'5	271	787	2'1
22	280	0'9	72	52	0'4	122	14	0'0	172	222	0'5	222	557	1'5	272	789	2'1
23	274	0'9	73	49	0'4	123	16	0'0	173	228	0'5	223	563	1'6	273	792	2'1
24	269	0'9	74	46	0'4	124	18	0'0	174	234	0'5	224	570	1'6	274	794	2'1
25	263	0'9	75	43	0'4	125	20	0'0	175	240	0'5	225	576	1'6	275	796	2'1
26	258	0'9	76	40	0'4	126	22	0'0	176	247	0'5	226	582	1'6	276	798	2'1
27	252	0'9	77	38	0'4	127	25	0'0	177	253	0'6	227	588	1'6	277	800	2'1
28	247	0'9	78	35	0'4	128	27	0'0	178	259	0'6	228	595	1'7	278	802	2'1
29	241	0'8	79	32	0'3	129	29	0'0	179	266	0'6	229	601	1'7	279	803	2'1
30	236	0'8	80	30	0'3	130	32	0'0	180	272	0'6	230	607	1'7	280	805	2'1
31	230	0'8	81	28	0'3	131	34	0'0	181	279	0'6	231	613	1'7	281	807	2'1
32	225	0'8	82	25	0'3	132	37	0'0	182	285	0'7	232	619	1'7	282	808	2'1
33	220	0'8	83	23	0'3	133	40	0'0	183	292	0'7	233	624	1'7	283	809	2'1
34	214	0'8	84	21	0'3	134	43	0'0	184	299	0'7	234	630	1'8	284	810	2'1
35	209	0'8	85	19	0'3	135	46	0'0	185	305	0'7	235	636	1'8	285	812	2'1
36	204	0'8	86	17	0'3	136	49	0'0	186	312	0'7	236	642	1'8	286	813	2'1
37	199	0'8	87	16	0'3	137	52	0'1	187	319	0'8	237	647	1'8	287	814	2'0
38	194	0'8	88	14	0'2	138	56	0'1	188	326	0'8	238	653	1'8	288	814	2'0
39	188	0'8	89	12	0'2	139	59	0'1	189	332	0'8	239	658	1'8	289	815	2'0
40	183	0'8	90	11	0'2	140	63	0'1	190	339	0'8	240	663	1'8	290	815	2'0
41	178	0'7	91	9	0'2	141	66	0'1	191	346	0'9	241	669	1'9	291	816	2'0
42	174	0'7	92	8	0'2	142	70	0'1	192	353	0'9	242	674	1'9	292	816	2'0
43	169	0'7	93	7	0'2	143	74	0'1	193	360	0'9	243	679	1'9	293	817	2'0
44	164	0'7	94	6	0'2	144	78	0'1	194	367	0'9	244	684	1'9	294	817	2'0
45	159	0'7	95	5	0'2	145	82	0'1	195	374	0'9	245	689	1'9	295	817	2'0
46	154	0'7	96	4	0'2	146	86	0'1	196	380	1'0	246	694	1'9	296	817	2'0
47	150	0'7	97	3	0'2	147	90	0'1	197	387	1'0	247	699	1'9	297	817	2'0
48	145	0'7	98	2	0'2	148	95	0'1	198	394	1'0	248	704	1'9	298	816	2'0
49	140	0'7	99	1	0'1	149	99	0'1	199	401	1'0	249	708	2'0	299	816	2'0
50	136	0'7	100	1	0'1	150	103	0'1	200	408	1'1	250	713	2'0	300	815	2'0

Argument II.

II	T <sub>II</sub>	P <sub>II</sub>	II	T <sub>II</sub>	P <sub>II</sub>
300	815	2'0	350	681	1'5
301	815	2'0	351	676	1'5
302	814	2'0	352	672	1'4
303	814	2'0	353	667	1'4
304	813	1'9	354	662	1'4
305	812	1'9	355	657	1'4
306	811	1'9	356	653	1'4
307	810	1'9	357	648	1'4
308	808	1'9	358	643	1'4
309	807	1'9	359	638	1'4
310	806	1'9	360	633	1'4
311	804	1'9	361	628	1'4
312	802	1'9	362	623	1'3
313	801	1'9	363	618	1'3
314	799	1'9	364	612	1'3
315	797	1'8	365	607	1'3
316	795	1'8	366	602	1'3
317	793	1'8	367	597	1'3
318	791	1'8	368	591	1'3
319	789	1'8	369	586	1'3
320	786	1'8	370	581	1'3
321	784	1'8	371	575	1'3
322	781	1'8	372	570	1'3
323	779	1'8	373	564	1'3
324	776	1'7	374	559	1'2
325	773	1'7	375	553	1'2
326	771	1'7	376	548	1'2
327	768	1'7	377	542	1'2
328	765	1'7	378	536	1'2
329	762	1'7	379	531	1'2
330	758	1'7	380	525	1'2
331	755	1'7	381	520	1'2
332	752	1'7	382	514	1'2
333	749	1'6	383	508	1'2
334	745	1'6	384	502	1'2
335	741	1'6	385	497	1'2
336	738	1'6	386	490	1'2
337	734	1'6	387	485	1'1
338	730	1'6	388	479	1'1
339	727	1'6	389	473	1'1
340	723	1'6	390	467	1'1
341	719	1'6	391	461	1'1
342	715	1'6	392	455	1'1
343	711	1'5	393	450	1'1
344	707	1'5	394	444	1'1
345	702	1'5	395	438	1'1
346	698	1'5	396	432	1'1
347	694	1'5	397	426	1'1
348	690	1'5	398	420	1'1
349	685	1'5	399	414	1'1
350	681	1'5	400	408	1'1

Argument III.

III	T <sub>III</sub>	P <sub>III</sub>	III	T <sub>III</sub>	P <sub>III</sub>
0	0	0'0	37	6	0'2
1	0	0'0	38	6	0'2
2	0	0'0	39	6	0'2
3	0	0'1	40	6	0'2
4	1	0'1	41	6	0'2
5	1	0'1	42	7	0'2
6	1	0'1	43	7	0'2
7	1	0'1	44	7	0'2
8	1	0'1	45	7	0'2
9	1	0'1	46	7	0'2
10	1	0'1	47	7	0'2
11	2	0'1	48	7	0'2
12	2	0'1	49	8	0'3
13	2	0'1	50	8	0'3
14	2	0'1	51	8	0'3
15	2	0'1	52	8	0'3
16	2	0'1	53	8	0'3
17	2	0'1	54	8	0'3
18	3	0'1	55	9	0'3
19	3	0'1	56	9	0'3
20	3	0'1	57	9	0'3
21	3	0'1	58	9	0'3
22	3	0'1	59	9	0'3
23	3	0'1	60	9	0'3
24	4	0'1	61	10	0'3
25	4	0'1	62	10	0'3
26	4	0'1	63	10	0'3
27	4	0'2	64	10	0'3
28	4	0'2	65	10	0'3
29	4	0'2	66	10	0'3
30	5	0'2	67	10	0'3
31	5	0'2	68	11	0'3
32	5	0'2	69	11	0'3
33	5	0'2	70	11	0'3
34	5	0'2	71	11	0'3
35	5	0'2	72	11	0'3
36	6	0'2	73	11	0'4
37	6	0'2	74	11	0'4





Argument P.

$P$	$T_P$	$G_P$	
			Diff.
16	18	- 47	+9
17	17	- 38	+9
18	17	- 29	+8
19	17	- 21	+9
20	16	- 12	+9
21	16	- 3	+9
22	16	+ 6	+9
23	15	+ 15	+8
24	15	+ 23	+9
25	15	+ 32	+9
26	15	+ 41	+9
27	14	+ 50	+9
28	14	+ 59	+9
29	14	+ 68	+9
30	13	+ 77	+9
31	13	+ 86	+9
32	13	+ 95	+9
33	12	+ 104	+8
34	12	+ 112	+9
35	12	+ 121	+9
36	11	+ 130	+9
37	11	+ 139	+9
38	11	+ 148	+9
39	11	+ 157	+9
40	10	+ 166	+9
41	10	+ 175	+9
42	10	+ 184	+9
43	9	+ 193	+9
44	9	+ 202	+9

$P$	$T_P$	$G_P$	
			Diff.
44	9	+202	-9
45	9	+193	-9
46	8	+184	-9
47	8	+175	-9
48	8	+166	-9
49	7	+157	-9
50	7	+148	-9
51	7	+139	-9
52	7	+130	-9
53	6	+121	-9
54	6	+112	-8
55	6	+104	-9
56	5	+ 95	-9
57	5	+ 86	-9
58	5	+ 77	-9
59	4	+ 68	-9
60	4	+ 59	-9
61	4	+ 50	-9
62	3	+ 41	-9
63	3	+ 32	-9
64	3	+ 23	-8
65	3	+ 15	-9
66	2	+ 6	-9
67	2	- 3	-9
68	2	- 12	-9
69	1	- 21	-8
70	1	- 29	-9
71	1	- 38	-9
72	0	- 47	-9

