

fiele nicht schwer; die hier gewählte Sinusfunction ist unwesentlich, es kommt nur darauf an, dass während der Beobachtungszeit die Aenderung des Refractionsunterschiedes denselben Sinn behält. Man hätte z. B. mit demselben Erfolge die bekannte Lambert'sche Exponentialfunction für den Temperaturgang bei Nacht verwenden können.

Jährliche Perioden sind in den übrig bleibenden Fehlern der Ausgleichung angedeutet, die vom Centralbureau der Internationalen Erdmessung mit nahezu allen Beobachtungen der Polhöenschwankung aus den Jahren 1890–95 unternommen worden ist (vergl. diese Zeitschrift Nr. 3333); Jahreschlussfehler bis zu 0.75 sind mit Sicherheit nachgewiesen.

Ein Nachweis derartiger veränderlicher Refractionsunterschiede für den Theil des Lichtstrahles ausserhalb des Beobachtungsraumes dürfte schwer fallen. Ein von Nyrén in Betracht gezogener horizontaler Temperaturgradient wäre für die Annahme einer unsymmetrischen Refraction allerdings allein schon entscheidend. Hervorzuheben ist dabei noch der Umstand, dass bei Beobachtungswetter, also bei grösstentheils unbedecktem Himmel und damit bei verstärkter Ein- und Ausstrahlung, die Amplituden der die Refraction beeinflussenden Elemente grösser sind als bei bedecktem.*) Im Ganzen müssen aber recht ungünstige Verhältnisse, auch in nächster Nähe des Beobachtungsraumes, stattfinden, wenn diese Störungen merklich werden sollen; sie sind immerhin denkbar.

Anders verhält es sich mit der von van de Sande Bakhuyzen festgestellten Refraction im Beobachtungsraume; dass durch sie, auch bei Anwendung der Methode Horrebow-Talcott, ganz beträchtliche Störungen hervorgebracht werden können, beweisen die Messungen, die zu diesem Zwecke von den Herren Dr. Galle und Schnauder in den Meridianhäusern des Geodätischen Instituts angestellt worden sind (vergleiche hierüber den als Manuscript gedruckten Jahresbericht des Directors des Königlich Geodätischen Institutes für die Zeit von April 1893 bis April 1894, S. 7); dass ferner die Luftschichten des Beobachtungsraumes bestimmte Gestalt annehmen, ist ausser von Herrn Geheimrath Helmert in dem eben genannten Jahresbericht auch von Herrn Dr. Bauschinger in seinen kürzlich erschienenen: Untersuchungen über astronomische Refraction... in Erwägung gezogen worden.

Potsdam, Geodätisches Institut, 1896 Mai.

*) Hierüber siehe u. A.: Die verticale Temperaturabnahme in Gebirgsgegenden in ihrer Abhängigkeit von der Bewölkung, von R. Süring.

Eine störende Lagerung der Luftschicht im Beobachtungsraume braucht bei den 2 Gruppen eines Abends nicht den gleichen Unterschied zwischen Süd- und Nordrefraction hervorzubringen. Werden überhaupt 2 Gruppen erhalten, so wird auch der Beobachtungsraum während der ganzen Zeit geöffnet bleiben; bei Beginn der 1. Gruppe wird er wahrscheinlich erst seit kurzer Zeit, bei Beginn der 2. bereits seit wenigstens 2 Stunden offen stehen. In dieser Zeit kann eine Umlagerung der Luftschichten eintreten und dies systematisch verschieden je nach Tages- und Jahreszeit, Windrichtung u. s. w. Die Veränderungen brauchen nicht Tag für Tag mit gleicher Regelmässigkeit wiederzukehren; sie können erst nach abschnittsweiser Mittelung erscheinen (etwa wie die tägliche Luftdruckperiode), oder es können zu diametral liegenden Epochen entgegengesetzte Extreme auftreten.

