ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

Band 193.

Nr. 4615.

7.

Beobachtungen der Sonnenfinsternis 1912 April 16–17 auf der Straßburger Sternwarte.

Bearbeitet von *Ladislav Beneš*.

Zur Beobachtung dieser in so mancher Hinsicht bemerkenswerten Erscheinung wurde auf der Universitätssternwarte ein Programm aufgestellt, das auch, von der Witterung begünstigt, verwirklicht werden konnte. Neben den Kontaktzeiten, welche von mehreren Beobachtern an verschiedenen Instrumenten notiert wurden, sind Messungen ausgeführt, welche die Korrekturen der relativen Ephemeridenlage des Mondes und der Sonne bestimmen sollten. Es wurden gemessen: a) von Prof. *Wirtz* Abstände der Hörnerspitzen von den Tangenten an den Mondrand am Anfange und gegen Ende der Finsternis, und Abstände zweier paralleler Tangenten an den Mond- und Sonnenrand in der Nähe der größten Phase der Verfinsternung am großen Refraktor, b) von Dr. *Hassenstein* Rektaszensionen des zweiten Mond- und

Sonnenrandes am Meridiankreis, und c) von dem Unterzeichneten Rektaszensions- und Deklinationsunterschiede der Hörnerspitzen am kleinen Refraktor. Die Ableitung der erwähnten Korrekturen aus diesen Beobachtungen wurde dem Unterzeichneten anvertraut und ist im folgenden niedergelegt. Eine kleine von Prof. *Bauschinger* versuchsweise am Heliometer beobachtete Reihe von Distanzen und Positionswinkeln der Hörnerspitzen wurde bearbeitet, es stellte sich jedoch heraus, daß das abgenutzte und veraltete Instrument brauchbare Resultate nicht mehr liefern kann. Das Wetter war den Beobachtungen überaus günstig. Der äußere Verlauf der Erscheinung war ähnlich dem, wie er schon mehrmals an dieser Stelle geschildert wurde.

Kontaktzeiten.

Nr.	Mittl. Zeit Straßburg		Instrument	Beobachter
	Eintritt	Austritt		
1	23 ^h 26 ^m 47 ^s	2 ^h 10 ^m 16 ^s 0	49-cm Refraktor, abgeblendet auf 9 cm, Blendglas stark grün gefärbt, Vergr. 207	<i>Wirtz</i>
2	23 26 43	2 10 13.7	6-zöll. Refraktor, abgeblendet auf 8 cm, Blendglas hell grün gefärbt, Vergr. 280	
3	—	2 10 10.6	Heliometer, 7.6 cm Öffnung, Vergr. 100	<i>Bauschinger</i>
4	23 27 1	2 10 5.5	3-zöll. Fernrohr von Clarke, grünes Blendglas, Vergr. 34	<i>B. Cohn</i>
5	—	2 10 2	Helioskop von Merz, Fernrohr von Reinfelder und Hertel, 7.4 cm Öffnung, Vergr. 30	<i>Haas</i>

Bemerkungen: Nr. 1. Eintritt wegen einer Störung am Chronographen auf 2^s–3^s ungenau, vielleicht um diesen Betrag zu spät. Nr. 2. Eintritt schätzungsweise um 3^s–5^s zu spät registriert, der Eingriff der Mondscheibe war schon deutlich ausgesprochen. Ungefähr 4 Minuten vor dem Austritte der Mondscheibe nahm die Dunkelheit derselben ab, besonders rasch ging diese Abnahme vor sich in den letzten Augenblicken vor dem Austritte, sodaß der Beobachter nur mit bedeutender Anstrengung den letzten Kontakt erfassen konnte. Daraus wird der Unterschied zwischen der am großen Refraktor beobachteten Austrittszeit erklärt. Diese Tatsache wurde von den übrigen Beobachtern nicht konstatiert. Sie ist wahrscheinlich der Ermüdung des Auges des Beobachters nach den unmittelbar vorangehenden Beobachtungen und der Kontrastwirkung zuzuschreiben, weil auch die Sonnenscheibe nicht mehr so hell gesehen wurde, wie gewisse Zeit vorher. Beim Eintritte wurde die Mondscheibe am kleinen Refraktor vollständig dunkel gesehen.

Bevor ich zu den eigentlichen Messungen übergehe, stelle ich hier die Formeln zusammen, deren ich mich bei der Reduktion der Beobachtungen bedient habe. Diese Formeln sind teils bekannt, teils bereitet deren Ableitung

keine Schwierigkeiten. Alle hier niedergeschriebenen Größen bezeichnen scheinbare Größen.

Seien M, S und $r_{\odot}, r_{\ominus}$ Mittelpunkte und Halbmesser der Mond- und Sonnenscheibe, und H eine Hornspitze mit den Koordinaten α und δ . Seien weiter im ebenen Dreiecke MSH die Distanz MS gleich σ und die Winkel bei M resp. S gleich μ resp. μ' , und endlich π der Positionswinkel der Richtung MS mit Rücksicht auf den Stundenkreis, welcher durch den Halbierungspunkt der Strecke σ hindurchgeht. Dann gelten die Formeln:

$$\begin{aligned}\sigma \sin \pi &= (\alpha_{\odot} - \alpha_{\odot}) \cos \frac{1}{2}(\delta_{\odot} + \delta_{\odot}) \\ \sigma \cos \pi &= \delta_{\odot} - \delta_{\odot}\end{aligned}\quad (1)$$

$$\begin{aligned}\frac{1}{2}(r_{\odot} \cos \mu + r_{\odot} \cos \mu') &= \frac{1}{2}\sigma \\ \frac{1}{2}(r_{\odot} \cos \mu - r_{\odot} \cos \mu') &= \frac{1}{2}(r_{\odot} + r_{\odot})(r_{\odot} - r_{\odot})/\sigma\end{aligned}\quad (2)$$

$$\begin{aligned}r_{\odot} \sin(\pi - \mu) &= (\alpha - \alpha_{\odot}) \cos \frac{1}{2}(\delta + \delta_{\odot}) \\ r_{\odot} \cos(\pi - \mu) &= \delta - \delta_{\odot}\end{aligned}\quad (3)$$

Aus diesen Formeln erhält man stufenweise die Größen $\sigma, \pi, \mu, \mu', \alpha$ und δ . Die Variationen, die die Koordinaten α, δ infolge der Variationen der obigen Größen erleiden, und die wir hier suchen, erhalten wir am einfachsten, wenn wir uns die Variationen der Größen $r_{\odot}$ und $r_{\odot}$ aus den sphärischen

Dreiecken $M-H$ -Nordpol resp. $S-H$ -Nordpol bestimmen, und aus diesen Formeln dann $d\alpha$ resp. $d\delta$ eliminieren. Somit erhalten wir:

$$\left. \begin{aligned} d\alpha &= \frac{1}{2} d(\alpha_{\odot} + \alpha_{\zeta}) \\ &+ \frac{1}{2} \sin[2\pi - (\mu - \mu')] \operatorname{cosec}(\mu + \mu') d(\alpha_{\odot} - \alpha_{\zeta}) \\ &+ \cos(\pi + \mu') \cos(\pi - \mu) \operatorname{cosec}(\mu + \mu') \sec^{\frac{1}{2}}(\delta_{\odot} + \delta_{\zeta}) \times \\ &\quad \times d(\delta_{\odot} - \delta_{\zeta}) \\ &- \cos(\pi + \mu') \operatorname{cosec}(\mu + \mu') \sec^{\frac{1}{2}}(\delta_{\odot} + \delta_{\zeta}) dr_{\zeta} \\ &- \cos(\pi - \mu) \operatorname{cosec}(\mu + \mu') \sec^{\frac{1}{2}}(\delta_{\odot} + \delta_{\zeta}) dr_{\odot} \\ d\delta &= \frac{1}{2} d(\delta_{\odot} + \delta_{\zeta}) \\ &- \frac{1}{2} \sin[2\pi - (\mu - \mu')] \operatorname{cosec}(\mu + \mu') d(\delta_{\odot} - \delta_{\zeta}) \\ &- \sin(\pi - \mu) \sin(\pi + \mu') \cos^{\frac{1}{2}}(\delta_{\odot} + \delta_{\zeta}) \operatorname{cosec}(\mu + \mu') \times \\ &\quad \times d(\alpha_{\odot} - \alpha_{\zeta}) \\ &+ \sin(\pi + \mu') \operatorname{cosec}(\mu + \mu') dr_{\zeta} \\ &+ \sin(\pi - \mu) \operatorname{cosec}(\mu + \mu') dr_{\odot}. \end{aligned} \right\} (4)$$

In diesen Differentialformeln ist, was vollständig hier genügt, $\frac{1}{2}(\delta + \delta_{\odot}) = \frac{1}{2}(\delta + \delta_{\zeta}) = \frac{1}{2}(\delta_{\zeta} + \delta_{\odot})$ gesetzt. Wenn obige Formeln für die eine Hornspitze gelten, so gelten dieselben Formeln auch für die andere, es ist nur das Vorzeichen von μ und μ' umzukehren. Das Vorzeichen von μ und μ' in den Formeln (4) entspricht dem Vorzeichen von μ in den Formeln (3). Wenn in diesen Formeln das entgegengesetzte Vorzeichen von μ zu nehmen ist, so gilt dasselbe von den Formeln (4), und die Formeln (3) sind leicht unmittelbar nach einer Skizze aufzustellen.