Finsterniss nur möglich, wenn

$$16.6 < P < 71.4.$$



G<sub>I</sub><sup>II</sup>

II		I																																										
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	310	320	330	340	350	360	370	380	390	400			
0	8	8	8	8	8	7	7	6	6	5	4	4	3	2	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	2	2	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	8	8
10	8	8	8	8	8	7	7	6	6	5	4	4	3	2	2	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	2	2	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	8	8	
20	8	8	8	8	8	7	7	6	6	5	4	4	3	2	2	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	2	2	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	8	8	
30	8	8	8	8	8	7	7	6	6	5	4	4	3	3	2	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	8	8	
40	8	8	8	8	8	7	7	6	6	5	4	4	3	3	2	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	8	8	
50	9	8	8	8	8	7	7	6	6	5	5	4	3	3	2	2	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	7	7	8	8	8	9	9	
60	9	9	8	8	8	7	7	6	6	5	5	4	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	8	9	9	9	
70	9	9	9	8	8	8	7	7	6	5	5	4	4	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	8	9	9	9	
80	9	9	9	8	8	8	7	7	6	5	5	4	4	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	8	9	9	9	9	
90	9	9	9	9	8	8	7	7	6	5	5	4	4	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	8	9	9	9	9		
100	9	9	9	9	8	8	7	7	6	5	5	4	4	3	3	2	2	2	1	1	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	8	9	9	9	9	9		
110	9	9	9	9	9	8	8	7	7	6	5	5	4	4	3	3	2	2	2	1	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	8	9	9	9	9	9		
120	10	9	9	9	9	8	8	7	7	6	5	4	4	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	8	9	9	9	9	10	10		
130	10	10	9	9	9	8	8	7	6	5	5	4	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	8	9	9	9	9	10	10		
140	10	10	10	9	9	9	8	8	7	6	5	5	4	4	3	3	2	2	2	2	2	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	8	9	9	9	10	10	10		
150	10	10	10	9	9	9	8	8	7	6	5	5	4	4	3	3	2	2	2	2	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	8	9	9	10	10	10	10	10		
160	10	10	10	10	9	9	8	8	7	6	5	5	4	4	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	8	9	9	10	10	10	10	10		
170	10	10	10	10	9	9	8	8	7	6	5	5	4	4	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	8	9	9	10	10	10	10	10		
180	10	10	10	10	9	9	9	8	7	6	5	5	4	4	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	8	9	9	9	10	10	10	10		
190	10	10	10	10	9	9	9	8	8	7	6	5	5	4	4	3	3	3	2	2	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	8	9	9	9	10	10	10	10		
200	10	10	10	10	9	9	9	8	8	7	6	5	5	4	4	3	3	3	2	2	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	8	9	9	9	10	10	10	10		
210	10	10	10	10	9	9	9	8	8	7	6	5	5	4	4	3	3	3	2	2	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	8	9	9	9	10	10	10	10		
220	10	10	10	10	9	9	9	8	8	7	6	5	5	4	4	3	3	3	2	2	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	8	9	9	9	10	10	10	10		
230	10	10	10	10	9	9	9	8	8	7	6	5	5	4	4	3	3	3	2	2	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	8	9	9	10	10	10	10			
240	10	10	10	10	9	9	8	8	7	6	5	5	4	4	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	8	9	9	10	10	10	10			
250	10	10	10	10	9	9	8	8	7	6	5	5	4	4	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	8	9	9	9	10	10	10	10		
260	10	10	10	9	9	9	8	8	7	6	5	5	4	4	3	3	2	2	2	2	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	8	9	9	9	10	10	10	10		
270	10	10	9	9	9	9	8	8	7	6	5	5	4	4	3	3	2	2	2	2	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	8	9	9	9	10	10	10	10		
280	10	9	9	9	9	8	8	8	7	6	5	5	4	3	3	2	2	2	2	2	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	8	9	9	9	9	9	9	9		
290	9	9	9	9	9	8	8	7	7	6	5	5	4	4	3	3	2	2	2	1	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	8	9	9	9	9	9		
300	9	9	9	9	9	8	8	7	7	6	5	5	4	4	3	3	2	2	1	1	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8		
310	9	9	9	9	8	8	8	7	7	6	5	5	4	3	3	2	2	2	1	1	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8		
320	9	9	9	9	8	8	7	7	6	5	5	4	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8		
330	9	9	9	8	8	8	7	7	6	5	5	4	4	3	3	2	2	1	1	1	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8		
340	9	9	9	8	8	8	7	7	6	5	5	4	4	3	3	2	2	1	1	1	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8		
350	9	9	8	8	8	8	7	7	6	5	5	4	3	3	2	2	1	1	1	1	0	0	1	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	8	8	8		
360	8	8	8	8	8	7	7	6	6	5	5	4	3	3	2	2	1	1	1	0	0	0	1	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	6	7	7	8	8	8	8		
370	8	8	8	8	8	7	7	6	6	5	5	4	3	3	2	2	1	1	1	0	0	0	1	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	6	7	7	8	8	8	8		
380	8	8	8	8	8	7	7	6	6	5	5	4	3	3	2	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	6	7	7	8	8	8	8		
390	8	8	8	8	8	7	7	6	6	5	4	4	3	2	2	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	2	2	3	4	4	5	5	6	6	6	7	7	8	8	8	8			
400	8	8	8	8	8	7	7	6	6	5	4	4	3	2	2	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	2	2	3	4	4	5	5	6	6	6	7	7	8	8	8	8			

$G_P^{II}$

II	P																																										
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	310	320	330	340	350	360	370	380	390	400		
16	32	32	31	30	29	27	25	23	21	18	16	14	11	9	7	5	3	2	1	0	0	0	1	2	3	5	7	9	11	14	16	18	21	23	25	27	29	30	31	32	32		
17	31	31	31	30	28	27	25	23	21	18	16	14	11	9	7	5	4	2	1	1	1	1	1	2	4	5	7	9	11	14	16	18	21	23	25	27	28	30	31	31	31		
18	31	31	30	29	28	26	25	23	21	18	16	14	11	9	7	6	4	3	2	1	1	1	2	3	4	6	7	9	11	14	16	18	21	23	25	26	28	29	30	31	31		
19	30	30	29	29	27	26	24	22	20	18	16	14	12	10	8	6	5	3	3	2	2	2	3	3	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	27	29	29	30	30		
20	30	29	29	28	27	26	24	22	20	18	16	14	12	10	8	6	5	4	3	3	2	3	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	27	28	29	29	30		
21	29	29	28	28	27	25	24	22	20	18	16	14	12	10	8	7	5	4	4	3	3	3	4	4	5	7	8	10	12	14	16	18	20	22	24	25	27	28	28	29	29		
22	28	28	28	27	26	25	23	22	20	18	16	14	12	10	9	7	6	5	4	4	3	4	4	5	6	7	9	10	12	14	16	18	20	22	23	25	26	27	28	28	28		
23	28	28	27	27	26	24	23	21	20	18	16	14	12	11	9	7	6	5	5	4	4	4	5	5	6	7	9	11	12	14	16	18	20	21	23	24	26	27	28	28	28		
24	27	27	27	26	25	24	23	21	20	18	16	14	12	11	9	8	7	6	5	5	5	5	5	6	7	8	9	11	12	14	16	18	20	21	23	24	25	26	27	27	27		
25	27	27	26	26	25	24	22	21	19	18	16	14	13	11	10	8	7	6	6	5	5	5	6	6	7	8	10	11	13	14	16	18	19	21	22	24	25	26	26	27	27		
26	26	26	26	25	24	23	22	21	19	18	16	14	13	11	10	9	8	7	6	6	6	6	6	7	8	9	10	11	13	14	16	18	19	21	22	23	24	25	26	26	26		
27	26	26	25	25	24	23	22	20	19	18	16	14	13	12	10	9	8	7	7	6	6	6	7	8	9	10	12	13	14	16	18	19	20	22	23	24	25	25	26	26	26		
28	25	25	25	24	23	22	21	20	19	17	16	15	13	12	11	10	9	8	7	7	7	7	7	8	9	10	11	13	14	15	16	17	19	20	21	22	23	24	25	25	25	25	
29	25	24	24	24	23	22	21	20	19	17	16	15	13	12	11	10	9	8	8	8	8	8	8	8	9	10	11	12	13	15	16	17	19	20	21	22	23	24	24	24	25	25	
30	24	24	24	23	22	22	21	20	18	17	16	15	14	12	11	10	10	9	8	8	8	8	8	9	10	10	12	14	15	16	17	18	20	21	22	22	23	24	24	24	24	24	
31	23	23	23	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	9	9	9	9	9	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	23	23	23	23	
32	23	23	23	22	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	10	9	9	9	9	9	10	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	22	23	23	23	23	
33	22	22	22	22	21	20	20	19	18	17	16	15	14	13	12	12	11	10	10	10	10	10	10	10	11	12	12	13	14	15	16	17	18	19	20	20	21	22	22	22	22	22	
34	22	22	21	21	20	19	19	18	17	16	15	14	13	13	12	11	11	11	11	11	11	11	11	11	12	12	13	13	14	15	16	17	18	19	20	21	21	21	22	22	22	22	
35	21	21	21	21	20	20	19	18	17	16	15	14	14	13	12	12	11	11	11	11	11	11	11	12	12	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	21	21	21	21	21	21	21	
36	21	21	20	20	20	19	19	18	17	16	15	15	14	13	13	12	12	12	11	11	11	11	12	12	12	13	13	14	15	16	17	18	19	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
37	20	20	20	20	19	19	18	18	17	16	15	15	14	14	13	13	12	12	12	12	12	12	12	13	13	13	14	14	15	16	17	18	18	19	19	19	19	19	19	19	19	19	
38	19	19	19	19	18	18	18	17	16	15	15	14	14	14	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	14	14	14	15	16	17	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	
39	19	19	19	18	18	18	17	17	16	16	16	15	15	14	14	14	13	13	13	13	13	13	13	13	13	14	14	14	15	16	17	17	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	
40	18	18	18	18	18	17	17	17	16	16	16	15	15	15	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	15	15	15	16	16	17	17	18	18	18	18	18	18	18	18	18	
41	18	18	18	17	17	17	17	16	16	16	15	15	15	15	15	15	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	15	15	15	16	16	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	
42	17	17	17	17	17	17	16	16	16	16	16	16	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	16	16	16	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	
43	17	17	17	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	15	15	15	15	15	15	15	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	
44	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	
45	17	17	17	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	
46	17	17	17	17	17	17	17	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	
47	18	18	18	18	17	17	17	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	
48	18	18	18	18	18	18	17	17	17	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
49	19	19	19	19	18	18	18	17	17	16	16	16	15	15	14	14	14	13	13	13	13	13	13	13	13	13	14	14	14	15	16	16	17	17	18	18	18	18	18	18	18	18	
50	19	19	19	19	18	18	18	17	17	16	16	15	15	14	14	14	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	14	14	14	15	16	17	17	18	18	18	18	18	18	18	18	
51	20	20	20	20	19	19	18	18	17	16	16	15	15	14	14	13	13	12	12	12	12	12	12	12	13	13	14	14	15	16	17	17	18	18	19	19	20	20	20	20	20	20	
52	21	21	20	20	19	19	18	17	16	16	15	15	14	13	13	12	12	11	11	11	11	11	11	12	12	13	13	14	15	16	17	17	18	19	20	20	21	21	21	21	21	21	
53	21	21	21	20	20	19	18	18	17	16	15	14	14	13	12	11	11	11	11	11	11	11	11	11	12	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	21	21	21	21	21	21	21	
54	22	22	21	21	21	20	19	19	18	17	16	15	14	13	13	12	11	11	11	11	11	11	11	11	11	12	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	21	21	21	21	21	21	
55	22	22	22	22	21	20	20	19	18	17	16	15	14	13	12	12	11	10	10	10	10	10	10	10	11	1																	

Jahrhundert-Tafel.

