annimmt, und α, β, ω, λ durch M, N, O, P bestimmt. Man findet erstlich

$$\Delta' M = +2\beta.(\sin\tfrac{1}{2}\lambda).\ \cos(\omega+\tfrac{1}{2}\lambda)$$
$$\Delta'' M = -4\beta.(\sin\tfrac{1}{2}\lambda)^2.\ \sin(\omega+\lambda)$$
$$\Delta''' M = -8\beta.(\sin.\tfrac{1}{2}\lambda)^3.\ \cos(\omega+\tfrac{3}{2}\lambda)$$
$$\Delta' N = +2\beta.(\sin\tfrac{1}{2}\lambda).\ \cos(\omega+\tfrac{3}{2}\lambda).$$

Demnach

$$\frac{\Delta''' M}{\Delta' N} = -4(\sin\tfrac{1}{2}\lambda)^2$$

woraus λ gefunden wird. Ferner

$$\frac{\Delta' M}{\Delta' N} = \frac{\cos(\omega+\tfrac{1}{2}\lambda)}{\cos(\omega+\tfrac{3}{2}\lambda)}$$

woraus

$$\text{tang}\ \omega = \frac{\Delta' M.\cos\tfrac{3}{2}\lambda - \Delta' N.\cos\tfrac{1}{2}\lambda}{\Delta' M.\sin\tfrac{3}{2}\lambda - \Delta' N.\sin\tfrac{1}{2}\lambda}$$

folgt, und ω gefunden wird. Ferner

$$\beta = \frac{\Delta' M}{\sin(\omega+\lambda) - \sin\omega}$$

wodurch β bestimmt wird. Endlich

$$\alpha = M - \beta.\sin\omega.$$

Es sey z. E. für die Abweichung des Mondes

1776.			Δ'.	Δ''.	Δ'''.
Apr. 1	M = +7°. 3'. 5".	= +423',08			
2	N = +3 2 1	= +182,02	−241',06		
3	O = −1 7 25	= − 67,42	−249,44	−8',38	
4	P = −5 17 4	= −317,07	−249,65	−0,21	+8',17

so ist

$$\frac{+\ 8,17}{-\ 249,44} = -4(\sin\tfrac{1}{2}\lambda^2).$$
$$\lambda = 5°.\ 11'.\ 30''.$$
$$\text{tang}\ \omega = \frac{+\ 16,2085}{-\ 42,1630} = -0,384425.$$
$$\omega = -21°.\ 1'.\ 41''.$$

sin

$$\begin{array}{rl} \sin(\omega+\lambda) & = -0,1846135 \\ -\ \sin\omega & = +0,3588242 \\ \hline f(\omega+\lambda) - f\omega & = +0,1742107, \end{array}$$

$$\beta = \frac{-241,06}{+0,1742107} = -1383',73.$$

$$\alpha = 423,06 - 496,50 = -73',42.$$

Demnach die gesuchte Formel

$$N = -73',42 - 1383',73.\sin(-21^\circ.1'.41''. + 10^\circ.23'.1''.x)$$

Da der Mond zwischen den 2ten und 3ten April durch den Aequator geht, so dient diese Formel, um die Zeit, wenn es geschieht, zu finden. Es ist nämlich alsdann

$$N = 0 = -73',42 - 1383',73.\sin(-21^\circ.1'.41''. + 10^\circ.23'.1''.x).$$

Demnach

$$\mathrm{Sin.}(-21^\circ.1'.41''. + 10^\circ.23'.1''.x) = -0,05306$$

$$-21^\circ.1'.41''. + 10^\circ.23'.1''.x = -3^\circ.2'.29''$$

$$\begin{array}{rcccc} x = & 1\,\mathrm{T.} & 16\,\mathrm{St.} & 52',8 \\ \mathrm{Apr.} & 1 & 12 & 0 \\ \hline & 3\,\mathrm{T.} & 4\,\mathrm{St.} & 52',8 \end{array}$$

Der Mond geht demnach den 3ten April Nachmittag um 4 Uhr 52', 8 durch den Aequator.

Ueber die Nutation oder Schwankung bey Voraussetzung der elliptischen Bewegung des Weltpols um seinen wahren Mittelpunct, durch Herrn Lambert.