Die Entfernung h einer Hornspitze von einer Tangente an den Mondrand ist durch folgende Formel gegeben:

$$h = r_{\zeta} (1 - \cos \chi) = r_{\zeta} \cdot 2 \sin^2 \frac{1}{2} \chi \quad (5)$$

wo $\chi = \mu \pm \psi = \mu \pm 90^\circ \mp (\pi - p)$ und p den Positionswinkel der Tangente bedeutet. Das obere Vorzeichen gilt wieder für die eine Hornspitze, das untere für die andere und zwar für dieselbe Tangente. Welches Vorzeichen zu wählen ist und in welcher Richtung man sich entscheidet, die Tangente zu ziehen, wird am besten aus einer Skizze erkannt. Aus der Formel (5) erhält man die gesuchte Differentialformel:

$$\begin{aligned} dh &= [(1 - \cos \chi) - a(r_{\zeta} - \sigma \cos \mu)] dr_{\zeta} + a r_{\odot} dr_{\odot} \\ &+ a(\alpha - \alpha_{\odot}) \cos^{\frac{1}{2}}(\delta_{\odot} + \delta_{\zeta}) d(\alpha_{\odot} - \alpha_{\zeta}) \\ &+ a(\delta - \delta_{\odot}) d(\delta_{\odot} - \delta_{\zeta}) \end{aligned} \quad (6)$$

wo $a = \sin \chi \operatorname{cosec} \mu / \sigma$ gesetzt ist.

Diese Formel gilt allgemein, nur sind für jede Hornspitze entsprechende Größen einzusetzen.

Die Entfernung s von zwei parallelen Tangenten an den Mond- und Sonnenrand berechnet man nach folgender Formel:

$$s = r_{\odot} + \sigma \cos \chi - r_{\zeta} \quad (7)$$

wo $\chi = \pm (\pi - p - 90^\circ)$ und p den Positionswinkel der Tangenten bedeutet. Daraus ergibt sich die Differentialformel:

$$ds = d(r_{\odot} - r_{\zeta}) + \sin(\pi \mp \chi) \cos^{\frac{1}{2}}(\delta_{\odot} + \delta_{\zeta}) d(\alpha_{\odot} - \alpha_{\zeta}) + \cos(\pi \mp \chi) d(\delta_{\odot} - \delta_{\zeta}). \quad (8)$$

In den Formeln (7) und (8) entsprechen sich die oberen und unteren Vorzeichen. Über diese Vorzeichen und den Winkel p gilt ähnliches, wie bei den Formeln (5) gesagt wurde.

Bei dieser Gelegenheit sei hier noch eine Formel erwähnt für eine Messung, welche hier noch möglich wäre.

Man könnte den Mondrand mit einem Durchgangsfaden zur Berührung bringen in dem Punkte, in dem dieser Faden von dem Transversalfaden geschnitten ist, und den Abstand dieses Punktes von dem Punkte, in dem der Transversalfaden den Sonnenrand schneidet, messen. Sei dieser Abstand l ; dann gelten die Formeln:

$$\left. \begin{aligned} l &= r_{\odot} \cos \psi + \sigma \cos \chi - r_{\zeta} \\ r_{\odot} \sin \psi &= \sigma \sin \chi \quad \chi = \pi - p - 90^\circ \\ dl &= \sec \psi dr_{\odot} - dr_{\zeta} \\ &+ \sin[\pi \mp (\psi + \chi)] \sec \psi \cos^{\frac{1}{2}}(\delta_{\odot} + \delta_{\zeta}) d(\alpha_{\odot} - \alpha_{\zeta}) \\ &+ \cos[\pi \mp (\psi + \chi)] \sec \psi d(\delta_{\odot} - \delta_{\zeta}). \end{aligned} \right\} (9)$$

Zu den obigen Differentialformeln bemerke ich im voraus folgendes: Die Aufsuchung der richtigen Werte der Unbekannten aus diesen Formeln nach der Methode der kleinsten Quadrate setzt voraus, daß die Beobachtungen nur mit zufälligen Fehlern behaftet sind. Gerade aber die Beobachtungen von der hier mitgeteilten Art besitzen sehr verschiedene systematische Fehler, deren Ursache oft unbekannt ist und die sich auch meistens schwierig beseitigen lassen. (Vergl. z. B. eine Bemerkung von Prof. E. Becker in den A. N. 4320). Diese systematischen Fehler werden auch nicht beseitigt, mindestens nicht vollständig, wenn man Beobachtungen aus verschiedenen Stationen kombiniert, weil eben die Sonnenfinsternis ein subjektives Phänomen ist. Sträng gesprochen können also die gewonnenen Resultate nur einen relativen Wert besitzen, dessen Größe von der Wahl der Beobachtungsmethode, von dem Instrument und der Geschicklichkeit des Beobachters abhängen wird. Demzufolge werde ich die Normalgleichungen auf zweierlei Art auflösen. Die erste Art wird die sein, daß ich die Beobachtungen für frei von systematischen Fehlern halten werde, bei der anderen wird an der Verfälschung der Resultate der Halbmesser der Sonne, wie er vom Instrumente gebildet und vom Beobachter aufgefaßt ist, die Hauptschuld tragen. Die Beobachtungen, die folgen werden, geben ein sehr lehrreiches Beispiel zu unseren obigen Auseinandersetzungen. Welchen Resultaten ein größerer Wert beizulegen ist, kann sich erst durch Vergleichung mit Beobachtungen ergeben, die sich am besten eignen, die fraglichen Größen zu bestimmen. Wir werden sehen, daß dies die Bestimmung des Zeitmoments sein wird, in welchem sich ein Punkt der Erdoberfläche in der Achse des Schattenkegels befand. Als Grundlage der Rechnungen dienten die Angaben des Nautical Almanacs, nur die Ephemeride für den Mond- und Sonnenhalbmesser ist dem Berliner Jahrbuch entnommen. Um die Ephemeride mit den beobachteten Kontaktzeiten in Einklang zu bringen, wurde die Rektaszension des Mondes um $+0^\circ 83$ korrigiert und an die Deklination die Korrektur $+0''.4$ angebracht. Die scheinbaren Koordinaten des Mondes und der Sonne sind für den Standort des kleinen Refraktors berechnet, welcher fast in der Mitte zwischen den übrigen Instrumenten steht, und es war nicht notwendig wegen der kleinen Entfernungen den Unterschied der Lage zu berücksichtigen. Die geographische Lage des kleinen Refraktors ist:

$$\lambda = 0^h 31^m 45^s \text{ östl. v. Greenwich}$$

$$\varphi = +48^\circ 35' 0''.34 \quad \log \varrho = 9.9991962.$$

An die Messungen ist die Refraktion schon angebracht.

Beobachtungen am großen Refraktor. Beob.: Wirtz.

Hörnertangentenabstände.

Nr.	M. Z. Straßb.	$h_{\text{Beob.}}$	$h_{\text{Rechn.}}$	B - R	Nr.	M. Z. Straßb.	$h_{\text{Beob.}}$	$h_{\text{Rechn.}}$	B - R	Nr.	M. Z. Straßb.	$h_{\text{Beob.}}$	$h_{\text{Rechn.}}$	B - R
Südl. Horn. Pos.-Winkel $146^{\circ} 25'$.					Südl. Horn. Pos.-Winkel $146^{\circ} 25'$.					Südl. Horn. Pos.-Winkel $230^{\circ} 55'$.				
1	23 ^h 29 ^m 12 ^s	29.8	30.4	-0.6	13	23 ^h 36 ^m 16 ^s	119.5	116.6	+2.9	23	1 ^h 59 ^m 5 ^s	119.2	121.6	-2.4
2	23 29 35	34.8	35.0	-0.2	14	23 36 40	125.3	121.5	+3.8	24	1 59 56	112.6	111.3	+1.3
3	23 30 5	39.5	41.0	-1.5	15	23 37 0	131.8	125.7	+6.1	25	2 0 59	97.4	100.2	-2.8
4	23 30 25	47.0	45.0	+2.0	16	23 37 35	138.5	133.0	+5.5	26	2 1 16	94.7	97.2	-2.5
Nörd. Horn. Pos.-Winkel $146^{\circ} 25'$.					Südl. Horn. Pos.-Winkel $230^{\circ} 55'$.					Südl. Horn. Pos.-Winkel $230^{\circ} 55'$.				
5	23 31 59	61.5	61.4	+0.1	17	1 56 3	183.8	185.5	-1.7	27	2 1 36	93.2	93.6	-0.4
6	23 32 39	69.6	68.7	+0.9	18	1 56 21	183.0	181.6	+1.4	28	2 2 7	86.0	88.1	-2.1
7	23 33 8	74.5	74.2	+0.3	19	1 57 2	174.3	172.6	+1.7	29	2 2 48	96.4	97.1	-0.7
8	23 33 34	79.7	79.1	+0.6	20	1 57 29	167.3	166.6	+0.7	30	2 3 11	92.1	92.1	0.0
9	23 34 34	90.2	89.9	+0.3	Nördl. Horn. Pos.-Winkel $230^{\circ} 55'$.					31	2 3 47	85.3	84.3	+1.0
10	23 34 48	94.9	92.5	+2.4	21	1 58 33	122.9	126.0	-3.1	32	2 4 39	74.7	73.3	+1.4
11	23 34 59	94.5	94.5	0.0	22	1 58 47	121.7	123.5	-1.8	33	2 4 59	69.0	68.7	+0.3
12	23 35 16	97.3	97.7	-0.4						34	2 6 7	53.6	54.2	-0.6

Tangentenabstände.