Jahres-Tafel.

Julianischer Kalender vor Chr.		Julianischer Kalender nach Chr.		Jahr												Jahr													
Jahrh.	jul. Tag	Jahrh.	jul. Tag	00	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	00	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
				00	g.K.	001	032	060	091	121	152	182	213	244	274	305	335	00	18	203	294	385	476	567	658	749	840	931	1022
-5000	-105 193	0	1721 057	00	000	031	060	091	121	152	182	213	244	274	305	335	50	18	203	294	385	476	567	658	749	840	931	1022	
-4900	- 08 668	100	1757 582	01	366	397	425	456	486	517	547	578	609	639	670	700	51	628	659	687	718	748	779	809	840	871	901	932	
-4800	- 32 143	200	1794 107	02	731	762	790	821	851	882	912	943	974	1004	1035	1065	52	993	1024	1053	1084	1114	1145	1175	1206	1237	1267	1298	
-4700	4 382	300	1830 032	03	1096	127	155	186	216	247	277	308	339	369	400	430	53	19	359	390	418	449	479	510	540	571	602	632	
-4600	40 907	400	1867 157	04	461	492	521	552	582	613	643	674	705	735	766	796	54	724	755	783	814	844	875	905	936	967	997	1028	
-4500	77 432	500	1903 682	05	827	858	886	917	947	978	1008	1039	1070	1100	1131	1161	55	20	389	420	448	479	509	540	570	601	631	662	
-4400	113 957	600	1940 207	06	2192	223	251	282	312	343	373	404	435	465	496	526	56	454	485	514	545	575	606	636	667	698	728	759	
-4300	150 482	700	1976 732	07	557	588	616	647	677	708	738	769	800	830	861	891	57	820	851	879	910	940	971	1001	1032	1063	1093	1124	
-4200	187 007	800	2013 257	08	922	953	982	1013	1043	1074	1104	1135	1166	1196	1227	1257	58	21	185	216	244	275	305	336	367	398	428	458	
-4100	223 532	900	2049 782	09	3288	319	347	378	408	439	469	500	531	561	592	622	59	550	581	609	640	670	701	731	762	793	823	854	
-4000	260 057	1000	2086 307	10	653	684	712	743	773	804	834	865	896	926	957	987	60	915	946	975	1006	1036	1067	1097	1128	1159	1189	1220	
-3900	296 582	1100	2122 852	11	4018	419	477	108	138	169	199	230	261	291	322	352	61	22	281	312	340	371	401	432	462	493	524	555	
-3800	333 107	1200	2159 357	12	383	414	443	474	504	535	565	596	627	657	688	718	62	640	672	705	736	766	797	827	858	889	919	950	
-3700	369 632	1300	2195 882	13	749	780	808	839	869	900	930	961	992	1022	1053	1083	63	23	011	042	070	101	131	162	192	223	254	284	
-3600	406 157	1400	2232 407	14	5114	145	173	204	234	265	295	326	357	387	418	448	64	376	407	436	467	497	528	558	589	620	650	681	
-3500	442 682	1500	2268 932	15	479	510	538	569	599	630	660	691	722	752	783	813	65	742	773	801	832	862	893	923	954	985	1015	1046	
-3400	479 207	1600	2305 457	16	844	875	904	935	965	996	1026	1057	1088	1118	1149	1179	66	24	107	138	166	197	227	258	288	319	350	380	
-3300	515 732	1700	2341 982	17	6210	241	269	300	330	361	391	422	453	483	514	544	67	472	503	531	562	592	623	653	684	715	745	776	
-3200	552 257	1800	2378 507	18	575	606	634	665	695	726	756	787	818	848	879	909	68	837	868	897	928	958	989	1019	1050	1081	1111	1142	
-3100	588 782	1900	2415 032	19	940	971	999	1030	1060	1091	1121	1152	1183	1213	1244	1274	69	25	203	234	262	293	323	354	384	415	446	476	
-3000	625 307	2000	2451 557	20	7305	336	365	396	426	457	487	518	549	579	610	640	70	568	599	627	658	688	719	749	780	811	841	872	
-2900	661 832	2100	2488 082	21	671	702	730	761	791	822	852	883	914	944	975	1005	71	933	964	992	1023	1053	1084	1114	1145	1176	1206	1237	
-2800	698 357	2200	2524 607	22	8036	067	095	126	156	187	217	248	279	309	340	370	72	26	298	329	358	389	419	450	480	511	542	572	
-2700	734 882	2300	2561 132	23	401	432	460	491	521	552	582	613	644	674	705	735	73	664	695	723	754	784	815	845	876	907	937	968	
-2600	771 407	2400	2597 657	24	766	797	826	857	887	918	948	979	1010	1040	1071	1101	74	27	029	060	088	119	149	180	210	241	272	302	
-2500	807 932	2500	2634 182	25	9132	163	191	222	253	283	313	344	375	405	436	466	75	394	425	453	484	514	545	575	606	637	667	698	
-2400	844 457	2600	2670 707	26	497	528	556	587	617	648	678	709	740	770	801	831	76	759	790	819	850	880	911	941	972	1003	1033	1064	
-2300	880 982	2700	2707 232	27	802	833	861	892	923	953	984	1014	1045	1075	1106	1136	78	28	125	156	184	215	245	276	306	337	368	399	
-2200	917 507	2800	2743 757	28	10227	258	287	318	348	379	409	440	471	501	532	562	78	490	521	549	580	610	641	671	702	733	763	794	
-2100	954 032	2900	2780 282	29	593	624	652	683	713	744	774	805	836	866	897	927	79	855	886	914	945	975	1006	1036	1067	1098	1128	1159	
-2000	990 557	3000	2816 807	30	958	989	1017	1048	1078	1109	1139	1170	1201	1231	1262	1292	80	29	220	251	280	311	341	372	402	433	464	494	
-1900	1027 082	3100	2853 332	31	11323	354	382	413	443	474	504	535	566	596	627	657	81	586	617	645	676	706	737	767	798	829	859	890	
-1800	1063 607	3200	2889 857	32	688	719	748	779	809	840	870	901	932	962	993	1023	82	951	982	1010	1041	1071	1102	1132	1163	1194	1224	1255	
-1700	1100 132	3300	2926 382	33	12054	085	113	144	174	205	235	266	297	327	358	388	83	30	316	347	375	406	436	467	497	528	559	589	
-1600	1136 657	3400	2962 907	34	419	450	478	509	539	570	600	631	662	692	723	753	84	681	712	741	772	802	833	863	894	925	955	986	
-1500	1173 182	3500	3000 432	35	784	815	843	874	904	935	965	996	1027	1057	1088	1118	85	31	047	078	106	137	167	198	228	259	290	320	
-1400	1209 707	3600	3036 957	36	13149	180	209	240	270	301	331	362	393	423	454	484	86	412	443	471	502	532	563	593	624	655	685	716	
-1300	1246 232	3700	3073 482	37	515	546	574	605	635	666	696	727	758	788	819	849	87	777	808	836	867	897	928	958	989	1020	1050	1081	
-1200	1282 757	3800	3109 007	38	880	911	939	970	1000	1031	1061	1092	1123	1153	1184	1214	88	32	142	173	202	233	263	294	324	355	386	416	
-1100	1319 282	3900	3145 532	39	14245	276	304	335	365	396	426	457	488	518	549	579	89	508	539	567	598	628	659	689	720	751	781	812	
-1000	1355 807	4000	3182 057	40	610	641	670	701	731	762	792	823	854	884	915	945	90	873	904	932	963	993	1024	1054	1085	1116	1146	1177	
- 900	1392 332	4100	3218 582	41	976	1007	1035	1066	1096	1127	1157	1188	1219	1249	1280	1310	91	33	238	269	297	328	358	389	419	450	481	511	
- 800	1428 857	4200	3254 107	42	15341	372	400	431	461	492	522	553	584	614	645	675	92	603	634	663	694	724	755	785	816	847	877	908	
- 700	1465 382	4300	3290 632	43	706	737	765	796	826	857	887	918	949	979	1010	1040	93	969	1000	1028	1059	1089	1120	1150	1181	1212	1242	1273	
- 600	1501 907	4400	3326 157	44	16071	102	131	162	192	223	253	284	315	345	376	406	94	34	334	365	393	424	454	485	515	546	577	608	
- 500	1538 432	4500	3362 682	45	437	468	496	527	557	588	618	649	680	710	741	771	95	699	730	758	789	819	850	880	911	942	972	1003	
- 400	1574 957	4600	3398 207	46	802	833	861	892	922	953	983	1014	1045	1075	1106	1136	96												