Die Weitläuftigkeit und theils auch die unschickliche Anordnung der Tafeln, wodurch die Berechnung der Schwankung der Erdaxe erleichtert werden soll, hat mir zu gegenwärtiger Untersuchung den unmittelbarsten Anlaß gegeben. Die Sache an sich betrifft eine Kleinigkeit von wenigen Secunden, und ist in der Theorie in Absicht auf die Bekräftigung der *Newtonschen* Theorie wichtiger, als bey den Beobachtungen, wo man mehrentheils bey viertel oder halben Minuten eines Grades stehen bleibt, dafern man nicht, wie *Bradley* es gerade in dieser Sache und in Ansehung

der

der Abirrung des Lichtes gethan, die Genauigkeit mit ganz besonderer Sorgfalt bis auf einzelne Secunden treibt. Da es indessen mehrere Beobachtungen giebt, wobey man auf jede kleine Umstände Acht haben muss, so wird es nicht undienlich seyn, auf eine geschmeidigere Einrichtung der Tabellen zu denken.

Es sey ♑ ♋ der Colur der Sonnenwende, E der Pol des Thierkreises, P der Mittelpunct, um welchen sich der Weltpol dreht. B N A C die Ellipse, in welcher sich der Weltpol gegen die Ordnung der Zeichen in eben der Zeit herum dreht, wie die Knoten der Mondbahn, jedoch so, dass er allezeit 90 Grad mehr Länge hat, und demnach, wenn man für den ☊ des Mondes und den Weltpol einerley Länge in der Rechnung beybehalten will, die Länge des Poles nicht vom o ♈, sondern vom o ♋ an gerechnet werden muss. Tab. V. Fig. 1.

Nun setzt man, die Bewegung des Weltpols würde gleichförmig seyn, wenn sie in dem um die Ellipse beschriebenen Circul A D B N geschähe. Und in diesem Circul nimmt man auch wirklich die mittlere Bewegung, so dass, wenn z. E. der mittlere Ort in N ist, man aus N auf die längere Axe AB die Ordinate NQ senkrecht zieht, und den wahren Ort des Weltpols in den Durchschnittspunct der Ellipse M setzt.

Wenn wir demnach die Länge des ☊ vom o ♈ = ☊ setzen, so ist ebenfalls APN = ☊. Ferner wird die längere halbe Axe AP = PB = 9″. die kürzere PC = 6″, 7 angenommen. Setzt man demnach APM = φ, so erhält man

$$\tan\varphi = \tfrac{67}{90}.\ t☊.$$
$$PM = 9''.\ \surd\left(\cos☊^2 + \left(\tfrac{67}{90}\right)^2 \sin☊^2\right).$$

Da nun der Weltpol in M zu seyn scheint, so ist PH der Colur der Sonnenwende, und PEM die Veränderung in der Vorrückung der Nachtgleichen, so fern sie von dem Umlaufe des Weltpols in der Ellipse ACBM abhängt.

Es sey nun ein Stern in F, dessen gerade Aufsteigung vom o ♋ an gerechnet = ϱ = APF; so ist dessen wahre und in den Sternverzeichnissen zum Grunde zu legende gerade Aufsteigung vom o ♈ an gerechnet = $\varrho + 90°$; dessen scheinbare gerade Aufsteigung von dem Colur KE an gerechnet, = KMF, und

$$KMF = FMH + HMK.$$

So

So viel nun KMF von APF verſchieden iſt, ſo viel wird die gerade Aufſteigung des Sterns durch das Schwanken der Erdaxe verändert. Die Aenderung der Abweichung des Sterns wird durch den Unterſchied der Bogen FP, FM beſtimmt, und die Aenderung im Parallactiſchen und Poſitionswinkel giebt der Winkel PFM an. Man ſetze die Abweichung des Sterns = δ, und den Abſtand der Pole EP = e; ſo laſſen ſich die erſtbemeldten Aenderungen folgendermaſsen beſtimmen. Einmal haben wir

$$\begin{aligned} \mathrm{HPF} &= \varrho - \varphi \\ \mathrm{PM} &= 9''.\ \sqrt{(\mathrm{Cos}\ \Omega^2 + (\tfrac{67}{90})^2.\ \mathrm{sin}\ \Omega^2)} = z \\ \mathrm{PF} &= 90^\circ - \delta. \end{aligned}$$