Nr.	M. Z. Straßb.	$s_{\text{Beob.}}$	$s_{\text{Rechn.}}$	B - R	Nr.	M. Z. Straßb.	$s_{\text{Beob.}}$	$s_{\text{Rechn.}}$	B - R	Nr.	M. Z. Straßb.	$s_{\text{Beob.}}$	$s_{\text{Rechn.}}$	B - R
Pos.-Winkel $175^{\circ} 55'$.					Pos.-Winkel $235^{\circ} 54'$.					Pos.-Winkel $255^{\circ} 55'$.				
1	0 ^h 35 ^m 54 ^s	336.1	327.0	+9.1	11	0 ^h 45 ^m 35 ^s	159.9	155.3	+4.6	22	0 ^h 50 ^m 19 ^s	148.6	145.8	+2.8
2	0 36 0	329.7	325.0	+4.7	12	0 45 48	158.2	152.0	+6.2	23	0 50 30	149.1	142.4	+6.7
3	0 36 16	325.4	322.3	+3.1	13	0 46 26	148.4	142.2	+6.2	24	0 50 48	148.7	142.8	+5.9
4	0 36 39	318.2	312.4	+5.8	14	0 46 42	143.6	138.0	+5.6					
5	0 37 18	305.2	299.9	+5.3	15	0 46 54	142.2	135.1	+7.1	25	0 54 29	185.8	180.5	+5.3
6	0 37 33	301.4	295.2	+6.2	16	0 47 16	136.1	129.6	+6.5	26	0 54 40	188.2	182.1	+6.1
7	0 37 48	295.2	290.3	+4.9	Pos.-Winkel $235^{\circ} 54'$.					27	0 54 50	189.1	183.6	+5.5
8	0 38 2	293.0	285.8	+7.2	17	0 49 9	148.9	140.9	+8.0	28	0 55 5	193.2	185.9	+7.3
Pos.-Winkel $191^{\circ} 55'$.					18	0 49 21	150.2	141.1	+9.1	29	0 55 31	197.4	189.8	+7.6
9	0 45 11	165.1	162.3	+2.8	19	0 49 31	148.2	141.3	+6.9	30	0 55 45	197.1	192.5	+4.6
10	0 45 23	163.2	158.3	+4.9	20	0 49 48	150.0	141.6	+8.4	31	0 55 56	199.4	193.4	+6.0
					21	0 50 8	149.8	142.0	+7.8	32	0 56 8	202.6	195.2	+7.4

Zur Ausführung dieser Beobachtungen sei folgendes bemerkt. Alle Messungen innerhalb jedes Satzes wurden symmetrisch zum Mittelfaden angeordnet und Einstellungen beiderseits des festen Fadens gemacht. Bei der Beobachtung des Satzes Nr. 13-16 der Hörnertangentenabstände waren die Hörner und der Mondrand sehr unscharf und wallend; die Messung Nr. 34 ist sehr unsicher. Bei der Beobachtung des Satzes Nr. 17-24 der Tangentenabstände war der Mondrand infolge der Mondgebirge schwierig aufzufassen. Die angegebenen Positionswinkel sind die Winkel ρ in den Formeln (5)-(8).

Bedingungs- und Normalgleichungen.

A) Hörnertangentenabstände.

Die Koeffizienten der Bedingungs- und Normalgleichungen waren bei jedem Satze zu vier Messungen gleich groß gefunden. Es gilt also für jeden solchen Satz nur eine unabhängige Bedingungs- und Normalgleichung. In diesen und allen späteren ähnlichen Gleichungen ist

$$x = d(\alpha_{\odot} - \alpha_{\zeta}) \quad y = d(\delta_{\odot} - \delta_{\zeta})$$

gesetzt.

Die Gleichungen lauten:

Nr.	1-4	0.48	$d\alpha_{\zeta}$	+0.52	$d\alpha_{\odot}$	-0.34	x	-0.39	y	=	-0.07
»	13-16	0.44		+0.58		-0.26		-0.51		=	+4.57
»	5-8	0.45		+0.54		-0.52		-0.10		=	+0.47
»	9-12	0.43		+0.55		-0.54		-0.07		=	+0.57
»	17-20	0.43		+0.63		+0.61		+0.08		=	+0.52
»	29-34	0.48		+0.57		+0.53		+0.17		=	+0.23
»	21-24	0.40		+0.55		+0.18		+0.52		=	-1.50
»	25-28	0.41		+0.54		+0.20		+0.49		=	-1.95

Aus diesen Gleichungen ist zu ersehen, daß die Koeffizienten bei $d\alpha_{\zeta}$ und $d\alpha_{\odot}$ fast gleich sind, man könnte sie also zu einem Mittel vereinigen und als Unbekannte $d\alpha_{\zeta} + d\alpha_{\odot}$ setzen. Ich setze aber besser $d\alpha_{\zeta} = 0$. Weiter sieht man, daß die Koeffizienten in je zwei aufeinander folgenden Gleichungen fast gleich sind. Ich bilde also das arithmetische Mittel aus zwei solchen Gleichungen, dabei ist die zweite Gleichung auszuschalten. Somit erhalten wir folgende Bedingungs- und Normalgleichungen und aus diesen die Normalgleichungen:

Nr. 1-4	0.52 $dr_{\odot}$	-0.34 x	0.39 y	$= -0.07$	± 1.44	± 0.72	± 0.71	± 0.62
» 5-12	0.55	-0.53	-0.08	$= +0.52$	± 0.85	± 0.31	± 0.74	± 2.39
» 17-20, 29-34	0.60	+0.57	+0.12	$= +0.37$	± 1.12	± 0.35	± 0.44	± 2.06
» 21-28	0.55	+0.19	+0.50	$= -1.72$	± 1.47	± 0.52	± 0.54	± 0.44

$$1.235 dr_{\odot} - 0.022 x + 0.100 y + 0.474 = 0$$

$$-0.022 \quad +0.757 \quad +0.338 \quad +0.368 = 0$$

$$0.100 \quad +0.338 \quad +0.423 \quad +0.830 = 0.$$

Die erste Kolumne rechts von den Bedingungsgleichungen bezeichnet mittlere Fehler einzelner Messungen in den betreffenden Sätzen und die nächstfolgende mittlere Fehler der rechten Seiten der Bedingungsgleichungen. Diesen Gleichungen ist gleiches Gewicht gegeben.

Erste Lösung der Normalgleichungen (s. Bemerk. oben):

$$x = +0.568 \quad \epsilon_x = \pm 0.521$$

$$y = -2.374 \quad \epsilon_y = \pm 0.714$$

$$dr_{\odot} = -0.182$$

Mittlerer Fehler einer Gleichung $\epsilon = \pm 1.240$.

Nr. 1-8	$dr_{\odot} + 0.98x + 0.07y$	$= +5.79$	± 1.80	± 0.64	± 0.29	± 1.18
» 9-16	$+0.96 \quad -0.21$	$= +5.49$	± 1.36	± 0.48	± 0.51	± 0.43
» 17-24	$+0.55 \quad -0.83$	$= +6.95^1)$	± 2.09	± 0.74	± 0.41	± 0.01
» 25-32	$+0.24 \quad -0.97$	$= +6.22$	± 1.10	± 0.39	± 0.23	± 0.14

Die Kolumnen rechts von den Bedingungsgleichungen haben hier dieselbe Bedeutung wie bei den vorherigen Messungen. Auch hier ist den Bedingungsgleichungen gleiches Gewicht gegeben. Die Normalgleichungen lauten dann:

$$4.000 dr_{\odot} + 2.730 x - 1.940 y + 24.550 = 0$$

$$2.730 \quad +2.242 \quad -0.822 \quad +16.315 = 0$$

$$-1.940 \quad -0.822 \quad +1.679 \quad +12.633 = 0$$

Erste Lösung:

$$x = +1.445 \quad \epsilon_x = \pm 3.924$$

$$y = -1.968 \quad \epsilon_y = \pm 3.217$$

$$dr_{\odot} = +4.197$$

Mittlerer Fehler einer Gleichung $\epsilon = \pm 0.752$.

Zweite Lösung:

$$x = +5.508 - 0.968 dr_{\odot}$$

$$y = -4.904 + 0.700 dr_{\odot}.$$

Wenn wir jetzt voraussetzen, daß die Messungen nicht mit systematischen Fehlern behaftet sind und daß die Korrektur $dr_{\odot}$ nur von der optischen Eigenschaft des Instruments abhängt und daß sie also während der ganzen Beobachtungsreihe konstant ist, müssen die nach verschiedenen Methoden gewonnenen Größen x , y überall identisch sein. Somit bietet sich ein Mittel dar, die Größen x , y und $dr_{\odot}$ zu bestimmen, sonst müßten die Resultate stets unbestimmt bleiben. Wenn man bei der Bestimmung der Korrektur $dr_{\odot}$ aus zwei verschiedenen Methoden ähnliche Resultate bekommt (oder bei mehreren Methoden nach der Lösung mit Hilfe der Methode der kleinsten Quadrate keine auffallende übrigbleibende Fehler vorkommen), dann kann man schon zugeben, daß die Beobachtungen vielleicht vollständig von den systematischen Fehlern befreit sind. Und diesen Resultaten ist ein größeres Gewicht zuzuschreiben im Gegensatz zu den nach der ersten Methode gewonnenen, weil diese von den systematischen Fehlern nicht befreit sind. Wenn wir diese Erwägungen auf unsere Resultate anwenden, bekommen wir:

¹⁾ Es ist aus Versuchen mit 7.05 gerechnet; der Unterschied ist ohne Belang.

Die dritte Kolumne rechts von den Bedingungsgleichungen enthält die übrigbleibenden Fehler nach dieser Lösung.

Zweite Lösung (siehe dieselbe Bemerkung oben). Die Größe $dr_{\odot}$ bleibt hier unbekannt:

$$x = +1.485 + 5.049 dr_{\odot}$$

$$y = -3.149 - 4.272 dr_{\odot}.$$

B) Tangentenabstände.