5

Monatstag	Julianischer Kalender															Gregorianischer Kalender	Monatstag
	Jahrhunderte																
	4000	3600	3200	2800	2400	2000	1600	1200	800	400	0	+ 400	+ 800	+ 1200	+ 1600		
I Januar 1	+23°	+23°	+23°	+24°	+24°	+24°	+24°	+24°	+24°	+23°	+23°	+23°	+23°	+22°	+22°	+23°	1 Januar 1
" 11	+24	+24	+24	+24	+24	+24	+24	+23	+23	+22	+22	+22	+21	+21	+20	+22	" 11
" 21	+24	+24	+24	+23	+23	+23	+23	+22	+22	+21	+21	+20	+19	+18	+18	+20	" 21
" 31	+24	+24	+23	+23	+22	+22	+21	+20	+20	+19	+18	+17	+16	+15	+14	+17	" 31
II Febr. 10	+23	+22	+22	+21	+20	+20	+19	+18	+17	+16	+15	+14	+13	+12	+11	+14	II Febr. 10
Febr. 20	+21	+20	+19	+19	+18	+17	+16	+15	+14	+13	+12	+11	+10	+9	+7	+11	Febr. 20
III März 2	+19	+18	+17	+16	+15	+14	+13	+12	+11	+9	+8	+7	+6	+5	+3	+7	III März 2
" 12	+16	+15	+14	+13	+11	+10	+9	+8	+7	+6	+4	+3	+2	+1	0	+3	" 12
" 22	+12	+11	+10	+9	+8	+7	+5	+4	+3	+2	-1	-2	-3	-4	-1	" 22	
IV April 1	+9	+8	+6	+5	+4	+3	+2	0	-1	-2	-3	-5	-6	-7	-8	-5	IV April 1
April 11	+5	+4	+3	+1	0	-1	-2	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-11	-12	-8	April 11
" 21	+1	0	-1	-2	-4	-5	-6	-7	-9	-10	-11	-12	-13	-14	-15	-12	" 21
V Mai 1	-3	-4	-5	-6	-7	-9	-10	-11	-12	-13	-14	-15	-16	-17	-18	-15	V Mai 1
" 11	-6	-8	-9	-10	-11	-12	-13	-14	-15	-16	-17	-18	-19	-19	-20	-18	" 11
" 21	-10	-11	-12	-13	-14	-15	-16	-17	-18	-19	-20	-20	-21	-21	-22	-20	" 21
Mai 31	-14	-15	-16	-16	-17	-18	-19	-20	-20	-21	-22	-22	-22	-23	-23	-22	Mai 31
VI Juni 10	-17	-17	-18	-19	-20	-20	-21	-22	-22	-22	-23	-23	-23	-23	-23	-23	VI Juni 10
" 20	-19	-20	-21	-21	-22	-22	-23	-23	-23	-24	-24	-24	-24	-23	-23	-23	" 20
" 30	-22	-22	-23	-23	-23	-23	-24	-24	-24	-24	-24	-23	-23	-23	-22	-23	" 30
VII Juli 10	-23	-23	-24	-24	-24	-24	-24	-24	-24	-23	-23	-22	-22	-21	-21	-22	VII Juli 10
Juli 20	-24	-24	-24	-24	-24	-24	-23	-23	-23	-22	-22	-21	-20	-20	-19	-21	Juli 20
" 30	-24	-24	-24	-23	-23	-23	-22	-22	-21	-20	-20	-19	-18	-17	-16	-18	" 30
VIII Aug. 9	-24	-23	-23	-22	-22	-22	-20	-20	-19	-18	-17	-16	-15	-14	-13	-16	VIII Aug. 9
" 19	-22	-22	-21	-20	-20	-19	-18	-17	-16	-15	-14	-13	-12	-11	-10	-13	" 19
" 29	-20	-19	-19	-18	-17	-16	-15	-14	-13	-12	-11	-10	-8	-7	-6	-9	" 29
IX Sept. 8	-17	-17	-16	-15	-14	-13	-12	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-3	-2	-6	IX Sept. 8
" 18	-14	-13	-12	-11	-10	-9	-8	-7	-5	-4	-3	-2	-1	+1	+2	-2	" 18
" 28	-11	-10	-8	-7	-6	-5	-4	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+6	+2	" 28
X Octob. 8	-7	-6	-4	-3	-2	-1	0	+1	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9	+6	X Octob. 8
" 18	-3	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5	+7	+8	+9	+10	+11	+12	+13	+10	" 18
Octob. 28	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9	+10	+11	+12	+13	+14	+15	+16	+13	Octob. 28
XI Nov. 7	+6	+7	+8	+9	+10	+11	+12	+13	+14	+15	+16	+17	+17	+18	+19	+16	XI Nov. 7
" 17	+10	+11	+12	+13	+14	+15	+16	+16	+17	+18	+19	+19	+20	+21	+21	+19	" 17
" 27	+13	+14	+15	+16	+17	+18	+19	+19	+20	+20	+21	+22	+22	+22	+23	+21	" 27
XII Dec. 7	+17	+18	+18	+19	+20	+20	+21	+21	+22	+22	+23	+23	+23	+23	+23	+23	XII Dec. 7
Dec. 17	+20	+20	+21	+21	+22	+22	+23	+23	+23	+23	+24	+24	+24	+23	+23	+23	Dec. 17
" 27	+22	+22	+23	+23	+23	+23	+24	+24	+24	+24	+24	+24	+23	+23	+23	+23	" 27
" 37	+23	+24	+24	+24	+24	+24	+24	+24	+24	+23	+23	+23	+22	+22	+21	+23	" 37

Tagesbruchtheile = *d.*

<i>d</i>	<i>h m</i>	$\lambda$	d	h m	$\lambda$	d	h m	$\lambda$	d	h m	$\lambda$	d	h m	$\lambda$
0.000	0 0	180°	0.050	1 12	162°	0.100	2 24	144°	0.150	3 36	126°	0.200	4 48	108°
0.001	0 1	180	0.051	1 13	162	0.101	2 25	144	0.151	3 37	126	0.201	4 49	108
0.002	0 3	179	0.052	1 15	161	0.102	2 27	143	0.152	3 39	125	0.202	4 51	107
0.003	0 4	179	0.053	1 16	161	0.103	2 28	143	0.153	3 40	125	0.203	4 52	107
0.004	0 6	179	0.054	1 18	161	0.104	2 30	143	0.154	3 42	125	0.204	4 54	107
0.005	0 7	178	0.055	1 19	160	0.105	2 31	142	0.155	3 43	124	0.205	4 55	106
0.006	0 9	178	0.056	1 21	160	0.106	2 33	142	0.156	3 45	124	0.206	4 57	106
0.007	0 10	177	0.057	1 22	159	0.107	2 34	141	0.157	3 46	123	0.207	4 58	105
0.008	0 12	177	0.058	1 24	159	0.108	2 36	141	0.158	3 48	123	0.208	5 0	105
0.009	0 13	177	0.059	1 25	159	0.109	2 37	141	0.159	3 49	123	0.209	5 1	105
0.010	0 14	176	0.060	1 26	158	0.110	2 38	140	0.160	3 50	122	0.210	5 2	104
0.011	0 16	176	0.061	1 28	158	0.111	2 40	140	0.161	3 52	122	0.211	5 4	104
0.012	0 17	176	0.062	1 29	158	0.112	2 41	140	0.162	3 53	122	0.212	5 5	104
0.013	0 19	175	0.063	1 31	157	0.113	2 43	139	0.163	3 55	121	0.213	5 7	103
0.014	0 20	175	0.064	1 32	157	0.114	2 44	139	0.164	3 56	121	0.214	5 8	103
0.015	0 22	175	0.065	1 34	157	0.115	2 46	139	0.165	3 58	121	0.215	5 10	103
0.016	0 23	174	0.066	1 35	156	0.116	2 47	138	0.166	3 59	120	0.216	5 11	102
0.017	0 24	174	0.067	1 36	156	0.117	2 48	138	0.167	4 0	120	0.217	5 12	102
0.018	0 26	174	0.068	1 38	156	0.118	2 50	138	0.168	4 2	120	0.218	5 14	102
0.019	0 27	173	0.069	1 39	155	0.119	2 51	137	0.169	4 3	119	0.219	5 15	101
0.020	0 29	173	0.070	1 41	155	0.120	2 53	137	0.170	4 5	119	0.220	5 17	101
0.021	0 30	172	0.071	1 42	154	0.121	2 54	136	0.171	4 6	118	0.221	5 18	100
0.022	0 32	172	0.072	1 44	154	0.122	2 56	136	0.172	4 8	118	0.222	5 20	100
0.023	0 33	172	0.073	1 45	154	0.123	2 57	136	0.173	4 9	118	0.223	5 21	100
0.024	0 35	171	0.074	1 47	153	0.124	2 59	135	0.174	4 11	117	0.224	5 23	99
0.025	0 36	171	0.075	1 48	153	0.125	3 0	135	0.175	4 12	117	0.225	5 24	99
0.026	0 37	171	0.076	1 49	153	0.126	3 1	135	0.176	4 13	117	0.226	5 25	99
0.027	0 39	170	0.077	1 51	152	0.127	3 3	134	0.177	4 15	116	0.227	5 27	98
0.028	0 40	170	0.078	1 52	152	0.128	3 4	134	0.178	4 16	116	0.228	5 28	98
0.029	0 42	170	0.079	1 54	152	0.129	3 6	134	0.179	4 18	116	0.229	5 30	98
0.030	0 43	169	0.080	1 55	151	0.130	3 7	133	0.180	4 19	115	0.230	5 31	97
0.031	0 45	169	0.081	1 57	151	0.131	3 9	133	0.181	4 21	115	0.231	5 33	97
0.032	0 46	168	0.082	1 58	150	0.132	3 10	132	0.182	4 22	114	0.232	5 34	96
0.033	0 48	168	0.083	2 0	150	0.133	3 12	132	0.183	4 24	114	0.233	5 36	96
0.034	0 49	168	0.084	2 1	150	0.134	3 13	132	0.184	4 25	114	0.234	5 37	96
0.035	0 50	167	0.085	2 2	149	0.135	3 14	131	0.185	4 26	113	0.235	5 38	95
0.036	0 52	167	0.086	2 4	149	0.136	3 16	131	0.186	4 28	113	0.236	5 40	95
0.037	0 53	167	0.087	2 5	149	0.137	3 17	131	0.187	4 29	113	0.237	5 41	95
0.038	0 55	166	0.088	2 7	148	0.138	3 19	130	0.188	4 31	112	0.238	5 43	94
0.039	0 56	166	0.089	2 8	148	0.139	3 20	130	0.189	4 32	112	0.239	5 44	94
0.040	0 58	166	0.090	2 10	148	0.140	3 22	130	0.190	4 34	112	0.240	5 46	94
0.041	0 59	165	0.091	2 11	147	0.141	3 23	129	0.191	4 35	111	0.241	5 47	93
0.042	1 0	165	0.092	2 12	147	0.142	3 24	129	0.192	4 36	111	0.242	5 48	93
0.043	1 2	164	0.093	2 14	147	0.143	3 26	129	0.193	4 38	111	0.243	5 50	93
0.044	1 3	164	0.094	2 15	146	0.144	3 27	128	0.194	4 39	110	0.244	5 51	92
0.045	1 5	164	0.095	2 17	146	0.145	3 29	128	0.195	4 41	110	0.245	5 53	92
0.046	1 6	163	0.096	2 18	145	0.146	3 30	127	0.196	4 42	109	0.246	5 54	91
0.047	1 8	163	0.097	2 20	145	0.147	3 32	127	0.197	4 44	109	0.247	5 56	91
0.048	1 9	163	0.098	2 21	145	0.148	3 33	127	0.198	4 45	109	0.248	5 57	91
0.049	1 11	162	0.099	2 23	144	0.149	3 35	126	0.199	4 47	108	0.249	5 59	90
0.050	1 12	162	0.100	2 24	144	0.150	3 36	126	0.200	4 48	108	0.250	6 0	90

Tagesbruchtheile =  $d$ .