Da nun PM niemal über 9″. geht, ſo erhalten wir ſehr genau

$$\begin{aligned} \mathrm{PF} - \mathrm{MF} &= z\ \mathrm{cos}\ (\varrho - \varphi) \\ \mathrm{PFM} &= \frac{z.\ \mathrm{sin}\ (\varrho - \varphi)}{\mathrm{cos}\ \delta} \\ \mathrm{HMF} - \mathrm{HPF} &= \mathrm{PFM}.\ \mathrm{sin}\ \delta. \end{aligned}$$

In dieſen drey Formeln haben wir nun nur die Werthe z, φ zu ſetzen. Wir wollen aber den für z gefundenen Werth noch vorläufig abkürzen, da ſich dann ohne Mühe

$$z = 9''.\ \mathrm{cos}\ \Omega\ \sqrt{(1 + (\tfrac{67}{90})^2.\ \mathrm{tang}\ \Omega^2)}$$

und wegen

$$\tfrac{67}{90}\ .\ \mathrm{tang}\ \Omega = \mathrm{tang}\ \varphi$$

endlich

$$z = 9''.\ \mathrm{cos}\ \Omega\ .\ \mathrm{sec.}\ \varphi = 9''.\ \frac{\mathrm{cos}\ \Omega}{\mathrm{cos}\ \varphi}$$

ergiebt.

Hieraus folgt nun:

I. Für die Abänderung in der Abweichung

$$\begin{aligned} \mathrm{PF} - \mathrm{MF} &= 9''.\ \frac{\mathrm{cos}\ \Omega}{\mathrm{cos}\ \varphi}\ .\ \mathrm{cos}\ (\varrho - \varphi) = 9''.\ \mathrm{cos}\ \Omega\ .\ (\mathrm{cos}\ \varrho + \mathrm{sin}\ \varrho\ .\ \mathrm{tang}\ \varphi) \\ &= 9''.\ \mathrm{cos}\ \Omega\ (\mathrm{cos}\ \varrho + \tfrac{67}{90}\ .\ \mathrm{sin}\ \varrho\ .\ \mathrm{tang}\ \Omega) \\ &= 9''.\ (\mathrm{cos}\ \varrho\ .\ \mathrm{cos}\ \Omega + \tfrac{67}{90}\ .\ \mathrm{sin}\ \varrho\ .\ \mathrm{sin}\ \Omega) \\ &= 9''.\ \mathrm{cos}\ (\varrho - \Omega) - 2{,}3\ .\ \mathrm{ſ}\varrho\ .\ \mathrm{sin}\ \Omega. \\ &= 7'',85\ .\ \mathrm{cos}\ (\varrho - \Omega) + 1'',15\ .\ \mathrm{cos}\ (\varrho + \Omega). \end{aligned}$$

II. Für

II. Für die Abänderung des Parallactischen und Positionswinkels

$$PFM = 9''. \frac{\cos \Omega \ \sin(\varrho - \varphi)}{\cos\varphi . \cos\delta}$$

$$= 9''. \frac{\sin\varrho - \cos\varrho . t\varphi}{\cos\delta} . \cos\Omega$$

$$= \frac{9'' \sin\varrho - 6'',7 . \cos\varrho . t\Omega}{\cos\delta} . \cos\Omega$$

$$= \frac{9''. \cos\Omega . \sin\varrho - 6'',7 . \cos\varrho . \sin\Omega}{\cos\delta}$$

$$= \frac{1'',15 . \sin(\varrho + \Omega) + 7'',85 . \sin(\varrho - \Omega)}{\cos\delta}$$

III. Für den einen Theil der Aenderung in der geraden Aufsteigung

$$HMF - HPF = PFM . \sin\delta$$
$$= \text{tang}\,\delta\,[1'',15 . \text{f}(\varrho + \Omega) + 7'',85 . \sin(\varrho - \Omega)].$$