Bei diesen Messungen sind nur vier Bedingungsgleichungen möglich, entsprechend den vier Positionswinkeln, und die Veränderung der Deklination des Mondes und der Sonne während des Beobachtungsintervalles hat hier keinen Einfluß. Diese Bedingungsgleichungen sind:

$$\text{Aus Rektaszensionen } dr_{\odot} = +0.669$$

$$\text{» Deklinationen } dr_{\odot} = +0.353.$$

Ich nehme das Mittel aus diesen Zahlen und habe dann:

$$dr_{\odot} = +0.501.$$

Durch Einsetzen dieser Zahl erhalte ich dann:

$$\text{Aus Hörnertangentenabständen } x = +4.532 = +0.5302$$

$$y = -5.289$$

$$\text{Aus Tangentenabständen } x = +5.023 = +0.5335$$

$$y = -4.554.$$

Als definitive Korrekturen nach dieser Methode nehme ich:

$$x = +0.532 \quad y = -4.9.$$

Wenn man sich nach der Analogie richten wollte, daß für den Sonnenhalbmesser für Meridiandurchgänge ein größerer Wert genommen wird, so wäre man auch berechtigt nach der Beobachtungsmethode für die Tangentenabstände einen größeren Wert für die Korrektur $dr_{\odot}$ für diese Beobachtungen anzuwenden. Damit wäre eine bessere Übereinstimmung erzielt. Der Sonnenhalbmesser wurde jedoch von dem Beobachter nicht bestimmt. Überdies haben wir aus den Bedingungsgleichungen für die Tangentenabstände nicht $dr_{\odot}$, sondern eigentlich $dr_{\odot} - dr_{\odot}$ bestimmt. Eine negative kleine Korrektur für den Mond Durchmesser würde auch dazu beitragen. Die Frage muß unentschieden bleiben. Jedenfalls sind die Größen x , y aus den Tangentenabständen besser bestimmt, wie es an der Größe der Koeffizienten der fraglichen Korrekturen $dr_{\odot}$ zu ersehen ist. Beim Einsetzen der angenommenen definitiven Korrekturen x , y und $dr_{\odot}$ in die Bedingungsgleichungen der beiden Messungsmethoden erhält man die letzte Kolumne rechts von diesen Gleichungen. Wir sehen, daß die absolute Genauigkeit bei den Hörnertangentenabständen kleiner war als bei der anderen Methode.

Es ist leicht sich zu überzeugen, daß dem auch so sein mußte. Wenn wir voraussetzen, daß die Abstände gleich genau gemessen wurden, so sehen wir an der Formel (5),

daß die Genauigkeit der Messung von dem Positionswinkel p abhängt. Die Funktion dieses Winkels $\cos \chi$ ist mit großem Koeffizienten multipliziert, nämlich mit $r_{\odot}$, und es genügen schon kleine Abweichungen von dem richtigen Werte dieses Winkels zur Erklärung der vorhandenen Differenzen. Am besten ist das an dem Satze Nr. 13-16 zu sehen. Der Winkel χ war hier im Mittel gleich $29^{\circ}5'$, und schon die Abweichung von $30'$ von dem richtigen Werte des Winkels p erklärt die Differenzen. Die Unsicherheit in dem Positionswinkel p wird durch die Unregelmäßigkeit des Mondrandes noch erhöht. Die Ungenauigkeit in dem Winkel p hat einen viel kleineren Einfluß bei der Messung der Tangentenabstände, weil bei diesen Messungen die Größe σ in der Formel (7) stets klein war. Die Abweichungen, die hier vorkommen, rühren auch von dem persönlichen systematischen Einstellen auf den Sonnenrand her. In diesem Falle wäre auch die Messung, die die Formeln (9) bezeichnen, vorteilhaft, weil man hier frei von den systematischen Fehlern beim Einstellen auf den Sonnenrand wäre; der Winkel ψ ist stets klein, er war bei diesen Messungen stets kleiner als 4° .

Es wäre jedoch schwieriger den Faden in einem ganz bestimmten Punkte mit dem Mondrand in Berührung zu bringen. Um den Einfluß der persönlichen Fehler auf die Resultate womöglich zu verringern, erfordern alle drei Methoden, daß die Tangenten nahe senkrecht zur Verbindungslinie der Mond- und Sonnenmittelpunkte eingestellt werden, was auch bei den hier diskutierten Beobachtungen geschehen ist.

Beobachtung mit dem Selbstregistriermikrometer am Meridiankreise. Beobachter: *Hassenstein*.

Zu dieser Beobachtung teilt der Beobachter mit: »Die Beobachtungen sind ohne Abblendung des Objektivs und ohne Prisma mit 216-facher Vergrößerung ausgeführt. Die Ränder erschienen mäßig scharf, besonders der Mondrand, der Sonnenrand war gut einzustellen. Die Durchgänge der Ränder sind bei den vier mittleren Revolutionen der Schraube mit je 40 Kontakten beobachtet. Die zufälligen mittleren Fehler der Durchgangszeiten sind schätzungsweise für den Mondrand $\pm 0^{\circ}01$, für den Sonnenrand $\pm 0^{\circ}15$ «. Diese Beobachtung habe ich auf folgende Weise reduziert:

April 16	Mondrand	$1^h 40^m 5^s 19$ Sternz.
	Uhrkorrektion	+ 0 22.56
	Korr. für Instr.-Konst.	+ 0.89
	RA. des Mondrandes	$1^h 40^m 28^s 64$
	Durchgangszeit des $r_{\odot}$	1 6.26 + $dr_{\odot}$
	RA. des Mittelpunktes des Mondes	$1^h 39^m 22^s 38 - dr_{\odot}$
April 17	Sonnenrand	$1^h 41^m 12^s 76$ Sternz.
	Uhrkorrektion	+ 0 22.56
	Korr. für Instr.-Konst.	+ 0.87
	RA. des Sonnenrandes	$1^h 41^m 36^s 19$
	Durchgangszeit des $r_{\odot}$	1 4.94 + $dr_{\odot}$
	RA. des Mittelpunktes der Sonne	$1^h 40^m 31^s 25 - dr_{\odot}$

Die Durchgänge der Mittelpunkte der beiden Körper fanden statt:

für den Mond April 16 $23^h 58^m 28^s 75 - dr_{\odot}$ M. Z. Strb.
für die Sonne » 23 59 37.44 - $dr_{\odot}$ »

Um diese Zeiten waren die Rektaszensionen nach der Ephemeride:

$$\alpha_{\odot R} = 1^h 39^m 21^s 82 \quad \alpha_{\odot R} = 1^h 40^m 31^s 10.$$

Daraus folgt:

$$\begin{aligned} d\alpha_{\odot} &= \alpha_{\odot B} - \alpha_{\odot R} = +0^s 56 - dr_{\odot} \\ d\alpha_{\odot} &= \alpha_{\odot B} - \alpha_{\odot R} = +0.15 - dr_{\odot} \\ d(\alpha_{\odot} - \alpha_{\odot}) &= +0.41 + d(r_{\odot} - r_{\odot}). \end{aligned}$$

Wenn wir annehmen, daß die Beobachtungen frei von systematischen Fehlern sind, wenn wir den Sonnenhalbmesser des Nautical Almanacs zur Reduktion benutzen und endlich das Profil des Mondrandes nach *Hayn* (A. N. 4566) berücksichtigen, so ist dann

$$dr_{\odot} = +0^s 11 \quad dr_{\odot} = -2^s 2 = -0^s 15.$$

Somit erhalten wir:

$$d\alpha_{\odot} = +0^s 71 \quad d\alpha_{\odot} = +0^s 04.$$

Die Differenz $d(\alpha_{\odot} - \alpha_{\odot}) = +0^s 67$ ist frei von etwaigen Instrumentalfehlern.

Die Korrekturen $dr_{\odot}$ und $dr_{\odot}$, die an die Durchgangszeiten der Halbmesser angebracht wurden, sind noch mit der eigenen Bewegung beider Gestirne behaftet. Bei diesen Beobachtungen und bei den kleinen Korrekturen können wir diesen Einfluß außer acht lassen, und die Korrekturen als wahre Korrekturen der Ephemeridenhalbmesser betrachten.

Beobachtungen am kleinen Refraktor. Beob.: *Beneš*.

Bei den Beobachtungen der RA.-Differenzen der Hörnerspitzen wurden die Durchgänge der Hörnerspitzen an drei mittleren Durchgangsfäden registriert. Das Fadennetz wurde nach dem scheinbaren Parallel orientiert, dessen Richtung Tags vorher aus den Sternbeobachtungen in der Deklination, die der des Mondes entsprach, bestimmt wurde. Eine Kontrolle dieser Bestimmung wurde gelegentlich nach der Finsternis ausgeführt. Die Einstellungen in den Deklinationen sind bei den Durchgängen der Hörnerspitzen durch den mittleren Transversalfaden gemacht. Alle Beobachtungen sind dann symmetrisch zum mittleren Deklinationskreise des Feldes angeordnet. Die RA.-Differenzen zerfallen in zwei Reihen. Die erste wurde bis zu dem Augenblicke beobachtet, als die Hörnerspitzen aus dem Felde verschwanden, die andere ist die Fortsetzung nach dem Wiedererscheinen derselben. Beide Reihen sind selbständig bei der Diskussion behandelt. Die Lage des Mikrometers wurde während der Beobachtungen öfters gewechselt. Die Nummern 1-9, 26-37, 50-70 sind in der Lage Schraube rechts, die Nummern 10-25, 38-49, 71-79 in der Lage Schraube links beobachtet.

Rektaszensionsdifferenzen.

