

Bearbeitung

der

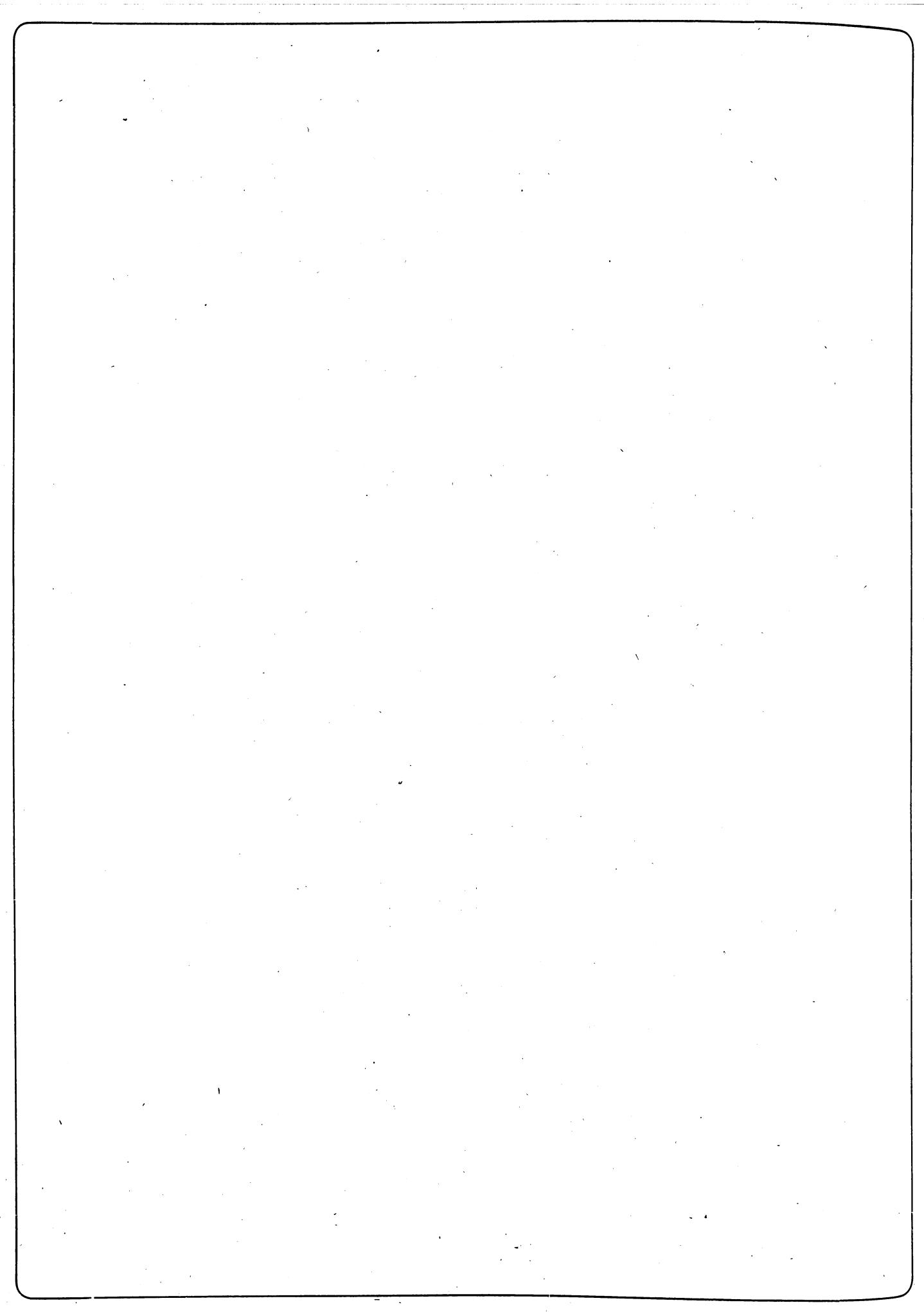
während der totalen Mondfinsternisse

1884 Oct. 4 und 1888 Jan. 28

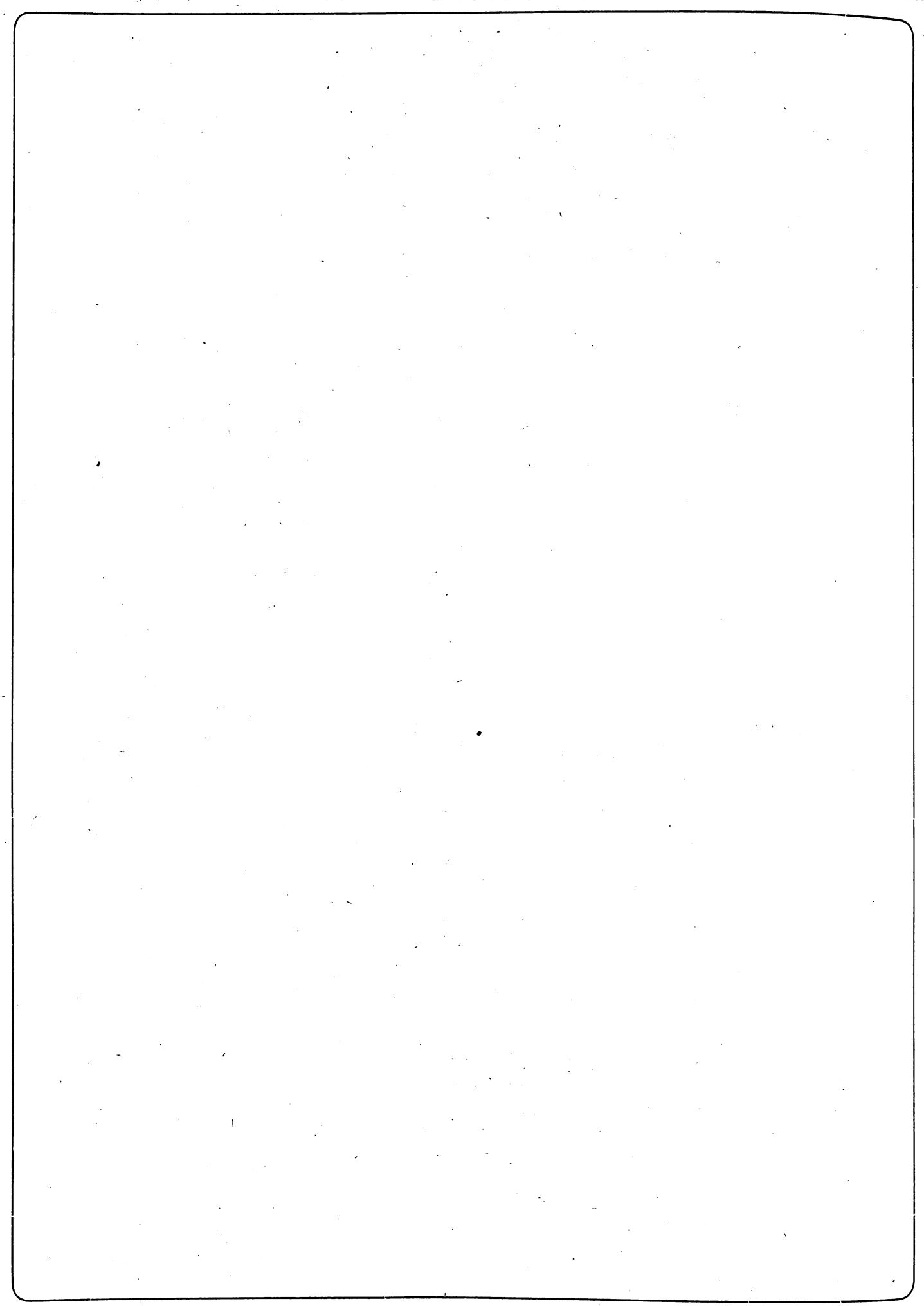
beobachteten Sternbedeckungen

durch

Dr. Ludwig Struve.



Die Arbeit, über deren Ausführung ich hier zu berichten habe, erheischte bei der grossen Anzahl von Beobachtungen, um die es sich handelte, sehr ausgedehnte numerische Rechnungen zur Ableitung der Coefficienten und Auflösung der zahlreichen Gleichungen. Bei meinen anderweitigen Berufsgeschäften wäre es mir unmöglich gewesen, dieselben in verhältnissmässig kurzer Zeit durchzuführen, wenn nicht, auf Befürwortung durch Herrn Prof. E. C. Pickering mir aus dem von Miss Bruce zur Förderung astronomischer Arbeiten gestifteten Fonds die Mittel geboten wären, ein Paar geschickte Mitarbeiter zur Ausführung der mechanischen Rechnungen einzuladen. Es ist mir daher eine angenehme Pflicht allem zuvor Herrn Prof. Pickering und der hochsinnigen Gründerin der für die astronomische Forschung so wohlthätigen Stiftung meinen ehrbietigen Dank für die mir gewährte Unterstützung öffentlich auszusprechen.