$d$	$h$	$m$	$\lambda$	$d$	$h$	$m$	$\lambda$	$d$	$h$	$m$	$\lambda$	$d$	$h$	$m$	$\lambda$
0'250	6	0	90°	0'300	7	12	72°	0'350	8	24	54°	0'400	9	36	36°
0'251	6	1	90	0'301	7	13	72	0'351	8	25	54	0'401	9	37	36
0'252	6	3	89	0'302	7	15	71	0'352	8	27	53	0'402	9	39	35
0'253	6	4	89	0'303	7	10	71	0'353	8	28	53	0'403	9	40	35
0'254	6	6	89	0'304	7	18	71	0'354	8	30	53	0'404	9	42	35
0'255	6	7	88	0'305	7	19	70	0'355	8	31	52	0'405	9	43	34
0'256	6	9	88	0'306	7	21	70	0'356	8	33	52	0'406	9	45	34
0'257	6	10	87	0'307	7	22	69	0'357	8	34	51	0'407	9	46	33
0'258	6	12	87	0'308	7	24	69	0'358	8	30	51	0'408	9	48	33
0'259	6	13	87	0'309	7	25	69	0'359	8	37	51	0'409	9	49	33
0'260	6	14	86	0'310	7	20	68	0'360	8	38	50	0'410	9	50	32
0'261	6	16	86	0'311	7	28	68	0'361	8	40	50	0'411	9	52	32
0'262	6	17	86	0'312	7	29	68	0'362	8	41	50	0'412	9	53	32
0'263	6	19	85	0'313	7	31	67	0'363	8	43	49	0'413	9	55	31
0'264	6	20	85	0'314	7	32	67	0'364	8	44	49	0'414	9	56	31
0'265	6	22	85	0'315	7	34	67	0'365	8	46	49	0'415	9	58	31
0'266	6	23	84	0'316	7	35	66	0'366	8	47	48	0'416	9	59	30
0'267	6	24	84	0'317	7	30	66	0'367	8	48	48	0'417	10	0	30
0'268	6	20	84	0'318	7	38	66	0'368	8	50	48	0'418	10	2	30
0'269	6	27	83	0'319	7	39	65	0'369	8	51	47	0'419	10	3	29
0'270	6	29	83	0'320	7	41	65	0'370	8	53	47	0'420	10	5	29
0'271	6	30	82	0'321	7	42	64	0'371	8	54	46	0'421	10	6	28
0'272	6	32	82	0'322	7	44	64	0'372	8	56	46	0'422	10	8	28
0'273	6	33	82	0'323	7	45	64	0'373	8	57	46	0'423	10	9	28
0'274	6	35	81	0'324	7	47	63	0'374	8	59	45	0'424	10	11	27
0'275	6	36	81	0'325	7	48	63	0'375	9	0	45	0'425	10	12	27
0'276	6	37	81	0'326	7	49	63	0'376	9	1	45	0'426	10	13	27
0'277	6	39	80	0'327	7	51	62	0'377	9	3	44	0'427	10	15	26
0'278	6	40	80	0'328	7	52	62	0'378	9	4	44	0'428	10	16	26
0'279	6	42	80	0'329	7	54	62	0'379	9	6	44	0'429	10	18	26
0'280	6	43	79	0'330	7	55	61	0'380	9	7	43	0'430	10	19	25
0'281	6	45	79	0'331	7	57	61	0'381	9	9	43	0'431	10	21	25
0'282	6	46	78	0'332	7	58	60	0'382	9	10	42	0'432	10	22	24
0'283	6	48	78	0'333	8	0	60	0'383	9	12	42	0'433	10	24	24
0'284	6	49	78	0'334	8	1	60	0'384	9	13	42	0'434	10	25	24
0'285	6	50	77	0'335	8	59	59	0'385	9	14	41	0'435	10	26	23
0'286	6	52	77	0'336	8	4	59	0'386	9	16	41	0'436	10	28	23
0'287	6	53	77	0'337	8	5	59	0'387	9	17	41	0'437	10	29	23
0'288	6	55	76	0'338	8	7	58	0'388	9	19	40	0'438	10	31	22
0'289	6	56	76	0'339	8	8	58	0'389	9	20	40	0'439	10	32	22
0'290	6	58	76	0'340	8	10	58	0'390	9	22	40	0'440	10	34	22
0'291	6	59	75	0'341	8	11	57	0'391	9	23	39	0'441	10	35	21
0'292	7	0	75	0'342	8	12	57	0'392	9	24	39	0'442	10	36	21
0'293	7	2	75	0'343	8	14	57	0'393	9	26	39	0'443	10	38	21
0'294	7	3	74	0'344	8	15	56	0'394	9	27	38	0'444	10	39	20
0'295	7	5	74	0'345	8	17	56	0'395	9	29	38	0'445	10	41	20
0'296	7	6	73	0'346	8	18	55	0'396	9	30	37	0'446	10	42	19
0'297	7	8	73	0'347	8	20	55	0'397	9	32	37	0'447	10	44	19
0'298	7	9	73	0'348	8	21	55	0'398	9	33	37	0'448	10	45	19
0'299	7	11	72	0'349	8	23	54	0'399	9	35	36	0'449	10	47	18
0'300	7	12	72	0'350	8	24	54	0'400	9	36	36	0'450	10	48	18
0'450	10	48	18°	0'451	10	49	18	0'452	10	51	17	0'453	10	52	17
0'454	10	54	17	0'455	10	55	16	0'456	10	57	16	0'457	10	58	15
0'458	11	0	15	0'459	11	1	15	0'460	11	2	14	0'461	11	4	14
0'462	11	5	14	0'463	11	7	13	0'464	11	8	13	0'465	11	10	13
0'466	11	11	12	0'467	11	12	12	0'468	11	14	12	0'469	11	15	11
0'470	11	17	11	0'471	11	18	10	0'472	11	20	10	0'473	11	21	10
0'474	11	23	9	0'475	11	24	9	0'476	11	25	9	0'477	11	27	8
0'478	11	28	8	0'479	11	30	8	0'480	11	31	7	0'481	11	33	7
0'482	11	34	6	0'483	11	36	6	0'484	11	37	6	0'485	11	38	5
0'486	11	40	5	0'487	11	41	5	0'488	11	43	4	0'489	11	44	4
0'490	11	46	4	0'491	11	47	3	0'492	11	48	3	0'493	11	50	3
0'494	11	51	2	0'495	11	53	2	0'496	11	54	1	0'497	11	56	1
0'498	11	57	1	0'499	11	59	0	0'500	12	0	0				

Tagesbruchtheile = *d*.