Nr.	M. Z. Straßburg	$\Delta\alpha$ beob.	RA. nach der Ephemeride	$\Delta\alpha$ Rechn.	B - R	Bedingungsgleichungen				
1	23 ^h 35 ^m 11.4	+0 ^m 32.60	1 ^h 39 ^m 23.07	+0 ^m 32.38	+0.22	$-1.13x - 0.24y + 1.24dr_{\odot} + 1.23dr_{\oplus} = +0.22$				
2	23 35 43.9		1 39 55.45							
2	23 35 33.7	+0 33.26	1 39 23.05	+0 33.00	+0.26	-1.12	-0.22	+1.22	+1.21	= +0.26
	23 36 6.9		1 39 56.05							
3	23 35 58.3	+0 33.53	1 39 23.04	+0 33.64	-0.11	-1.11	-0.19	+1.19	+1.18	= -0.11
	23 36 31.8		1 39 56.68							
4	23 37 12.1	+0 35.64	1 39 23.06	+0 35.52	+0.12	-1.05	-0.14	+1.11	+1.13	= +0.12
	23 37 47.6		1 39 58.58							
5	23 37 34.4	+0 36.58	1 39 23.07	+0 36.08	+0.50	-1.04	-0.11	+1.10	+1.11	= +0.50
	23 38 10.8		1 39 59.15							
6	23 37 59.1	+0 36.70	1 39 23.11	+0 36.63	+0.07	-1.03	-0.07	+1.08	+1.07	= +0.07
	23 38 35.7		1 39 59.74							
7	23 39 2.0	+0 38.27	1 39 23.22	+0 38.04	+0.23	-1.01	-0.02	+1.04	+1.03	= +0.23
	23 39 40.2		1 40 1.26							
8	23 39 24.4	+0 39.04	1 39 23.27	+0 38.53	+0.51	-1.00	+0.00	+1.03	+1.02	= +0.51
	23 40 3.3		1 40 1.80							
9	23 39 49.7	+0 38.80	1 39 23.33	+0 39.04	-0.24	-0.99	+0.02	+1.01	+1.00	= -0.24
	23 40 28.4		1 40 2.37							
10	23 41 31.1	+0 40.74	1 39 23.65	+0 41.02	-0.28	-0.96	+0.10	+0.95	+0.94	= -0.28
	23 42 11.7		1 40 4.67							
11	23 41 55.6	+0 41.07	1 39 23.74	+0 41.46	-0.39	-0.95	+0.12	+0.93	+0.93	= -0.39
	23 42 36.5		1 40 5.20							
12	23 43 40.2	+0 43.22	1 39 24.18	+0 43.21	+0.01	-0.93	+0.19	+0.90	+0.88	= +0.01
	23 44 23.3		1 40 7.39							
13	23 44 4.8	+0 43.56	1 39 24.29	+0 43.70	-0.14	-0.93	+0.21	+0.89	+0.87	= -0.14
	23 44 48.3		1 40 7.99							
14	23 45 37.8	+0 44.95	1 39 24.78	+0 45.12	-0.17	-0.92	+0.27	+0.85	+0.83	= -0.17
	23 46 22.6		1 40 9.90							
15	23 46 2.5	+0 45.20	1 39 24.91	+0 45.48	-0.28	-0.92	+0.30	+0.83	+0.82	= -0.28
	23 46 47.6		1 40 10.39							
16	23 48 23.0	+0 47.09	1 39 25.76	+0 47.40	-0.31	-0.90	+0.38	+0.79	+0.78	= -0.31
	23 49 9.9		1 40 13.16							
17	23 48 47.2	+0 48.09	1 39 25.91	+0 47.72	+0.37	-0.90	+0.40	+0.78	+0.77	= +0.37
	23 49 35.2		1 40 13.63							
18	23 50 31.3	+0 48.89	1 39 26.64	+0 48.94	-0.05	-0.90	+0.46	+0.76	+0.75	= -0.05
	23 51 20.1		1 40 15.58							
19	23 50 55.8	+0 49.17	1 39 26.80	+0 49.22	-0.05	-0.90	+0.48	+0.76	+0.74	= -0.05
	23 51 44.9		1 40 16.02							
20	23 53 15.7	+0 50.85	1 39 27.88	+0 50.66	+0.19	-0.90	+0.57	+0.73	+0.70	= +0.19
	23 54 6.4		1 40 18.54							
21	23 53 40.5	+0 50.94	1 39 28.09	+0 50.88	+0.06	-0.90	+0.59	+0.72	+0.69	= +0.06
	23 54 31.3		1 40 18.97							
22	23 55 21.6	+0 51.87	1 39 28.95	+0 51.76	+0.11	-0.90	+0.65	+0.70	+0.67	= +0.11
	23 56 13.4		1 40 20.71							
23	23 55 46.5	+0 51.79	1 39 29.16	+0 51.97	-0.18	-0.91	+0.67	+0.69	+0.66	= -0.18
	23 56 38.1		1 40 21.13							
24	0 1 13.2	+0 54.47	1 39 32.28	+0 54.08	+0.39	-1.00	+0.90	+0.64	+0.61	= +0.39
	0 2 7.5		1 40 26.36							
25	0 1 38.4	+0 54.10	1 39 32.55	+0 54.18	-0.08	-1.01	+0.92	+0.64	+0.61	= -0.08
	0 2 32.4		1 40 26.73							
26	0 50 56.3	+2 7.59	1 39 35.58	+2 7.97	-0.38	-2.06	-0.52	-0.78	+2.78	= -0.38
	0 53 3.5		1 41 43.55							
27	0 51 18.0	+2 8.72	1 39 35.22	+2 8.64	+0.08	-1.53	-0.33	-0.65	+2.66	= +0.08
	0 53 26.4		1 41 43.86							

Nr.	M. Z. Straßburg	$\Delta\alpha$ beob.	RA. nach der Ephemeride	$\Delta\alpha$ Rechn.	B - R	Bedingungsgleichungen
28	$0^h 51^m 42^s.1$ o 53 51.1	$+2^m 9^s.30$	$1^h 39^m 34^s.77$ I 41 44.10	$+2^m 9^s.33$	$-0^s.03$	$-0.96x - 0.18y - 0.50dr_{\odot} + 2.52dr_{\odot} = -0^s.03$
29	o 55 38.8 o 57 44.5	$+2 6.07$	I 39 38.01 I 41 43.50	$+2 5.49$	$+0.58$	$+2.07 - 0.47 + 0.65 + 1.33 = +0.58$
30	o 56 1.8 o 58 6.7	$+2 5.21$	I 39 38.71 I 41 43.36	$+2 4.65$	$+0.56$	$+2.18 - 0.54 + 0.69 + 1.26 = +0.56$
31	o 56 27.1 o 58 31.3	$+2 4.56$	I 39 39.49 I 41 43.20	$+2 3.71$	$+0.85$	$+2.27 - 0.62 + 0.75 + 1.21 = +0.85$
32	o 59 44.4 I 1 41.2	$+1 57.11$	I 39 45.86 I 41 42.19	$+1 56.33$	$+0.78$	$+2.47 - 1.05 + 0.92 + 0.94 = +0.78$
33	I 0 7.4 I 2 3.3	$+1 56.26$	I 39 46.60 I 41 42.12	$+1 55.52$	$+0.74$	$+2.47 - 1.09 + 0.93 + 0.91 = +0.74$
34	I 0 32.7 I 2 27.8	$+1 55.49$	I 39 47.44 I 41 42.03	$+1 54.59$	$+0.90$	$+2.44 - 1.13 + 0.93 + 0.89 = +0.90$
35	I 3 51.2 I 5 40.7	$+1 49.87$	I 39 53.28 I 41 41.70	$+1 48.42$	$+1.45$	$+2.24 - 1.23 + 0.97 + 0.83 = +1.45$
36	I 4 14.4 I 6 3.1	$+1 49.05$	I 39 53.79 I 41 41.70	$+1 47.91$	$+1.14$	$+2.18 - 1.20 + 0.89 + 0.85 = +1.14$
37	I 4 39.5 I 6 27.7	$+1 48.47$	I 39 54.61 I 41 41.70	$+1 47.09$	$+1.38$	$+2.21 - 1.23 + 0.93 + 0.81 = +1.38$
38	I 8 39.5 I 10 21.2	$+1 41.99$	I 40 0.85 I 41 42.02	$+1 41.17$	$+0.82$	$+1.91 - 1.19 + 0.89 + 0.78 = +0.82$
39	I 9 4.4 I 10 45.7	$+1 41.64$	I 40 1.46 I 41 42.09	$+1 40.63$	$+1.01$	$+1.88 - 1.17 + 0.90 + 0.78 = +1.01$
40	I 9 27.5 I 11 8.2	$+1 40.98$	I 40 2.03 I 41 42.15	$+1 40.12$	$+0.86$	$+1.86 - 1.16 + 0.89 + 0.78 = +0.86$
41	I 11 52.3 I 13 29.9	$+1 37.84$	I 40 5.46 I 41 42.61	$+1 37.15$	$+0.69$	$+1.72 - 1.09 + 0.85 + 0.77 = +0.69$
42	I 12 17.2 I 13 54.5	$+1 37.50$	I 40 6.03 I 41 42.70	$+1 36.67$	$+0.83$	$+1.70 - 1.08 + 0.86 + 0.78 = +0.83$
43	I 12 40.2 I 14 16.9	$+1 36.97$	I 40 6.56 I 41 42.79	$+1 36.23$	$+0.74$	$+1.68 - 1.07 + 0.86 + 0.78 = +0.74$
44	I 14 53.1 I 16 27.5	$+1 34.60$	I 40 9.56 I 41 43.33	$+1 33.77$	$+0.83$	$+1.57 - 1.02 + 0.87 + 0.77 = +0.83$
45	I 15 18.1 I 16 52.0	$+1 34.12$	I 40 10.12 I 41 43.45	$+1 33.33$	$+0.79$	$+1.55 - 1.01 + 0.87 + 0.77 = +0.79$
46	I 15 41.0 I 17 14.4	$+1 33.69$	I 40 10.63 I 41 43.54	$+1 32.91$	$+0.78$	$+1.54 - 1.00 + 0.87 + 0.77 = +0.78$
47	I 17 46.6 I 19 17.6	$+1 31.29$	I 40 13.39 I 41 44.13	$+1 30.74$	$+0.55$	$+1.45 - 0.91 + 0.85 + 0.78 = +0.55$
48	I 18 11.5 I 19 42.4	$+1 31.12$	I 40 13.93 I 41 44.24	$+1 30.31$	$+0.81$	$+1.44 - 0.91 + 0.85 + 0.78 = +0.81$
49	I 18 34.3 I 20 4.5	$+1 30.45$	I 40 14.43 I 41 44.35	$+1 29.92$	$+0.53$	$+1.43 - 0.91 + 0.85 + 0.78 = +0.53$
50	I 23 43.0 I 25 8.3	$+1 25.48$	I 40 21.02 I 41 45.92	$+1 24.90$	$+0.58$	$+1.26 - 0.75 + 0.87 + 0.79 = +0.58$
51	I 24 5.9 I 25 30.8	$+1 25.15$	I 40 21.51 I 41 46.06	$+1 24.55$	$+0.60$	$+1.25 - 0.74 + 0.85 + 0.79 = +0.60$
52	I 24 30.9 I 25 55.3	$+1 24.62$	I 40 22.04 I 41 46.19	$+1 24.15$	$+0.47$	$+1.24 - 0.73 + 0.84 + 0.79 = +0.47$
53	I 26 35.3 I 27 57.8	$+1 22.73$	I 40 24.67 I 41 46.85	$+1 22.18$	$+0.55$	$+1.20 - 0.66 + 0.85 + 0.80 = +0.55$
54	I 26 58.1 I 28 20.3	$+1 22.44$	I 40 25.15 I 41 46.98	$+1 21.83$	$+0.61$	$+1.19 - 0.66 + 0.85 + 0.80 = +0.61$
55	I 27 23.2 I 28 44.7	$+1 21.78$	I 40 25.68 I 41 47.11	$+1 21.43$	$+0.35$	$+1.18 - 0.65 + 0.85 + 0.80 = +0.35$