Während der totalen Mondfinsternisse von 1884 Oct. 4, 1888 Jan. 28 und 1891 Nov. 15 sind auf den Vorschlag von W. Dölln an vielen Orten der Erde Sternbedeckungen beobachtet, um zu einem genaueren Werth für den Durchmesser des Mondes zu gelangen, als man ihn bisher besass.

Ueber die Bearbeitung der Erscheinung von 1884 habe ich bereits vor bald 4 Jahren berichtet in der zum fünfzigjährigen Jubiläum der Pulkowaer Sternwarte als Festschrift seitens der Dorpatser Sternwarte erschienenen Abhandlung „Bestimmung des Mondhalbmessers aus den während der totalen Mondfinsterniss 1884 October 4 beobachteten Sternbedeckungen“. Aus 349 an 40 verschiedenen Orten beobachteten Sternbedeckungen ergab sich unter Annahme der Abplattung der Erde nach Clarke (1:293.465) und der mittleren Parallaxe des Mondes nach Hansen (57°2'27") für den scheinbaren Halbmesser der Werth

$$r = 15^{\circ}32'.85 + 0.^{\prime\prime}281 \Delta\pi \pm 0.^{\prime\prime}07,$$

wo $\Delta\pi$ eine eventuelle Correction der mittleren Parallaxe, in Bogenseunden ausgedrückt, bedeutet. Für das Verhältniss des Mondhalbmessers zum Radius des Erdaequators ergiebt sich daraus

$$k = 0.272598 + 0.000082 \Delta\pi \pm 0.000021.$$

In derselben Abhandlung sprach ich zugleich meine Absicht aus, auch die während der Erscheinung von 1888 erhaltenen Beobachtungen in gleicher Weise der Rechnung zu unterwerfen. Dies konnte aber erst geschehen, nachdem die bei letztgenannter Gelegenheit erhaltenen Beobachtungen vollständig gesammelt vorlagen und die Positionen der beobachteten Sterne genau bestimmt waren.

Indem ich jetzt über die Ausführung dieser Absicht und die Verbindung der aus den beiden Erscheinungen erhaltenen Resultate Bericht erstatte, habe ich zunächst zu bemerken, dass ich auch jetzt mich streng an die Formeln und die Rechnungsmethoden gehalten habe, die in der vorstehend genannten Schrift näher auseinandergesetzt worden, auf welche ich daher, zur Vermeidung von Wiederholung, den geneigten Leser zu verweisen mir die Freiheit nehme. Gern hätte ich die Rechnungen auch auf die Erscheinung 1891 Nov. 15 ausgedehnt, aber leider sind die betreffenden Beobachtungen bis jetzt noch nicht vollständig gesammelt erschienen. Indessen lässt sich erwarten, dass das Hinzuziehen dieser Erscheinung nicht wesentlich das durch die beiden früheren Finsternisse gebotene Resultat modifiziren würde, indem bei dieser Gelegenheit wegen Ungunst der Witterung trotz eifriger Beteiligung nur eine vergleichsweise geringe, auf etwa ein Zehntel des von mir bearbeiteten Materials belau-fende Zahl von Sternbedeckungen, und auch diese meist unter ungünstigen Umständen, beobachtet worden.

Die grösste Anzahl Beobachtungen ist während der totalen Mondfinsterniss 1888 Jan. 28 gesammelt. War diese Zahl schon 1884 eine recht grosse, so übertraf sie 1888 fast die Erwartung, so dass man hoffen konnte, aus beiden Finsternissen zusammen einen der Wahrheit sehr nahe kommenden Werth für den Halbmesser des Mondes zu erlangen.