d	h m	$\lambda$	d	h m	$\lambda$	d	h m	$\lambda$	d	h m	$\lambda$	<i>d</i>	<i>h m</i>	$\lambda$
0°500	12 0	0°	0°550	13 12	-18°	0°600	14 24	-36°	0°650	15 36	-54°	0°700	16 48	-72°
0°501	12 1	0	0°551	13 13	-18	0°601	14 25	-36	0°651	15 37	-54	0°701	16 49	-72
0°502	12 3	-1	0°552	13 15	-19	0°602	14 27	-37	0°652	15 39	-55	0°702	16 51	-73
0°503	12 4	-1	0°553	13 16	-19	0°603	14 28	-37	0°653	15 40	-55	0°703	16 52	-73
0°504	12 6	-1	0°554	13 18	-19	0°604	14 30	-37	0°654	15 42	-55	0°704	16 54	-73
0°505	12 7	-2	0°555	13 19	-20	0°605	14 31	-38	0°655	15 43	-56	0°705	16 55	-74
0°506	12 9	-2	0°556	13 21	-20	0°606	14 33	-38	0°656	15 45	-56	0°706	16 57	-74
0°507	12 10	-3	0°557	13 22	-21	0°607	14 34	-39	0°657	15 46	-57	0°707	16 58	-75
0°508	12 12	-3	0°558	13 24	-21	0°608	14 36	-39	0°658	15 48	-57	0°708	17 0	-75
0°509	12 13	-3	0°559	13 25	-21	0°609	14 37	-39	0°659	15 49	-57	0°709	17 1	-75
0°510	12 14	-4	0°560	13 26	-22	0°610	14 38	-40	0°660	15 50	-58	0°710	17 2	-76
0°511	12 16	-4	0°561	13 28	-22	0°611	14 40	-40	0°661	15 52	-58	0°711	17 4	-76
0°512	12 17	-4	0°562	13 29	-22	0°612	14 41	-40	0°662	15 53	-58	0°712	17 5	-76
0°513	12 19	-5	0°563	13 31	-23	0°613	14 43	-41	0°663	15 55	-59	0°713	17 7	-77
0°514	12 20	-5	0°564	13 32	-23	0°614	14 44	-41	0°664	15 56	-59	0°714	17 8	-77
0°515	12 22	-5	0°565	13 34	-23	0°615	14 46	-41	0°665	15 58	-59	0°715	17 10	-77
0°516	12 23	-6	0°566	13 35	-24	0°616	14 47	-42	0°666	15 59	-60	0°716	17 11	-78
0°517	12 24	-6	0°567	13 36	-24	0°617	14 48	-42	0°667	16 0	-60	0°717	17 12	-78
0°518	12 26	-6	0°568	13 38	-24	0°618	14 50	-42	0°668	16 2	-60	0°718	17 14	-78
0°519	12 27	-7	0°569	13 39	-25	0°619	14 51	-43	0°669	16 3	-61	0°719	17 15	-79
0°520	12 29	-7	0°570	13 41	-25	0°620	14 53	-43	0°670	16 5	-61	0°720	17 17	-79
0°521	12 30	-8	0°571	13 42	-26	0°621	14 54	-44	0°671	16 6	-62	0°721	17 18	-80
0°522	12 32	-8	0°572	13 44	-26	0°622	14 56	-44	0°672	16 8	-62	0°722	17 20	-80
0°523	12 33	-8	0°573	13 45	-26	0°623	14 57	-44	0°673	16 9	-62	0°723	17 21	-80
0°524	12 35	-9	0°574	13 47	-27	0°624	14 59	-45	0°674	16 11	-63	0°724	17 23	-81
0°525	12 36	-9	0°575	13 48	-27	0°625	15 0	-45	0°675	16 12	-63	0°725	17 24	-81
0°526	12 37	-9	0°576	13 49	-27	0°626	15 1	-45	0°676	16 13	-63	0°726	17 25	-81
0°527	12 39	-10	0°577	13 51	-28	0°627	15 3	-46	0°677	16 15	-64	0°727	17 27	-82
0°528	12 40	-10	0°578	13 52	-28	0°628	15 4	-46	0°678	16 16	-64	0°728	17 28	-82
0°529	12 42	-10	0°579	13 54	-28	0°629	15 6	-46	0°679	16 18	-64	0°729	17 30	-82
0°530	12 43	-11	0°580	13 55	-29	0°630	15 7	-47	0°680	16 19	-65	0°730	17 31	-83
0°531	12 45	-11	0°581	13 57	-29	0°631	15 9	-47	0°681	16 21	-65	0°731	17 33	-83
0°532	12 46	-12	0°582	13 58	-30	0°632	15 10	-48	0°682	16 22	-66	0°732	17 34	-84
0°533	12 48	-12	0°583	14 0	-30	0°633	15 12	-48	0°683	16 24	-66	0°733	17 36	-84
0°534	12 49	-12	0°584	14 1	-30	0°634	15 13	-48	0°684	16 25	-66	0°734	17 37	-84
0°535	12 50	-13	0°585	14 2	-31	0°635	15 14	-49	0°685	16 26	-67	0°735	17 38	-85
0°536	12 52	-13	0°586	14 4	-31	0°636	15 16	-49	0°686	16 28	-67	0°736	17 40	-85
0°537	12 53	-13	0°587	14 5	-31	0°637	15 17	-49	0°687	16 29	-67	0°737	17 41	-85
0°538	12 55	-14	0°588	14 7	-32	0°638	15 19	-50	0°688	16 31	-68	0°738	17 43	-86
0°539	12 56	-14	0°589	14 8	-32	0°639	15 20	-50	0°689	16 32	-68	0°739	17 44	-86
0°540	12 58	-14	0°590	14 10	-32	0°640	15 22	-50	0°690	16 34	-68	0°740	17 46	-86
0°541	12 59	-15	0°591	14 11	-33	0°641	15 23	-51	0°691	16 35	-69	0°741	17 47	-87
0°542	13 0	-15	0°592	14 12	-33	0°642	15 24	-51	0°692	16 36	-69	0°742	17 48	-87
0°543	13 2	-15	0°593	14 14	-33	0°643	15 26	-51	0°693	16 38	-69	0°743	17 50	-87
0°544	13 3	-16	0°594	14 15	-34	0°644	15 27	-52	0°694	16 39	-70	0°744	17 51	-88
0°545	13 5	-16	0°595	14 17	-34	0°645	15 29	-52	0°695	16 41	-70	0°745	17 53	-88
0°546	13 6	-17	0°596	14 18	-35	0°646	15 30	-53	0°696	16 42	-71	0°746	17 54	-89
0°547	13 8	-17	0°597	14 20	-35	0°647	15 32	-53	0°697	16 44	-71	0°747	17 56	-89
0°548	13 9	-17	0°598	14 21	-35	0°648	15 33	-53	0°698	16 45	-71	0°748	17 57	-89
0°549	13 11	-18	0°599	14 23	-36	0°649	15 35	-54	0°699	16 47	-72	0°749	17 59	-90
0°550	13 12	-18	0°600	14 24	-36	0°650	15 36	-54	0°700	16 48	-72	0°750	18 0	-90

Tagesbruchtheile =  $d$ .

$d$	$h$	$m$	$\lambda$	$d$	$h$	$m$	$\lambda$	$d$	$h$	$m$	$\lambda$	$d$	$h$	$m$	$\lambda$
0.750	18	0	-90°	0.800	19	12	-108°	0.850	20	24	-126°	0.900	21	36	-144°
0.751	18	1	-90	0.801	19	13	-108	0.851	20	25	-126	0.901	21	37	-144
0.752	18	3	-91	0.802	19	15	-109	0.852	20	27	-127	0.902	21	39	-145
0.753	18	4	-91	0.803	19	16	-109	0.853	20	28	-127	0.903	21	40	-145
0.754	18	6	-91	0.804	19	18	-109	0.854	20	30	-127	0.904	21	42	-145
0.755	18	7	-92	0.805	19	19	-110	0.855	20	31	-128	0.905	21	43	-146
0.756	18	9	-92	0.806	19	21	-110	0.856	20	33	-128	0.906	21	45	-146
0.757	18	10	-93	0.807	19	22	-111	0.857	20	34	-129	0.907	21	46	-147
0.758	18	12	-93	0.808	19	24	-111	0.858	20	36	-129	0.908	21	48	-147
0.759	18	13	-93	0.809	19	25	-111	0.859	20	37	-129	0.909	21	49	-147
0.760	18	14	-94	0.810	19	26	-112	0.860	20	38	-130	0.910	21	50	-148
0.761	18	16	-94	0.811	19	28	-112	0.861	20	40	-130	0.911	21	52	-148
0.762	18	17	-94	0.812	19	29	-112	0.862	20	41	-130	0.912	21	53	-148
0.763	18	19	-95	0.813	19	31	-113	0.863	20	43	-131	0.913	21	55	-149
0.764	18	20	-95	0.814	19	32	-113	0.864	20	44	-131	0.914	21	56	-149
0.765	18	22	-95	0.815	19	34	-113	0.865	20	46	-131	0.915	21	58	-149
0.766	18	23	-96	0.816	19	35	-114	0.866	20	47	-132	0.916	21	59	-150
0.767	18	24	-96	0.817	19	36	-114	0.867	20	48	-132	0.917	22	0	-150
0.768	18	26	-96	0.818	19	38	-114	0.868	20	50	-132	0.918	22	2	-150
0.769	18	27	-97	0.819	19	39	-115	0.869	20	51	-133	0.919	22	3	-151
0.770	18	29	-97	0.820	19	41	-115	0.870	20	53	-133	0.920	22	5	-151
0.771	18	30	-98	0.821	19	42	-116	0.871	20	54	-134	0.921	22	6	-152
0.772	18	32	-98	0.822	19	44	-116	0.872	20	56	-134	0.922	22	8	-152
0.773	18	33	-98	0.823	19	45	-116	0.873	20	57	-134	0.923	22	9	-152
0.774	18	35	-99	0.824	19	47	-117	0.874	20	59	-135	0.924	22	11	-153
0.775	18	36	-99	0.825	19	48	-117	0.875	21	0	-135	0.925	22	12	-153
0.776	18	37	-99	0.826	19	49	-117	0.876	21	1	-135	0.926	22	13	-153
0.777	18	39	-100	0.827	19	51	-118	0.877	21	3	-136	0.927	22	15	-154
0.778	18	40	-100	0.828	19	52	-118	0.878	21	4	-136	0.928	22	16	-154
0.779	18	42	-100	0.829	19	54	-118	0.879	21	6	-136	0.929	22	18	-154
0.780	18	43	-101	0.830	19	55	-119	0.880	21	7	-137	0.930	22	19	-155
0.781	18	45	-101	0.831	19	57	-119	0.881	21	9	-137	0.931	22	21	-155
0.782	18	46	-102	0.832	19	58	-120	0.882	21	10	-138	0.932	22	22	-156
0.783	18	48	-102	0.833	20	0	-120	0.883	21	12	-138	0.933	22	24	-156
0.784	18	49	-102	0.834	20	1	-120	0.884	21	13	-138	0.934	22	25	-156
0.785	18	50	-103	0.835	20	2	-121	0.885	21	14	-139	0.935	22	26	-157
0.786	18	52	-103	0.836	20	4	-121	0.886	21	16	-139	0.936	22	28	-157
0.787	18	53	-103	0.837	20	5	-121	0.887	21	17	-139	0.937	22	29	-157
0.788	18	55	-104	0.838	20	7	-122	0.888	21	19	-140	0.938	22	31	-158
0.789	18	56	-104	0.839	20	8	-122	0.889	21	20	-140	0.939	22	32	-158
0.790	18	58	-104	0.840	20	10	-122	0.890	21	22	-140	0.940	22	34	-158
0.791	18	59	-105	0.841	20	11	-123	0.891	21	23	-141	0.941	22	35	-159
0.792	19	0	-105	0.842	20	12	-123	0.892	21	24	-141	0.942	22	36	-159
0.793	19	2	-105	0.843	20	14	-123	0.893	21	26	-141	0.943	22	38	-159
0.794	19	3	-106	0.844	20	15	-124	0.894	21	27	-142	0.944	22	39	-160
0.795	19	5	-106	0.845	20	17	-124	0.895	21	29	-142	0.945	22	41	-160
0.796	19	6	-107	0.846	20	18	-125	0.896	21	30	-143	0.946	22	42	-161
0.797	19	8	-107	0.847	20	20	-125	0.897	21	32	-143	0.947	22	44	-161
0.798	19	9	-107	0.848	20	21	-125	0.898	21	33	-143	0.948	22	45	-161
0.799	19	11	-108	0.849	20	23	-126	0.899	21	35	-144	0.949	22	47	-162
0.800	19	12	-108	0.850	20	24	-126	0.900	21	36	-144	0.950	22	48	-162



Tafel für den halben Tagbogen = H.