Nr.	M. Z. Straßburg	$\Delta\alpha$ beob.	RA. nach der Ephemeride	$\Delta\alpha$ Rechn.	B - R	Bedingungsgleichungen
56	1 ^h 29 ^m 19 ^s .5 1 30 39.4	+1 ^m 20 ^s .12	1 ^h 40 ^m 28 ^s .15 1 41 47.73	+1 ^m 19 ^s .58	+0 ^s .54	+1.15 x - 0.58 y + 0.85 $dr_{\odot}$ + 0.81 $dr_{\odot}$ = +0 ^s .54
57	1 29 42.3 1 31 1.8	+1 19.75	1 40 28.63 1 41 47.84	+1 19.21	+0.54	+1.14 - 0.57 + 0.85 + 0.81 = +0.54
58	1 30 7.3 1 31 26.4	+1 19.31	1 40 29.18 1 41 47.98	+1 18.80	+0.51	+1.13 - 0.55 + 0.85 + 0.81 = +0.51
59	1 32 8.7 1 33 25.7	+1 17.26	1 40 31.75 1 41 48.60	+1 16.85	+0.41	+1.10 - 0.50 + 0.87 + 0.82 = +0.41
60	1 32 31.6 1 33 48.2	+1 16.83	1 40 32.25 1 41 48.72	+1 16.47	+0.36	+1.09 - 0.49 + 0.87 + 0.82 = +0.36
61	1 32 56.5 1 34 12.8	+1 16.52	1 40 32.78 1 41 48.85	+1 16.07	+0.45	+1.08 - 0.48 + 0.87 + 0.82 = +0.45
62	1 34 59.9 1 36 14.3	+1 14.55	1 40 35.43 1 41 49.47	+1 14.04	+0.51	+1.07 - 0.42 + 0.87 + 0.85 = +0.51
63	1 35 22.8 1 36 36.8	+1 14.19	1 40 35.92 1 41 49.59	+1 13.67	+0.52	+1.06 - 0.41 + 0.87 + 0.85 = +0.52
64	1 35 47.8 1 37 1.4	+1 13.79	1 40 36.47 1 41 49.71	+1 13.24	+0.55	+1.05 - 0.40 + 0.87 + 0.85 = +0.55
65	1 37 41.4 1 38 53.3	+1 12.06	1 40 38.94 1 41 50.26	+1 11.32	+0.74	+1.03 - 0.34 + 0.88 + 0.86 = +0.74
66	1 38 4.5 1 39 16.0	+1 11.62	1 40 39.45 1 41 50.36	+1 10.91	+0.71	+1.03 - 0.33 + 0.89 + 0.86 = +0.71
67	1 38 29.5 1 39 40.4	+1 11.10	1 40 40.00 1 41 50.48	+1 10.48	+0.62	+1.03 - 0.32 + 0.90 + 0.87 = +0.62
68	1 40 16.6 1 41 25.9	+1 9.48	1 40 42.37 1 41 50.94	+1 8.57	+0.91	+1.02 - 0.28 + 0.91 + 0.88 = +0.91
69	1 40 39.6 1 41 48.4	+1 8.93	1 40 42.89 1 41 51.04	+1 8.15	+0.78	+1.02 - 0.27 + 0.91 + 0.88 = +0.78
70	1 41 4.7 1 42 13.1	+1 8.54	1 40 43.45 1 41 51.14	+1 7.69	+0.85	+1.01 - 0.26 + 0.91 + 0.89 = +0.85
71	1 43 41.4 1 44 46.5	+1 5.28	1 40 46.99 1 41 51.77	+1 4.78	+0.50	+1.00 - 0.18 + 0.94 + 0.92 = +0.50
72	1 44 6.4 1 45 11.0	+1 4.73	1 40 47.57 1 41 51.86	+1 4.29	+0.44	+1.00 - 0.17 + 0.95 + 0.92 = +0.44
73	1 44 29.3 1 45 33.4	+1 4.30	1 40 48.10 1 41 51.95	+1 3.85	+0.45	+1.00 - 0.16 + 0.95 + 0.93 = +0.45
74	1 46 9.0 1 47 11.2	+1 2.40	1 40 50.41 1 41 52.29	+1 1.88	+0.52	+1.00 - 0.10 + 0.98 + 0.97 = +0.52
75	1 46 33.9 1 47 35.8	+1 2.02	1 40 51.00 1 41 52.37	+1 1.37	+0.65	+1.00 - 0.09 + 0.98 + 0.97 = +0.65
76	1 46 57.0 1 47 58.1	+1 1.34	1 40 51.54 1 41 52.44	+1 0.90	+0.44	+1.00 - 0.08 + 0.99 + 0.97 = +0.44
77	1 48 31.0 1 49 30.3	+0 59.50	1 40 53.78 1 41 52.70	+0 58.92	+0.58	+1.00 - 0.03 + 1.01 + 1.00 = +0.58
78	1 48 56.1 1 49 54.7	+0 58.81	1 40 54.40 1 41 52.76	+0 58.36	+0.45	+1.00 - 0.02 + 1.01 + 1.00 = +0.45
79	1 49 19.2 1 50 17.3	+0 58.28	1 40 54.96 1 41 52.83	+0 57.87	+0.41	+1.00 - 0.00 + 1.02 + 1.01 = +0.41

Deklinationsdifferenzen.

Nr.	M. Z. Straßb.	$\Delta\delta$ beob.	Dekl. nach der Ephemeride	$\Delta\delta$ Rechn.	B - R	Bedingungsgleichungen
80	1 ^h 55 ^m 5 ^s .1 1 55 54.2	-13' 44".6	+10° 43' 26".0 +10 29 39.9	-13' 46".1	+1".5	-1.05 x - 0.47 y - 1.30 $dr_{\odot}$ - 1.32 $dr_{\odot}$ = +1".5
81	1 56 39.7 1 57 26.7	-13 7.6	+10 43 18.7 +10 30 11.1	-13 7.6	0.0	-1.08 - 0.54 - 1.38 - 1.38 = 0.0

R. Trümpler, Photographische Durchgangsbeobachtungen.

Fig. 1.

1911 Febr. 10. Aufnahme der Hyaden (3fach vergr.).

Fig. 2.

1911 Febr. 6. Spur v. 23 Tauri (7fach vergr.).

Nr.	M. Z. Straßb.	$\Delta\delta$ beob.	Dekl. nach der Ephemeride	$\Delta\delta$ Rechn.	B - R	Bedingungsgleichungen
82	1 ^h 58 ^m 52 ^s 3	-12' 6".4	+10° 43' 5".4	-12' 7".5	+1".1	$-1.13x - 0.63y - 1.50dr_{\odot} - 1.51dr_{\ominus} = +1".1$
83	1 59 35.6		+10 30 57.9			
83	2 0 24.4	-11 21.7	+10 42 53.6	-11 21.1	-0.6	$-1.19 - 0.70 - 1.61 - 1.61 = -0.6$
83	2 1 4.6		+10 31 32.5			
84	2 1 43.7	-10 35.3	+10 42 41.5	-10 36.4	+1.1	$-1.24 - 0.76 - 1.73 - 1.73 = +1.1$
84	2 2 22.1		+10 32 5.1			
85	2 5 36.2	-7 52.8	+10 41 50.1	-7 56.2	+3.4	$-1.59 - 0.95 - 2.33 - 2.34 = +3.4$
85	2 6 4.1		+10 33 53.9			
86	2 7 7.9	-6 27.0	+10 41 18.9	-6 31.2	+4.2	$-1.90 - 1.01 - 2.85 - 2.86 = +4.2$
86	2 7 30.8		+10 34 47.7			

Rektaszensionsdifferenzen.

Bedingungs- und Normalgleichungen. Erste Reihe Nr. 1-25.

Die Nummern 1-9 sind drei Gruppen zu je drei RA.-Differenzen, die übrigen Nummern sind Gruppen zu je zwei RA.-Differenzen. Aus dem Umstande, daß der Durchgang der nördlichen und der südlichen Hornspitze auf zwei entlegenen Fäden fast gleichzeitig stattfand und infolge der starken Vergrößerung die Okularplatte in beiden Richtungen rasch verschoben werden mußte, war der Beobachter schließlich genötigt auf Beobachtungen von drei Fäden zu verzichten. Die ersten drei Gruppen sind also gewissermaßen überhastet beobachtet. Jede Gruppe wird zu einem Mittel vereinigt und gibt eine Bedingungsgleichung.