Weiter aber kommt noch ein anderer Umstand in Betracht. Die Finsterniss von 1884 war vorwiegend nur auf den europäischen Sternwarten beobachtet, indem ausserhalb Europas nur noch Tasch-

kent, Madras, Algier und das Cap der Guten Hoffnung hinzukamen. Im Jahre 1888 dagegen wurde ausser in Europa und den vorstehend genannten vier aussereuropäischen Sternwarten noch in Durban (Natal) und auf 9 Sternwarten der Vereinigten Staaten von Nordamerica beobachtet. Das Beobachtungsgebiet erstreckte sich mithin von Helsingfors im Norden bis zum Cap der Guten Hoffnung im Süden über 94 Grade in Breite und von Madras im Osten bis Virginia im Westen über 160 Grade in Länge. Dementsprechend konnte man hoffen, durch die Bearbeitung dieser Beobachtungen auch für die Parallaxe des Mondes zu einem genauen Werthe zu gelangen.

Während der Finsterniss von 1888 sind an 60 Orten 841 Momente beobachtet, nämlich 433 Eintritte und 408 Austritte von 122 Sternen, wobei mehrfache Beobachtungen derselben Bedeckung an demselben Orte als eine einzige gerechnet sind. Aus der Zahl dieser Sterne sind 116 in dem Cataloge von 300 Sternen enthalten, der für den Zweck der Vorausberechnung nach einer von Herrn R e n z mit dem 15-Zöller der Pulkowaer Sternwarte ausgeführten Durchmusterung der betreffenden Gegend zusammengestellt worden; die übrigen 6, allesamt sehr kleinen Sterne sind ohne Vorausberechnung beobachtet worden, auf Sternwarten mit stärkeren Instrumenten, jeder nur an einem Orte und nur beim Eintritt. Die Identificirung und genaue Ortsbestimmung dieser 6 Sterne hätte unverhältnissmässig viel Mühe gekostet; sie sind darum ausgeschlossen worden, so dass 427 beobachtete Eintritte und 408 Austritte von 116 Sternen nachbleiben. Die genauen Oerter dieser Sterne sind einer von den Herren H e n r y in Paris am 15^{ten} März 1888 aufgenommenen photographischen Platte unter Anschluss an die directen Meridianbestimmungen der helleren unter ihnen durch die Herren A u w e r s und R e n z entnommen. Die Ausmessung der Platte ist von Herrn R e n z in Pulkowa ausgeführt und näher beschrieben im 4^{ten} Heft des „*Bulletin du Comité de la Carte du Ciel*“. Die mittleren Oerter für 1888.0 der hier in Betracht kommenden Sterne sind auch in der von der Pulkowaer Sternwarte veröffentlichten „*Sammlung der Beobachtungen von Sternbedeckungen während der totalen Mondfinsterniss 1888 Jan. 28, herausgegeben von O. Struve*“ enthalten. Die dort beigegebene Vergleichung mit den direct durch die Herren A u w e r s und R e n z erlangten Bestimmungen zeigt, dass die Sternörter dieser Liste hinreichend genau sind, um der Bearbeitung der Sternbedeckungen zu Grunde gelegt zu werden. Zur Reduction auf den scheinbaren Ort für die Epoche der Beobachtungen genügte bei allen Sternen eine an die Positionen des Verzeichnisses anzubringende constante Correction $\Delta\alpha = +0^{\circ}75$, $\Delta\delta = -7.^{\circ}8$, indem, wie eine nähere Berechnung lehrte, der Effect von Präcession, Aberration und Nutation für die ganze in Betracht kommende Gegend nur um Hundertstel der Bogensecunde in den beiden Coordinaten varierte.

Die geographischen Coordinaten der Beobachtungsorte habe ich im Allgemeinen so angenommen, wie sie in der „*Sammlung der Beobachtungen*“ angegeben sind; nur in wenigen Fällen habe ich sie nach dem „*Berliner Jahrbuch für 1894*“ etwas verbessert. Wie bei der Bearbeitung der Sternbedeckungen während der totalen Mondfinsterniss von 1884, bereiteten mir auch hier die Meereshöhen der Beobachtungsorte erhebliche Schwierigkeiten, so dass ich nicht umhin kann, noch einmal den Wunsch auszusprechen, die astronomischen Kalender möchten diese für eine scharfe Parallaxen-Rechnung unentbehrlichen Angaben ihren Verzeichnissen der geographischen Coordinaten der Sternwarten beifügen. Die Verbesserung des Radius-Vector wegen der Meereshöhe ist im Allgemeinen viel beträchtlicher, als die wegen Refraction bei Sternbedeckungen anzubringende. Nur für 8 von den 60 Beobachtungsorten sind die Höhen von den Beobachtern selbst angegeben, für 13 andere konnte ich sie der „*Connaissance des Temps*“, ferner für Taschkent und Nizza den Publicationen dieser Sternwarten entnehmen, so wie für die Sternwarte am Cap der Guten Hoffnung den „*Monthly Notices*“ (Vol. LII, 3), wo die dort beobachteten Sternbedeckungen auch veröffentlicht sind. Andere Meereshöhen entnahm ich H a n n's Klimatologie, B u c h a n's Temperaturtabellen für England, S c h m i d's Handbuch der Meteorologie und T i l l o's Höhenkarte von Russland. Waren die Höhen der Beobachtungsorte nicht in den angeführten Werken aufgeführt, so nahm ich diejenigen nahe gelegener Orte oder das Mittel aus solchen. Auf solche Weise waren mir im Ganzen die Höhen von 52 Orten geboten. Ferner wurde