Schon vor Jahren hat Herr Geheimrath Helmert erwogen, ob nicht zugleich mit einer eigentlichen Reihe für Polhöenschwankung eine Parallelreihe in bedeutend grösseren Zenithdistanzen als üblich, zu unternehmen sei. Bisher wurde aber wegen der beträchtlichen Mehrarbeit noch davon abgesehen.

Da ein directer Nachweis solcher veränderlicher Refractionsanomalien nicht vorliegt, so kann das Resultat der ganzen Betrachtung nur in bedingter Form ausgesprochen werden, es kann

1. ein scheinbarer Aberrationsfehler zu Tage treten, falls eine etwaige Refractionsverschiedenheit zwischen Nord- und Südsternen während der Beobachtungsstunden immer im selben Sinne vor sich geht und

2. kann, infolge der Verschiebung der täglichen Beobachtungsstunden im Laufe eines Jahres, eine scheinbare jährliche Polhöenperiode entstehen.

Die Haupterfordernisse zur Beseitigung derartiger schädlicher Refractionsänderungen decken sich mit denen zur Vermeidung localer Refraction überhaupt; diese sind bekanntlich:

im Norden und Süden vom Beobachtungsraum vollkommene Symmetrie der Elemente, die auf die Refraction einwirken und

freieste Lage des Instruments.

R. Schumann.

Bemerkung zu der Euler'schen Mondtheorie.

Von L. de Ball.

Die von Herrn Tisserand im 3. Bande seines *Traité de Mécanique céleste* gegebene Ableitung der Euler'schen Ausdrücke für die nach der mittleren Anomalie der Sonne genommenen Differentialquotienten des Parameters und der halben grossen Axe der Mondbahn lässt sich in folgender Weise vereinfachen.

Es sei r die Entfernung des Mondes von der Erde, v die Länge des Mondes, M die Summe der Massen des

Mondes und der Erde, multiplicirt mit der Attractionsconstante; ferner seien v' , ω , n' der Reihe nach die Länge, die mittlere Anomalie und die mittlere Bewegung der Sonne, endlich bedeutet r' die Entfernung der Erde von der Sonne, Δ die Entfernung des Mondes von der Sonne, a' die halbe grosse Axe der Erdbahn. Dann bestehen, falls man die Neigung der Mondbahn gegen die Ekliptik vernachlässigt, folgende Gleichungen (l. c. p. 68):

$$\frac{d}{d\omega} \left(r^4 \frac{dv^2}{d\omega^2} \right) = -2 \mathfrak{M} r^3 \frac{dv}{d\omega} \quad (1)$$

$$\frac{d}{d\omega} \left(r^2 \frac{dv^2}{d\omega^2} + \frac{dr^2}{d\omega^2} \right) = -\frac{2M}{r^2 n'^2} \frac{dr}{d\omega} - 2 \left(\mathfrak{M} r \frac{dv}{d\omega} + \mathfrak{N} \frac{dr}{d\omega} \right), \quad (2)$$

worin $\mathfrak{M} = a'^3 \left(\frac{r'}{A^3} - \frac{1}{r'^2} \right) \sin \eta$

$$\mathfrak{N} = \frac{a'^3 r}{A^3} - a'^3 \left(\frac{r'}{A^3} - \frac{1}{r'^2} \right) \cos \eta.$$

Nun setzt Euler voraus, dass die für die elliptische Bewegung gültigen Relationen

$$r^4 \frac{dv^2}{dt^2} = M p \quad (3)$$

$$r^2 \frac{dv^2}{dt^2} + \frac{dr^2}{dt^2} = M \left(\frac{2}{r} - \frac{1}{a} \right) \quad (4)$$

$$\frac{dr}{dt} = \frac{e \sin w}{p} r^2 \frac{dv}{dt} = \frac{\sqrt{M}}{\sqrt{p}} e \sin w, \quad (5)$$

worin w die wahre Anomalie bedeutet, auch für die gestörte Bahn gelten, vorausgesetzt dass man a und p als veränderlich betrachtet. In die drei letzten Gleichungen führe man, mit Hülfe der Relation $d\omega = n' dt$, ω als