Hier ist $d(r_{\odot} + r_{\odot}) = dr$ gesetzt.

Nr. 1-3	-1.12x - 0.22y + 1.22dr	= +0".12	-0".04
» 4-6	-1.04 - 0.11 + 1.10	= +0.23	-0.15
» 7-9	-1.00 + 0.00 + 1.02	= +0.16	-0.09
» 10-11	-0.96 + 0.11 + 0.94	= -0.33	
» 12-13	-0.93 + 0.20 + 0.88	= -0.06	+0.11
» 14-15	-0.92 + 0.28 + 0.84	= -0.22	-0.26
» 16-17	-0.90 + 0.39 + 0.78	= +0.03	+0.01
» 18-19	-0.90 + 0.47 + 0.75	= -0.05	+0.09
» 20-21	-0.90 + 0.58 + 0.71	= +0.12	-0.09
» 22-23	-0.91 + 0.66 + 0.68	= -0.03	-0.06
» 24-25	-1.00 + 0.91 + 0.62	= +0.15	-0.14

Nr. 26-28	-1.52x - 0.34y + 0.63z + 2.65dr $\odot$	= -0".11	
» 29-31	+2.17 - 0.56 - 0.68 + 1.27	= +0.66	+0".16
» 32-34	+2.46 - 1.09 - 0.89 + 0.91	= +0.81	+0".04 +0.13
» 35-37	+2.21 - 1.22 - 0.86 + 0.83	= +1.32	-0.41
» 38-40	+1.88 - 1.17 - 0.80 + 0.78	= +0.90	-0.13 -0.11
» 41-43	+1.70 - 1.08 - 0.71 + 0.78	= +0.75	-0.02 0.00
» 44-46	+1.55 - 1.01 - 0.70 + 0.77	= +0.80	-0.10 -0.12
» 47-49	+1.44 - 0.91 - 0.64 + 0.78	= +0.63	+0.02 +0.01
» 50-52	+1.25 - 0.74 - 0.54 + 0.79	= +0.55	+0.06 +0.01
» 53-55	+1.19 - 0.66 - 0.49 + 0.80	= +0.50	+0.09 +0.04
» 56-58	+1.14 - 0.57 - 0.44 + 0.81	= +0.53	+0.02 0.00
» 59-61	+1.09 - 0.49 - 0.37 + 0.82	= +0.41	+0.13 +0.09
» 62-64	+1.06 - 0.41 - 0.31 + 0.85	= +0.53	0.00 -0.04
» 65-67	+1.03 - 0.33 - 0.24 + 0.86	= +0.69	-0.18 -0.19
» 68-70	+1.02 - 0.27 - 0.18 + 0.88	= +0.85	-0.36
» 71-73	+1.00 - 0.17 - 0.08 + 0.92	= +0.46	+0.02 +0.03
» 74-76	+1.00 - 0.09 - 0.00 + 0.97	= +0.54	-0.07 -0.03
» 77-79	+1.00 - 0.02 - 0.00 + 1.00	= +0.48	-0.02 +0.02

Bei der Bildung der Normalgleichungen wurden die Gleichungen Nr. 26-31, 35-37, 68-70 ausgeschieden.

Aus diesen Gleichungen folgen die unten aufgeschriebenen Normalgleichungen, deren erste Lösung ist:

$$\begin{aligned} x &= +0".042 & \epsilon_x &= \pm 0".12 \\ y &= -0.006 & \epsilon_y &= \pm 0.05 \\ dr &= +0.108 \end{aligned}$$

Mittl. Fehler einer Gleichung: $\epsilon = \pm 0".14$.

Die Kolumne rechts von den Bedingungsgleichungen bezeichnet übrigbleibende Fehler nach der Lösung. Bei der Bildung der Normalgleichungen wurde die Gleichung Nr. 10-11 nicht berücksichtigt.

$$\begin{aligned} 9.305x - 3.889y - 8.376dr + 0.488 &= 0 \\ -3.889x + 2.152y + 2.103dr - 0.050 &= 0 \\ -8.376x + 2.103y + 7.741dr - 0.469 &= 0 \end{aligned}$$

Zweite Lösung:

$$\begin{aligned} x &= -0".092 + 1.243dr \\ y &= -0".095 + 0.820dr. \end{aligned}$$

Zweite Reihe. Nr. 26-79.

Diese Reihe bildet Gruppen zu je drei RA.-Differenzen. Jede Gruppe ist wieder zu einer Bedingungsgleichung vereinigt. In diesen Bedingungsgleichungen ist $dr_{\odot} = 0$ gesetzt und an Stelle dessen ein Glied z eingeführt, dessen Bedeutung erklärt wird.

Die Bedingungsgleichungen lauten:

Die Normalgleichungen sind:

$$\begin{aligned} +27.603x - 13.542y - 9.654z + 15.781d\tau_{\odot} - 12.193 &= 0 \\ -13.542x + 7.434y + 5.337z - 7.107d\tau_{\odot} + 5.960 &= 0 \\ -9.654x + 5.337y + 3.858z - 5.048d\tau_{\odot} + 4.230 &= 0 \\ +15.781x - 7.107y - 5.048z + 10.088d\tau_{\odot} - 7.202 &= 0 \end{aligned}$$

In diesen Gleichungen setzen wir zuerst $z = 0$. Infolgedessen fällt die dritte Gleichung weg. Diese Gleichung muß aber überhaupt unberücksichtigt bleiben, weil sie fast genau eine Folge der zweiten Normalgleichung ist.

Erste Lösung:

$$\begin{aligned} x &= +0.102 & \epsilon_x &= \pm 0.14 \\ y &= -0.260 & \epsilon_y &= \pm 0.16 \\ d\tau_{\odot} &= +0.372 \end{aligned}$$

Mittl. Fehler einer Gleichung: $\epsilon = \pm 0.09$.

Die erste Kolumne rechts von den Bedingungsgleichungen bezeichnet die nach dieser Lösung übriggelassenen Fehler.

Zweite Lösung:

$$\begin{aligned} x &= +0.534 - 1.162 d\tau_{\odot} \\ y &= +0.187 - 1.203 d\tau_{\odot} \end{aligned}$$

Nach dem schon angewandten Vorgange vergleichen wir die Größen x , y , die die zweiten Lösungen der beiden Reihen gegeben haben, und erhalten:

$$\begin{aligned} \text{aus Rektaszensionen } d\tau_{\odot} &= +0.260 = +3.90 \\ \text{» Deklinationen } d\tau_{\odot} &= +0.143 = +2.14 \end{aligned}$$

Die Differenz zwischen beiden Resultaten ist hier groß, und der Wert für y , den man bei der Benutzung des einen oder anderen Wertes für $d\tau_{\odot}$ erhalten würde, ist nicht annehmbar. Die Überzeugung davon konnte allerdings erst durch Vergleichung mit einwandfreien Resultaten erzielt werden. Die Korrektur $d\tau_{\odot} = +0.201$ gibt für x den Wert $x = +0.301$, ein Resultat, welches mit denen am großen Refraktor erlangten, übereinstimmt. Nach den vorherigen Auseinandersetzungen ist hier anzunehmen, daß die Deklinationen noch mit systematischen Beobachtungsfehlern behaftet sind, über deren Ursachen nur plausible Hypothesen gemacht werden können. Die Beobachtungen der zweiten Reihe der RA.-Differenzen waren unter ungünstigen Umständen ausgeführt. Sie geschahen während und nach der größten Phase der Verfinsterung, als der Mond- und Sonnenrand miteinander einen sehr scharfen Winkel bildeten. Hier kam erstens die Erscheinung der Tropfenbildung zum Vorschein. Der Beobachter selbst hat diese Erscheinung in großem Maßstabe bei der Beobachtung des nachfolgenden Hornes Nr. 29 gesehen. Die Entwicklung des Tropfens dauerte ca. 8^s und der Abstand von dem Horne bis zum Punkte, der am dunklen Mondrand leuchten blieb, betrug ca. 20". Man könnte jetzt voraussetzen, daß diese Erscheinung auch bei größeren Winkeln bestehen blieb und zwar im Verhältnis zum Cosinus des Winkels beider Ränder. Der gesamte Effekt dieser Erscheinung würde sich hier als Vergrößerung des Mondhalbmessers äußern. In der Tat habe ich selten eine geometrische Hornspitze gesehen, sie war größtenteils wie abgeschliffen in dem Sinne »wie es die Theorie erfordert«. Die Ursache lag selbstverständlich auch in den Unregelmäßigkeiten des Mondrandes. Auf Grund dieser Hypothese habe ich in die Bedingungsgleichungen ein Glied eingeführt, welches die

Korrektion der Rektaszension einer Hornspitze angibt, wenn die Variation des Mondhalbmessers proportional dem Cosinus des erwähnten Winkels vor sich geht, und zwar mit umgekehrtem Vorzeichen, weil man sich von diesem systematischen Fehler befreien will. Die Größe z bezeichnet dann einen gewissen mittleren Effekt. Eine andere vielleicht wahrscheinlichere Ursache wäre folgende. Infolge der benutzten starken Vergrößerung war der Sonnenrand und auch die Hornspitzen nie ganz scharf. Weil die Dekl.-Differenz beider Hörnerspitzen stets groß war, wurden dieselben mit Ausnahme der Nummern 26–28 (Dekl.-Differenz 4'–2'; die Dekl.-Differenz der Hörnerspitzen Nr. 29 betrug schon wieder 8', sie wuchs stets um später abzunehmen, und war bei der Nummer 79 noch 15' groß) an der Grenze des Feldes beobachtet. Die Wirkung dieser Ursachen war, daß der Sonnenhalbmesser vergrößert erschien und daß an der schmalen Hornspitze Irradiation entstanden ist. Die Irradiation selbst äußert sich dann als Anlegen eines schmalen Lichtbandes an den Mondrand, also als eine Vergrößerung des Sonnenhalbmessers, proportional aber auch dem Cosinus des schon erwähnten Winkels. Weil die Koeffizienten von $d\tau_{\odot}$ und $d\tau_{\odot}$ fast gleich sind, bekommen wir wieder dasselbe Glied z . Beide Ursachen – Irradiation und *Baily's* Erscheinung – wirkten hier wahrscheinlich gemeinsam, und die Größe z setzt sich dann als Summe von zwei positiven Zahlen zusammen. Wir können leider die Größe z nicht bestimmen, weil nur drei unabhängige Normalgleichungen vorhanden sind. Wir müssen nur suchen, ob sich ein annehmbarer Wert für z auf Grund der wahrscheinlichsten Resultate ermitteln läßt.