$\delta$	Polhöhe des Beobachtungsortes $\varphi$																				$\delta$					
	0°	2°	4°	6°	8°	10°	12°	14°	16°	18°	20°	22°	24°	26°	28°	30°	32°	34°	36°	38°		40°	42°	44°	46°	48°	50°
-24°	90°	89°	88°	87°	86°	85°	84°	83°	82°	81°	80°	79°	77°	76°	75°	74°	72°	71°	70°	68°	66°	65°	63°	60°	58°	-24°
-23°	90	89	88	87	86	85	84	83	82	81	80	79	78	77	76	75	73	72	71	69	68	66	64	62	60	-23
-22°	90	89	88	88	87	86	85	84	83	82	81	80	79	78	77	75	74	73	72	70	69	67	65	63	61	-22
-21°	90	89	88	88	87	86	85	84	83	82	81	80	79	78	77	76	75	74	73	71	70	68	67	65	63	-21
-20°	90	89	89	88	87	86	85	84	83	82	82	81	80	79	78	77	76	75	73	72	71	69	68	66	64	-20
-19°	90	89	89	88	87	86	85	84	84	83	82	81	80	79	79	78	77	76	74	73	72	71	69	68	66	-19
-18°	90	89	89	88	87	86	85	85	84	83	82	82	81	80	79	78	77	76	75	74	73	72	70	69	67	-18
-17°	90	89	89	88	88	87	86	85	84	84	83	82	81	81	80	79	78	77	76	75	74	73	71	70	69	-17
-16°	90	89	89	88	88	87	86	85	85	84	83	83	82	81	81	80	79	78	77	76	75	74	73	71	70	-16
-15°	90	89	89	88	88	87	86	86	85	84	84	83	82	82	81	80	80	79	78	77	76	75	74	73	71	-15
-14°	90	90	89	88	88	87	86	86	85	85	84	84	83	82	82	81	80	80	79	78	77	76	75	74	73	-14
-13°	90	90	89	89	88	88	87	87	86	85	85	84	83	83	82	82	81	80	80	79	78	77	76	75	74	-13
-12°	90	90	89	89	88	88	87	87	86	86	85	85	84	84	83	82	82	81	80	80	79	78	77	76	75	12
-11°	90	90	89	89	88	88	88	87	87	86	86	85	85	85	84	84	83	82	81	81	80	79	78	78	77	-11
-10°	90	90	89	89	88	88	88	87	87	86	86	85	85	85	84	84	83	83	82	81	81	80	79	79	78	-10
-9°	90	90	89	89	89	88	88	88	87	87	87	86	86	86	85	85	84	83	83	82	82	81	81	80	79	-9
-8°	90	90	89	89	89	89	88	88	88	87	87	87	86	86	86	85	85	85	84	83	83	82	82	81	80	-8
-7°	90	90	90	89	89	89	89	88	88	88	87	87	87	86	86	86	85	85	84	84	84	83	83	82	82	-7
-6°	90	90	90	89	89	89	89	88	88	88	88	88	87	87	87	86	86	86	85	85	85	84	84	83	83	-6
-5°	90	90	90	89	89	89	89	89	89	88	88	88	88	87	87	87	86	86	86	85	85	85	85	84	84	-5
-4°	90	90	90	90	89	89	89	89	89	89	88	88	88	88	88	87	87	87	87	87	87	86	86	86	85	-4
-3°	90	90	90	90	90	89	89	89	89	89	89	89	89	89	88	88	88	88	88	88	88	87	87	87	86	3
-2°	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	2
-1°	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	1
0°	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	0
+1°	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	+1
+2°	90	90	90	90	90	90	90	90	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	92	92	92	92	92	92	+2
+3°	90	90	90	90	90	91	91	91	91	91	91	91	91	91	92	92	92	92	92	93	93	93	93	93	94	+3
+4°	90	90	90	90	91	91	91	91	91	91	91	91	91	92	92	92	92	93	93	93	93	94	94	94	95	+4
+5°	90	90	90	91	91	91	91	91	91	92	92	92	92	92	92	93	93	93	94	94	94	95	95	96	96	+5
+6°	90	90	90	91	91	91	91	92	92	92	92	93	93	93	93	94	94	94	95	95	95	96	96	97	97	+6
+7°	90	90	90	91	91	91	91	92	92	92	93	93	93	94	94	94	95	95	96	96	96	97	97	98	98	+7
+8°	90	90	91	91	91	91	92	92	92	93	93	93	94	94	94	95	95	95	96	96	97	97	98	98	99	+8
+9°	90	90	91	91	91	92	92	92	93	93	93	94	94	94	95	95	96	96	97	97	98	98	99	100	101	+9
+10°	90	90	91	91	92	92	92	93	93	94	94	94	95	95	95	96	96	97	97	98	99	99	100	101	102	+10
+11°	90	90	91	91	92	92	92	93	93	94	94	95	95	95	96	96	97	98	98	99	99	100	101	102	103	+11
+12°	90	90	91	91	92	92	93	93	94	94	95	95	96	96	97	98	98	99	100	100	101	102	103	104	105	+12
+13°	90	90	91	91	92	92	93	94	94	95	95	96	97	97	98	98	99	100	100	101	102	103	104	105	106	+13
+14°	90	90	91	92	92	93	93	94	95	95	96	96	97	98	98	99	100	100	101	102	103	104	105	106	107	+14
+15°	90	91	91	92	92	93	94	94	95	96	96	97	98	98	99	100	100	101	102	103	104	105	106	107	109	+15
+16°	90	91	91	92	92	93	94	95	95	96	97	97	98	99	99	100	101	102	103	104	105	106	107	109	110	+16
+17°	90	91	91	92	92	93	94	95	95	96	96	97	98	99	99	100	101	102	103	104	105	106	107	109	110	+17
+18°	90	91	91	92	93	93	94	95	95	96	97	98	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	110	111	+18
+19°	90	91	91	92	93	93	94	95	96	96	97	98	99	100	101	101	102	103	104	106	107	108	109	111	112	+19
+20°	90	91	91	92	93	94	94	95	96	97	98	98	99	100	101	102	103	104	105	106	108	109	111	112	114	+20
+21°	90	91	92	92	93	94	95	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	109	110	112	113	115	+21
+22°	90	91	92	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	105	106	107	108	110	111	113	115	117	119	+22
+23°	90	91	92	93	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	107	108	109	111	112	114	116	120	+23
+24°	90	91	92	93	94	95	95	96	97	98	99	100	101	103	104	105	106	108	109	110	112	114	115	117	120	+24

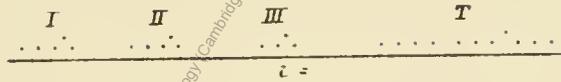
Ist die Polhöhe  $\varphi$  negativ, so hat man das Vorzeichen von  $\delta$  zu verkehren.



Th. v. Oppolzer: Tafeln zur Berechnung der Mondesfinsternisse.



Cyclus



Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/ www.biologiezentrum.at

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology, Cambridge, MA)

Finsterniß nur möglich wenn  $16'6'' < P < 71'4''$

I.

161'7	143'4	340'8		
I				
II	o			o
III		o		
τ				
P				
I&II	p?	I&II		
..... λ	o	P&II		
..... δ	o	G		
			h m	
147'53			h m	m

IV

194'0	172'2	8'9		
I				
II	+1			o
III		o		
τ				
P				
I&II	t? p!	I&II		
..... λ	o	P&II		
..... δ	o	G		
			h m	
177'183			h m	m

VII.

194'0	172'1	8'9		
I				
II	+2			o
III		o		
τ				
P				
I&II	t? p?	I&II		
..... λ	o	P&II		
..... δ	o	G		
			h m	
177'183			h m	m

II

194'0	172'1	8'9		
I				
II	o			o
III		o		
τ				
P				
I&II	p?	I&II		
..... λ	o	P&II		
..... δ	o	G		
			h m	
177'183			h m	m

V.

194'0	172'1	8'9		
I				
II	+1			o
III		o		
τ				
P				
I&II	t!	I&II		
..... λ	o	P&II		
..... δ	o	G		
			h m	
177'184			h m	m

VIII.

161'7	143'4	340'8		
I				
II	+2			o
III		o		
τ				
P				
I&II	p?	I&II		
..... λ	o	P&II		
..... δ	o	G		
			h m	
147'53			h m	m

III.

194'1	172'1	9'0		
I				
II	+1			o
III		o		
τ				
P				
I&II	t? p?	I&II		
..... λ	o	P&II		
..... δ	o	G		
			h m	
177'184			h m	m

VI.

194'1	172'1	9'0		
I				
II	+1			o
III		o		
τ				
P				
I&II	t? p!	I&II		
..... λ	o	P&II		
..... δ	o	G		
			h m	
177'184			h m	m

IX.

194'0	172'1	8'9		
I				
II	+2			o
III		o		
τ				
P				
I&II	p?	I&II		
..... λ	o	P&II		
..... δ	o	G		
			h m	
177'184			h m	m

Controlle

I	II	III	T
287'6	119'5	335'2	1 358'407

Finsterniß nur möglich wenn  $166 \cdot P < 114$

X.  
194.1 172.2 9.0

I			
II	+2		0
III		0.	
τ			
P			
I&II	p?	I&II	
.....	λ	o	P&II
.....	δ	o	G
			h m

177.183 h m m

XIII.  
194.1 172.1 8.9

I			
II	+3		+1
III		0.	
τ			
P			
I&II	t? p!	I&II	
.....	λ	o	P&II
.....	δ	o	G
			h m

177.184 h m m

XVI.  
161.6 143.4 340.8

I			
II	+4		+1
III		0.	
τ			
P			
I&II	p?	I&II	
.....	λ	o	P&II
.....	δ	o	G
			h m

147.653 h m m

XI.  
194.0 172.1 8.9

I			
II	+3		0
III		0.	
τ			
P			
I&II	t? p!	I&II	
.....	λ	o	P&II
.....	δ	o	G
			h m

177.184 h m m

XII.  
194.0 172.1 8.9

I			
II	+4		+1
III		0.	
τ			
P			
I&II	t? p!	I&II	
.....	λ	o	P&II
.....	δ	o	G
			h m

177.183 h m m

XVII.  
194.1 172.2 8.9

I			
II	+4		+1
III		0.	
τ			
P			
I&II	p?	I&II	
.....	λ	o	P&II
.....	δ	o	G
			h m

177.183 h m m

XII.  
194.0 172.1 9.0

I			
II	+3		0
III		0.	
τ			
P			
I&II	t? p!	I&II	
.....	λ	o	P&II
.....	δ	o	G
			h m

177.183 h m m

XV.  
194.1 172.1 9.0

I			
II	+4		+1
III		0.	
τ			
P			
I&II	p?	I&II	
.....	λ	o	P&II
.....	δ	o	G
			h m

177.184 h m m

XVIII.  
194.0 172.1 9.0

I			
II	+5		+1
III		0.	
τ			
P			
I&II	t? p?	I&II	
.....	λ	o	P&II
.....	δ	o	G
			h m

177.184 h m m

Controllé

I	II	III	T
1.6	39.9	347.5	2 923' 528

Finsterniß nur möglich wenn  $16'6'' < P < 71'4''$

I.	II.	III.	T.
195.6	212.0	356.3	3 100.712

XIX.