unabhängige Veränderliche ein. Nachdem dieses geschehen, erhält man durch die Verbindung von (1) mit (3) sofort die von Herrn Tisserand mit (V) bezeichnete Gleichung

$$\frac{dp}{d\omega} = -\frac{2 n' \mathfrak{M} r \sqrt{p}}{\sqrt{M}}.$$

Differenziert man sodann die Gleichung (4) nach ω , so ergibt sich zunächst

$$\frac{d}{d\omega} \left(\frac{dr^2}{d\omega^2} + r^2 \frac{dv^2}{d\omega^2} \right) = -\frac{M}{n'^2} \left(\frac{2}{r^2} \frac{dr}{d\omega} - \frac{1}{a^2} \frac{da}{d\omega} \right).$$

Substituiert man diesen Ausdruck in die Gleichung (2) und ersetzt in dem Klammerausdrucke auf der rechten Seite von (2) $r \frac{dv}{d\omega}$ und $\frac{dr}{d\omega}$ durch ihre aus (3) und (5) folgenden

Werthe, so erhält man die von Herrn Tisserand mit (VI) bezeichnete Gleichung

$$\frac{da}{d\omega} = -\frac{2 n' a^2}{\sqrt{M}} \left(\frac{\mathfrak{M} \sqrt{p}}{r} + \frac{\mathfrak{N} e \sin w}{\sqrt{p}} \right).$$

Wien, v. Kuffner'sche Sternwarte, 1896 April 2.

L. de Ball.

Beobachtungen des Planeten 1896 CS

am 10 $\frac{1}{2}$ zöll. Refractor der K. Sternwarte in München von W. Villiger.

1896	M. Z. Münch.	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Vgl.	α app.	$\log p.\Delta$	δ app.	$\log p.\Delta$	Red. ad l. app.	*
Juni 8	9 ^h 55 ^m 2 ^s	-1 ^m 1 ^s 11	-0' 39" 1	29.10	13 ^h 41 ^m 52 ^s 90	9.157	-6° 20' 0" 9	0.853	+2 ^s 66 - 17" 5	161
9	9 54 54	-1 5.44	-8 39.2	24.8	13 41 48.56	9.167	-6 28 1.0	0.854	+2.65 - 17.5	161
10	10 54 29	-4 33.45	+3 14.5	24.8	13 41 46.53	9.378	-6 36 31.7	0.849	+2.65 - 17.5	164
13	10 34 31	+2 18.39	+5 32.2	29.10	13 41 50.86	9.374	-7 1 27.2	0.851	+2.63 - 17.5	165
14	9 58 42	+2 23.17	-2 48.2	30.10	13 41 55.64	9.278	-7 9 47.6	0.855	+2.63 - 17.5	165
27	10 3 6	+3 53.35	+2 23.2	21.7	13 45 39.51	9.425	-9 9 10.9	0.856	+2.56 - 17.5	166
30	10 8 14	+3 27.46	+2 10.5	22.8	13 47 10.91	9.455	-9 38 38.5	0.855	+2.55 - 17.5	167

Mittlere Oerter der Vergleichsterne.

*	α 1896.0	δ 1896.0	Autorität
161	13 ^h 42 ^m 51 ^s 35	-6° 19' 4" 3	1/5 (M ₁ 9527 + 2 Cord. GC. 18762 + 2 Rad ₃ 3577)
164	13 46 17.33	-6 39 28.7	1/5 (3 Sj. 4947 + 2 M ₁ 9575)
165	13 39 29.84	-7 6 41.9	1/9 (2 M ₁ 9476 + 3 Sj. 4901 + 4 Cord. GC. 18692)
166	13 41 43.60	-9 11 16.6	1/5 (M ₁ 9507 + 2 Cord. GC. 18736 + 2 Rad ₃ 3569)
167	13 43 40.90	-9 40 31.5	1/4 (M ₁ 9536 + 3 M ₂ 5045)

München 1896 Juli 5.

W. Villiger.