IV. Für den andern Theil dieser Aenderung

$$- KMH + APH = PEM . \cos e = 9''. \cos\Omega . \text{tang}\,\varphi . \cot. e.$$
$$= 6'',7 . \sin\Omega . \cot. e.$$

oder, weil $\cot. e = \cot . 23°. 28'$,

$$KMH - APH = 15'',43 . \sin\Omega.$$

V. Demnach die ganze Aenderung in der geraden Aufsteigung

$$KMF - APF = - 15'',43 \sin\Omega + \text{tang}\,\delta\,[1'',15\ \text{f}(\varrho + \Omega)$$
$$+ 7'',85\ \text{f}(\varrho - \Omega)].$$

Es kan also die von der Schwankung der Erdaxe herrührende Aenderung der Abweichung, geraden Aufsteigung und des parallactischen Winkels in drey allgemeinen Tafeln vorgestellt werden, wenn wir diese Formeln folgender Maasen abändern. Man nehme die gerade Aufsteigung des Sterns von 0 ♈ an gerechnet = r, so dass $r = \varrho + 90°$ ist, so ist die Abänderung

1°. Für

1°. Für die Abweichung

$= 7'', 85 \cdot f(r - \varphi) + 1'', 15 \cdot \sin(r + \varphi).$

2°. Für die gerade Aufsteigung

$= [7'', 85 \cdot \sin(r - \varphi - 90°) + 1,15 \sin(r + \varphi - 90°)] \cdot \text{tang}\, \delta$
$- 15'', 43 \cdot \sin \Omega.$

3°. Für den Parallactischen und Positionswinkel

$= [7'',85 \cdot f(r - \varphi - 90°) + 1'',15 \cdot \sin(r + \varphi - 90°)] \cdot \sec \delta.$

Nach diesen Formeln habe ich drey Tafeln berechnet, deren Gebrauch ich mit den vom Herrn *de la Caille* und Herrn P. *Hell* gewählten Beyspielen erläutern werde. Es sey demnach für den hellen Stern der Leyer 1755 den 15ten Aug.

	$\Omega = 5^s.21°.43'.$ - - - - - - - - -					2, 22
	gerade Aufst. des Sterns -	= 9 7 10	die Abw. 38°. 24'. 15			
Tab. XIII.	Unterschied -	3 15 27	... + 7'', 57	0. 15. 27	... + 2,09	
XIV.	Summe - - -	2 28 53	+ 1 15	11. 28. 53	− 0, 16	
	Für die Abweichung - -		+ 8 72		+ 1, 93	
				tang. der Abw.	= 0, 793	
				das Product	= + 1, 53	
	Für die gerade Aufsteigung - - - - - - - -				− 0, 69	

Man zieht nämlich $\Omega = 5.\ 21.\ 43$ von der geraden Aufsteigung des Sterns 9. 7. 10 ab, und addirt auch beyde zusammen, so erhält man die beyden Argumente für die Abweichung. Von diesen Argumenten werden 3 Zeichen abgezogen, und dadurch erhält man die beyden Argumente für die gerade Aufsteigung, so wie auch für den parallactischen Winkel. Mittelst dieser Argumente findet man für die Abweichung + 8'', 72, und für die gerade Aufsteigung, so wie auch für den parallactischen Winkel + 1'', 93. Multiplicirt man diese 1'', 93 mit tang. der Abweichung, so erhält man + 1'', 53, wozu noch die von dem Ω allein herrührende Verbesserung − 2'', 22 Tab. XV. hinzu kömmt, so dass also die ganze Verwandelung der geraden Aufsteigung in die scheinbare = − 0'', 69 ist. Multiplicirt man aber 1'', 93 mit sec. declin. = 1, 276, so erhält man 2'', 46 für den Winkel PFM, oder die Verwandelung des Parallactischen oder Positionswinkels in den scheinbaren.

Es

Es ſey für den Arcturus 1765 den 25ten May

☊ =	11ˢ.12°.43′.					+ 4″,58
*. Aufſt. - =	7 1 15	Abw.=20°.25′.15″				
Unterſchied =	7 18 32	... −5″,88	4.18.32	... +5,20
Summe - =	6 13 58	... −0 28	3.13.58	... +1,12
Für die Abweichung		−6 16		+6,32
			tang. Abw. =	+0,372
			Product	+2,35
Für die gerade Aufſteigung				+6,93

Und PFM = 6, 32. ſec. decl. = 6, 74.