die Höhe von Belkawe nach der von Breslau auf ungefähr 100^m geschätzt. Es blieben mithin 7 Beobachtungsorte nach, für die ich keine auch nur angenäherte Höhenangaben finden konnte, und ich nehme an, dass sie unbedeutend sind.

An 4 Orten, Christiania, Mailand, Taschkent und Princeton sind in der „Sammlung der Beobachtungen“ die Coordinaten für die einzelnen Beobachter getrennt aufgeführt. Für die beiden letzten Orte sind im nachfolgenden Verzeichnis die verhältnismässig stark von einander abweichenden Coordinaten getrennt gegeben; für Christiania nahm ich 3 getrennte Orte an, nämlich a) den Beobachtungsort von Pihl, b) von Fearnley und c) das Mittel aus den Beobachtungsorten von Geelmuyden, Mohn, Schröter und Nökleby, die sehr nahe bei einander liegen. Später wurden die für die verschiedenen Beobachter an jedem dieser Orte für denselben Stern sich ergebenden Gleichungen in Mittel zusammengezogen. Die beiden Beobachtungsorte in Mailand liegen sehr nahe bei einander, und ich nahm daher das Mittel aus ihnen.

Die folgende Tabelle enthält die geographischen Coordinaten der Beobachtungsorte mit der geocentrischen Breite (φ) und den für die Meereshöhen verbesserten Werthen von $\log \rho$ und den Hülfsgrössen $\log \gamma = \log (\rho \cos \varphi)$ und $\log \sigma = \log (\rho \sin \varphi)$. Die letzte Columne enthält die Quelle für die Höhenangabe. Ein beigefügtes Fragezeichen bedeutet, dass sie eine unsichere ist.