194.1	172.1	8.9	
I			
II	+5		+1
III		0.	
τ			
P			
I&II	t? p!	I&II	
.....	λ <sup>o</sup>	P&II	
.....	δ <sup>o</sup>	G	h m
177.183			m

XXII.

194.1	172.1	8.9	
I			
II	+6		+1
III		0.	
τ			
P			
I&II	t? p?	I&II	
.....	λ <sup>o</sup>	P&II	
.....	δ <sup>o</sup>	G	h m
177.184			m

XXI.

194.0	172.1	9.0	
I			
II	+6		+1
III		0.	
τ			
P			
I&II	p?	I&II	
.....	λ <sup>o</sup>	P&II	
.....	δ <sup>o</sup>	G	h m
177.184			m

XX.

194.0	172.1	8.9	
I			
II	+5		+1
III		0.	
τ			
P			
I&II	t!	I&II	
.....	λ <sup>o</sup>	P&II	
.....	δ <sup>c</sup>	G	h m
177.184			m

XXIII.

161.7	143.4	340.8	
I			
II	+6		+1
III		0.	
τ			
P			
I&II	p?	I&II	
.....	λ <sup>o</sup>	P&II	
.....	δ <sup>o</sup>	G	h m
147.653			m

XXVI.

194.1	172.1	8.9	
I			
II	+7		+1
III		0.	
τ			
P			
I&II	t? p!	I&II	
.....	λ <sup>o</sup>	P&II	
.....	δ <sup>o</sup>	G	h m
177.183			m

XXI.

194.0	172.1	9.0	
I			
II	+5		+1
III		0.	
τ			
P			
I&II	t? p!	I&II	
.....	λ <sup>o</sup>	P&II	
.....	δ <sup>o</sup>	G	h m
177.183			m

XXIV.

194.0	172.2	8.9	
I			
II	+8		+1
III		0.	
τ			
P			
I&II	p?	I&II	
.....	λ <sup>o</sup>	P&II	
.....	δ <sup>o</sup>	G	h m
177.183			m

XXVII.

194.0	172.1	9.0	
I			
II	+7		+1
III		0.	
τ			
P			
I&II	t? p!	I&II	
.....	λ <sup>o</sup>	P&II	
.....	δ <sup>o</sup>	G	h m
177.184			m

Controle

I	II	III	T
115.6	360.2	359.8	4 488.649

# Finsterniß nur möglich wenn $16'6'' < P < 71'4''$

XXVIII. 194°0' 172°1' 8°9'

I			
II	+7		+1
III		0'	
τ			
P			
I&II	t!	I&II	
.....	λ	o	P&II
.....	δ	o	G
			h m

177°183' h m  
m

XXXI. 161°7' 149°5' 340°8'

I			
II	+8		+1
III		0'	
τ			
P			
I&II	p?	I&II	
.....	λ	o	P&II
.....	δ	o	G
			h m

147°653' h m  
m

XXXII. 194°0' 172°1' 9°0'

I			
II	+9		+1
III		0'	
τ			
P			
I&II	t? p!	I&II	
.....	λ	o	P&II
.....	δ	o	G
			h m

177°184' h m  
m

XXXIX. 184°1' 172°1' 8°9'

I			
II	+8		+1
III		0'	
τ			
P			
I&II	t? p!	I&II	
.....	λ	o	P&II
.....	δ	o	G
			h m

177°184' h m  
m

XXXVII. 194°0' 172°1' 8°9'

I			
II	+8		+1
III		0'	
τ			
P			
I&II	p?	I&II	
.....	λ	o	P&II
.....	δ	o	G
			h m

177°184' h m  
m

XXXV. 194°0' 172°1' 8°9'

I			
II	+9		+2
III		0'	
τ			
P			
I&II	t!	I&II	
.....	λ	o	P&II
.....	δ	o	G
			h m

177°183' h m  
m

XXX. 194°0' 172°1' 9°0'

I			
II	+8		+1
III		0'	
τ			
P			
I&II	p?	I&II	
.....	λ	o	P&II
.....	δ	o	G
			h m

177°183' h m  
m

XXXIII. 194°1' 172°1' 8°9'

I			
II	+9		+1
III		0'	
τ			
P			
I&II	p?	I&II	
.....	λ	o	P&II
.....	δ	o	G
			h m

177°183' h m  
m

XXXVI. 194°1' 172°1' 9°0'

I			
II	+9		+2
III		0'	
τ			
P			
I&II	t? p!	I&II	
.....	λ	o	P&II
.....	δ	o	G
			h m

177°184' h m  
m

Controllé

I	II	III	T
229°5'	280°5'	372°1'	6 053°770'

Finsternis nur möglich wenn  $16'6 < P < 71'4$

I.	II.	III.	T.
23'6	52'6	38'7	6 230'954'

XXXVII.

194'0	172'1	8'9	
I			
II	+10		+2
III		0'	
τ			
P			
I&II	t? p!	I&II	
.....	λ <sup>o</sup>	P&II	
.....	δ <sup>o</sup>	G	
			h m
177'184			h m
			m

XL.

194'0	172'1	9'0	
I			
II	+11		+2
III		0'	
τ			
P			
I&II	p?	I&II	
.....	λ <sup>o</sup>	P&II	
.....	δ <sup>o</sup>	G	
			h m
177'184			h m
			m

XLIII.

194'0	172'1	9'0	
I			
II	+11		+2
III		0'	
τ			
P			
I&II	t!	I&II	
.....	λ <sup>o</sup>	P&II	
.....	δ <sup>o</sup>	G	
			h m
177'183			h m
			m

XXXVIII.

194'1	172'1	8'9	
I			
II	+10		+2
III		0'	
τ			
P			
I&II	p?	I&II	
.....	λ <sup>o</sup>	P&II	
.....	δ <sup>o</sup>	G	
			h m
177'183			h m
			m

XLI.

194'0	172'1	8'9	
I			
II	+11		+2
III		0'	
τ			
P			
I&II	p?	I&II	
.....	λ <sup>o</sup>	P&II	
.....	δ <sup>o</sup>	G	
			h m
177'183			h m
			m

XLIV.

194'0	172'1	8'9	
I			
II	+12		+2
III		0'	
τ			
P			
I&II	t? p!	I&II	
.....	λ <sup>o</sup>	P&II	
.....	δ <sup>o</sup>	G	
			h m
177'184			h m
			m

XXXIX.

161'7	143'5	340'8	
I			
II	+10		+2
III		0'	
τ			
P			
I&II	p?	I&II	
.....	λ <sup>o</sup>	P&II	
.....	δ <sup>o</sup>	G	
			h m
147'653			h m
			m

XLII.

194'1	172'1	8'9	
I			
II	+11		+2
III		0'	
τ			
P			
I&II	t? p!	I&II	
.....	λ <sup>o</sup>	P&II	
.....	δ <sup>o</sup>	G	
			h m
177'184			h m
			m

XLV.

194'1	172'2	9'0	
I			
II	+12		+2
III		0'	
τ			
P			
I&II	t? p?	I&II	
.....	λ <sup>o</sup>	P&II	
.....	δ <sup>o</sup>	G	
			h m
177'183			h m
			m

Controlle für den Schluss des kleinen Cyclus

I	II	III	T
217'6	224'7	390'0	6 408' 138

Controlle

I	II	III	T
343'5	200'8	384'4	7 618 892

Schluss des kleinen Cyclus

Digitized by the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, Mass.) Downloaded from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/



Fensterriß nur möglich wenn  $166 \cdot P < 714$

I.	II.	III.	T.
219'2	264'6	337'5	9 331'666

LV

194'0	172'1	9'0	
I			
II	+15		+2
III		o	
τ			
P			
I&II	p?	I&II	
.....	λ o	P&II	
.....	δ o	G	
			h m
177'183			m

LVIII.

194'1	172'1	9'0	
I			
II	+15		+3
III		o	
τ			
P			
I&II	t!	I&II	
.....	λ o	P&II	
.....	δ o	G	
			h m
177'184			m

LXI

161'7	143'4	340'7	
I			
II	+16		+3
III		o	
τ			
P			
I&II	p?	I&II	
.....	λ o	P&II	
.....	δ o	G	
			h m
147'653			m

LVI

194'1	172'1	8'9	
I			
II	+15		+2
III		o	
τ			
P			
I&II	t? p?	I&II	
.....	λ o	P&II	
.....	δ o	G	
			h m
177'184			m

LIX.

194'0	172'2	8'9	
I			
II	+16		+3
III		o	
τ			
P			
I&II	t? p!	I&II	
.....	λ o	P&II	
.....	δ o	G	
			h m
177'183			m

LXII.

I			
II	+17		+3
III		o	
τ			
P			
I&II	p?	I&II	
.....	λ o	P&II	
.....	δ o	G	
			h m
			m

LVII

194'0	172'1	8'9	
I			
II	+15		+3
III		o	
τ			
P			
I&II	t? p!	I&II	
.....	λ o	P&II	
.....	δ o	G	
			h m
177'183			m

LX

194'0	172'1	9'0	
I			
II	+16		+3
III		o	
τ			
P			
I&II	t? p?	I&II	
.....	λ o	P&II	
.....	δ o	G	
			h m
177'184			m

Controlle

I	II	III	T
345'1	240'7	331'9	10 542'420

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Denkschriften der Akademie der Wissenschaften.Math.Natw.Kl.](#)  
[Frueher: Denkschr.der Kaiserlichen Akad. der Wissenschaften. Fortgesetzt:](#)  
[Denkschr.oest.Akad.Wiss.Mathem.Naturw.Klasse.](#)

Jahr/Year: 1883

Band/Volume: [47\\_1](#)

Autor(en)/Author(s): Oppolzer Theodor Egon Ritter von

Artikel/Article: [Tafeln zur Berechnung der Mondesfinsternisse. \(Mit 8 lithogr. Tabellen.\)](#)  
[243-275](#)