Die Normalgleichungen geben:

$$\begin{aligned} x &= +0.534 - 1.162 d\tau_{\odot} - 0.019 z \\ y &= +0.187 - 1.203 d\tau_{\odot} - 0.752 z \end{aligned}$$

Wir nehmen an, daß $y = -4.9 = -0.327$, und $d\tau_{\odot} = +0.201$, dann muß $z = +0.362 = +5.43$ sein, ein Wert, welcher durchaus annehmbar wäre. Die Größe x ändert sich bei der Einsetzung dieses Wertes fast gar nicht. Sie war früher: $x = +0.301$, jetzt ist $x = +0.294$. Die Wirkung der fraglichen Ursachen äußert sich also hauptsächlich in der Verkleinerung der Deklination des Mondes. Es könnte vielleicht die Größe der Korrektur $d\tau_{\odot}$ auffallend vorkommen. Die benutzte starke Vergrößerung und die Veränderung der Fokallänge, die bei der Variation der Temperatur entstehen mußte, dazu eine sehr bedeutende Bestrahlung hatten gewiß einen entscheidenden Einfluß darauf. Es bestätigen dies auch indirekt die Beobachtungen der Nummern 26–28. Es wurde hier nach einer Pause von 50^m beobachtet, und während dieser Pause wurde das Objektiv der direkten Sonnenstrahlung nicht ausgesetzt. Überdies war die Dekl.-Differenz beider Hörnerspitzen klein. Auch bei den Nummern 29–31 ist der schädliche Effekt noch nicht ganz fühlbar. Eine direkte Messung dieses Effektes wird man bei den Deklinationsdifferenzen sehen. Beim Einsetzen der Größen $x = +0.294$, $y = -0.327$, $z = +0.362$, $d\tau_{\odot} = +0.201$ in die Bedingungsgleichungen der zweiten Reihe erhält man die letzte Kolumne rechts von denselben.

Obige Auseinandersetzungen könnten wir auch auf die Gleichungen der ersten Reihe anwenden. Ich unterlasse das,

weil man sowieso keine einwandfreien Resultate bekommen kann.

Deklinationsdifferenzen.

Normalgleichungen. Hier ist $dr = d(r_{\odot} + r_{\zeta})$ gesetzt.

$$12.638x + 6.994y + 17.742dr + 16.854 = 0$$

$$6.994x + 3.900y + 9.840dr + 9.286 = 0$$

$$17.742x + 9.840y + 25.007dr + 24.444 = 0$$

Diese Gleichungen können wir leider nicht auflösen, sie sind fast genau eine Folge voneinander. Die Beobachtungen waren offenbar zu wenig zahlreich. Man kann den Wert der Korrektur dr bestimmen, wenn für x und y ihre wahrscheinlichsten Beträge eingesetzt werden. Bei der Benutzung der Werte $x = +0.301 = +4.5$, $y = -4.9$ erhalten wir $dr_{\odot} + dr_{\zeta} = -2.1$.

Dieses Resultat scheint im vollständigen Widerspruche mit der früher gefundenen Korrektur zu sein. Nach den Beobachtungen, wie sie sich darboten, mußte es jedoch so sein. Es war vor dem Ende der Finsternis. Der innere Rand der südlichen Hornspitze war fast senkrecht, der der nördlichen mehr schief zu dem mittleren Faden, an dem die Dekl.-Diff. gemessen wurden. Als Dekl.-Differenz war nur der Abstand dieser inneren Ränder zu messen. Weil diese Ränder unscharf waren, so ist ersichtlich, daß absolut genommen eine kleinere Dekl.-Differenz gemessen wurde. Selbst wenn die Ränder scharf wären, so müßte man infolge der Irradiation ein ähnliches Resultat erhalten. An der Größe dieser Dekl.-Differenz hat hier die Vergrößerung des Sonnenhalbmessers kaum einen Einfluß, wir können $dr_{\odot} = 0$ setzen, und der ganze systematische Fehlerbetrag äußert sich als Verkleinerung des Mondhalbmessers. Aus dieser Beobachtung ist ersichtlich, daß es falsch wäre, eine und dieselbe Korrektur für den Mond- und den Sonnenhalbmesser für verschiedene Beobachtungsmethoden an demselben Instrument anzuwenden. Selbst bei einer und derselben Beobachtungsmethode kann diese Korrektur nicht konstant bleiben, weil sich die Konfiguration der Erscheinung stets ändert. Die Rechnung gibt dann eine gewisse mittlere Korrektur. Nach diesen Schlußfolgerungen war, streng genommen, der Vorgang, auf Grund dessen die Resultate aus den Beobachtungen am großen Refraktor erzielt wurden, nicht berechtigt, und die Resultate müssen als unsicher bezeichnet werden.

Straßburg, 1912 Juni 13.

Übersicht der Resultate.

Bei der Berücksichtigung der schon angebrachten Korrekturen erhält man folgende Korrekturen des Nautical Almanacs nach diesen Beobachtungen:

Es geben	$d(\alpha_{\zeta} - \alpha_{\odot})$	$d(\delta_{\zeta} - \delta_{\odot})$
Hörnertangentenabstände	+0.79	+2.8
Tangentenabstände	+0.73	+2.4
Zweite Lösung	+0.51	+5.3
RA.-Differenz I. Reihe	+0.79	+0.5
II. Reihe	+0.73	+4.3
Zweite Lösung	+0.53	(+5.3)
Meridiankreis	+0.41 + $d(r_{\odot} - r_{\zeta})$.	

Um zu ermitteln, welche von diesen Größen den wirklichen Tatsachen am nächsten stehen, habe ich die geographische Lage des Schnittpunktes der Schattenkegelachse mit der Erdoberfläche für April 17, 0^h 10^m 30^s M. Z. Greenw. berechnet. Mit den Korrekturen $d\alpha_{\zeta} = +0.55$, $d\delta_{\zeta} = +5.4$ und der Korrektur der Mondparallaxe $d\varphi = +0.4$ erhält man jenen Punkt in der Lage $\varphi = +49^{\circ} 1' 58''$, $\lambda = 9^{\circ} 3' 24''$ östlich von Greenwich.

Nach den Beobachtungen, welche in der Nähe der Zentrallinie in der Umgebung von Paris ausgeführt wurden (vgl. C. R. 154. 1139-40), stellt dieser Punkt den Zeitpunkt, in welchem die Mitte der Finsternis beobachtet wurde, sehr gut dar, jedoch verläuft die Zentrallinie zwischen derjenigen des Naut. Alm. und der Americ. Ephem. in der Nähe der letzteren.

Von den nach der ersten Methode der Lösung gewonnenen Resultaten entsprechen den beobachteten Tatsachen am besten die aus den RA.-Differenzen II. R. erzielten. Der betreffende Punkt liegt in der geogr. Lage: $\varphi = +49^{\circ} 0' 51''$, $\lambda = 9^{\circ} 18' 23''$ östl. Greenw. Der Zeitpunkt der zentralen Phase ist sehr gut dargestellt, aber die Zentrallinie verläuft zwischen derjenigen der Connaissance des Temps und des Bureau des Longitudes in der Nähe der letzteren. (Die Korrektur der Mondparallaxe war hier nicht berücksichtigt, der Einfluß derselben ist aber sehr klein). Man sieht, daß die Beobachtungen der hier diskutierten Art nur die Größenordnung der gesuchten Korrekturen zu bestimmen fähig sind, und daß an eine einwandfreie Gewinnung derselben kaum zu denken ist. Die Ursache liegt in der Natur der Sache selbst.

L. Beneš.

Beobachtungen der Sonnenfinsternis 1912 April 17 auf der Leipziger Sternwarte.

[Mit Tafel 1.]

Die Witterungsverhältnisse waren in Leipzig außergewöhnlich günstig, der Himmel während des ganzen Tages wolkenlos, der Luftzustand befriedigend. Beobachtungen wurden angestellt von F. Hayn am 30 cm-Refraktor, von H. Naumann am Heliometer und von G. Deutschland am Fraunhoferschen Sechsfüßer.

Beobachtungen am 30 cm-Refraktor von F. Hayn.

Außer der Beobachtung von Beginn und Ende der Finsternis wurden einige gut gelungene Photographien der Sonnensichel erhalten. Hierzu diente nicht das große Objektiv, sondern das Leitfernrohr von 11 cm Öffnung und

3.6 m Brennweite. Das Sonnenlicht wurde durch eine versilberte planparallele Platte von 8 cm freier Öffnung, die vor dem Objektiv angebracht war, so stark geschwächt, daß noch Belichtungen bis zu 1 Sekunde brauchbare Bilder lieferten. Da der Mond seinen Ort um 0.1 in $\frac{1}{4}$ Sekunde ändert, so durften die Belichtungszeiten nicht größer als höchstens 0.3 Sekunden sein; der pneumatische Objektivverschluß gestattete eben noch so kurze Belichtungszeiten. Zur Verwendung gelangten, wie seit Jahren schon zur Photographie des Mondes, lichthoffreie Viridinplatten von Schleußner in Verbindung mit Gelbscheiben von Schott, die das blaue Ende