Wenn die Abweichung ſüdlich iſt, ſo wird deren Tangente und Secante negativ genommen, und bey der Verbeſſerung der Abweichung das Zeichen verändert.

Da die Tangente und die Secante der Abweichung ſehr groſs werden kan, ſo ſind aus dieſem Grunde in den hier gelieferten Tafeln die $\frac{1}{100}$ Theile der Secunden beybehalten worden. Und in ſo fern kan die Abweichung ſich bis auf den 89ſten Grad erſtrecken. Sollte ſie aber ſehr nahe an 90 Gr. reichen, ſo iſt es beſſer, wenn man ſie beſonders berechnet. Man hat ſodann den Vortheil, daſs PFM als ein geradelinichter Triangel angeſehen werden kan. Uebrigens hat die Nutation in die Entfernung und Lage der Sterne unter ſich keinen Einfluſs und kan daher in ſolchen Fällen weggelaſſen werden, wo man nur die Lage der Sterne unter ſich betrachtet.

Das Multipliciren mit den Tangenten und Secanten hat wenig weitläuftiges, und in ſo fern ſcheint es unnöthig, deswegen beſondere und ſehr weitläuftige Tafeln zu doppelten Eingängen zu berechnen. Es mag alſo hier mit den vorerwähnten drey Tabellen ſein Bewenden haben, und verhoffentlich iſt dem Verlangen, welches Hr. P. *Hell* in ſeinen Ephemeriden nach ſolchen Tafeln geäuſſert hat, hiedurch um ſo mehr Genügen geſchehen, da die hier angegebenen nicht nur zugleich bey der Abweichung und geraden Aufſteigung, ſondern auch bey dem Parallactiſchen und Poſitionswinkel gleiche Dienſte thun.

Der Winkel AEK, welcher die Veränderung der Lage der Coluren beſtimmt, iſt

$$= \frac{QM}{\sin PE} = \frac{6'', 7 \,.\, \sin \Omega}{\sin e} = 16'', 82 \,.\, \sin \Omega$$

Endlich findet man auch den Abſtand des ſcheinbaren Pols M von dem Mittelpunct P

$$PM = \frac{9'' \,.\, \cos \Omega}{\cos \varphi} = 9'' \,.\, \cos \Omega \sqrt{(1 + (\tfrac{67}{90} \,.\, t\varphi)^2)}$$
$$= \sqrt{((9 \,.\, \cos \Omega)^2 + (6,7 \,.\, \sin \Omega)^2)} = \sqrt{(81 - 36,11 \,.\, \sin \Omega^2)}$$
$$= 9'' - 2,006\, s\Omega^2 - 0,224\, s\Omega^4 - 0,005\, s\Omega^6 - \text{etc.}$$
$$= 7'', 91 + 1'', 12 \cos 2\Omega - 0'', 03 \cos 4\Omega.$$

und die Veränderung in dem Abſtande der Pole M, E

$$ME = PE + 9'' \,.\, \text{coſin}\ \Omega.$$

Von der Abirrung des Lichtes der Planeten,

durch Herrn Lambert.

Man hat in Anſehung der Planeten, ſo fern ihr ſcheinbarer Ort wegen der Abirrung des Lichtes von dem wahren abweicht, eine ſehr allgemeine Regel, wobey nichts als ihre ſcheinbare Geſchwindigkeit und ihr Abſtand von der Erde in Betrachtung kömmt, und wobey es noch überdies gleich viel iſt, ob man die ſcheinbare Geſchwindigkeit nach der Länge, oder nach der geraden Aufſteigung, oder nach jeder andern Richtung beſtimmt, weil man den Einfluſs der Abirrung auf eben die Art in Abſicht auf die zum Grunde gelegte Richtung herausbringt.

Die Regel ſelbſt iſt kurz folgende. Man drücke die ſcheinbare tägliche Bewegung des Planeten oder auch des Cometen in Minuten aus, ſo daſs ſie = t Minuten ſey. Den Abſtand von der Erde g beſtimme man in ſolchen Theilen, deren der mittlere Abſtand der Erde von der Sonne 10 hat, ſo iſt die Abirrung

$$= \frac{23''}{680}\, gt.$$

Aus