Nº	Ort.	λ	φ	φ'	$\log \rho$	$\log \gamma$	$\log \sigma$	Höhe.	Quelle der Höhenangabe.
E u r o p a .									
1	Helsingfors	+ 1 39 49.14	+ 60° 9' 42.6	+ 59° 33' 8"	9.998890	9.697956	9.936389	40 ^m	Tillo
2	St. Petersburg	+ 2 11 14.4	+ 59 56 32.0	+ 59 46 20.5	9.998893	9.700838	9.935421	3	Schmid
3 a	Christiania	+ 0 42 53.80	+ 59 54 56.2	+ 59 44 44.4	9.998896	9.701188	9.935308	41	eigene Angabe
3 b	"	+ 0 42 53.76	+ 59 54 48.7	+ 59 44 36.9	9.998895	9.701214	9.935298	31	"
3 c	"	+ 0 42 53.86	+ 59 54 43.8	+ 59 44 32.0	9.998895	9.701232	9.935292	28	"
4	Pulkowa	+ 2 11 18.58	+ 59 46 18.7	+ 59 36 5.2	9.998902	9.703063	9.934674	85	"
5	Glasgow	- 0 17 10.55	+ 55 52 42.6	+ 55 41 47.9	9.998987	9.749939	9.916002	?	
6	Moskau	+ 2 30 17.17	+ 55 45 19.8	+ 55 34 24.0	9.999000	9.751318	9.915375	142	C. d. T.
7	Kopenhagen	+ 0 50 18.92	+ 55 41 12.9	+ 55 30 16.4	9.998993	9.752070	9.915010	13	Hann
8	Armagh	- 0 26 35.5	+ 54 21 11.5	+ 54 10 3.9	9.999029	9.766492	9.907908	64	eigene Angabe
9	Kiel	+ 0 40 35.74	+ 54 20 28.6	+ 54 9 20.9	9.999025	9.766614	9.907838	4	Hann
10	Bothkamp	+ 0 40 31.2	+ 54 12 9.6	+ 54 1 0.8	9.999028	9.768071	9.907079	4?	"
11	Markree	- 0 33 48.4	+ 54 10 31.7	+ 53 59 22.7	9.999029	9.768356	9.906929	?	
12	Stonyhurst	- 0 9 52.7	+ 53 50 40.0	+ 53 39 28.5	9.999039	9.771804	9.905101	30?	Buchan
13	Wilhelmshaven	+ 0 32 35.21	+ 53 31 52.0	+ 53 20 38.3	9.999045	9.775026	9.903346	?	
14	Liverpool	- 0 12 17.15	+ 53 24 3.8	+ 53 12 49.1	9.999049	9.776354	9.902613	9	Hann
15	Dunsink(Dublin)	- 0 25 21.1	+ 53 23 13.0	+ 53 11 58.2	9.999052	9.776501	9.902536	48	Buchan
16	Utrecht	+ 0 20 31.7	+ 52 5 9.5	+ 51 53 46.3	9.999082	9.789429	9.894998	13	Hann
17	Oxford (Radcl.)	- 0 5 2.60	+ 51 45 36.0	+ 51 34 10.9	9.999093	9.792578	9.893058	63	Buchan
18	Oxford (Univ.)	- 0 5 0.4	+ 51 45 34.2	+ 51 34 9.1	9.999093	9.792583	9.893055	63	"
19	Harrow	- 0 11 19.85	+ 51 34 47.4	+ 51 23 21.3	9.999098	9.794301	9.891974	67	eigene Angabe
20	Greenwich	0 0 0	+ 51 28 38.1	+ 51 17 11.4	9.999100	9.795276	9.891352	48	Buchan
21	Belkawe	+ 1 6 39	+ 51 28 32.5	+ 51 17 5.8	9.999103	9.795294	9.891346	100?	
22	Colebyfield	- 0 0 55.15	+ 51 24 55	+ 51 13 28.0	9.999100	9.795862	9.890975	30?	Buchan
23	Park-Gardens	- 0 9 31.43	+ 51 23 19.2	+ 51 11 52.0	9.999103	9.796117	9.890815	60?	"
24	Bilk	+ 0 27 5.0	+ 51 12 25.0	+ 51 0 56.9	9.999105	9.797829	9.889704	26	Schmid
25	Brüssel	+ 0 17 28.9	+ 50 51 10.7	+ 50 39 40.8	9.999116	9.801138	9.887527	52	C. d. T.
26	Bonn	+ 0 28 23.29	+ 50 43 45.0	+ 50 32 14.5	9.999119	9.802286	9.886759	61	Schmid
27	Fernhill	- 0 4 54	+ 50 43 27	+ 50 31 56.5	9.999118	9.802331	9.886727	46?	Buchan
28	Cointe (Ougrée)	+ 0 22 15.2	+ 50 37 7	+ 50 25 36.0	9.999118	9.803302	9.886065	?	
29	Kiew	+ 2 2 0.71	+ 50 27 12.5	+ 50 15 40.7	9.999135	9.804831	9.885043	180	Hann

Nº	O r t.	λ	φ	φ'	$\log \rho$	$\log \gamma$	$\log \sigma$	Höhe.	Quelle der Höhenangabe.
30	Paris	+ 0 ^h 9 ^m 21.03	+ 48 [°] 50' 11.2	+ 48 [°] 38' 33.1	9.999168	9.819208	9.874577	59 ^m	C. d. T.
31	Strassburg	+ 0 31 4.66	+ 48 35 0.2	+ 48 23 21.4	9.999180	9.821391	9.872892	144	"
32	Kis Kartal	+ 1 18 11.7	+ 47 41 54.8	+ 47 30 13.6	9.999203	9.828855	9.866860	?	
33	Neuchâtel	+ 0 27 49.86	+ 47 0 1.2	+ 46 48 18.7	9.999241	9.834602	9.861987	438	C. d. T.
34	Genf	+ 0 24 36.76	+ 46 11 58.8	+ 46 0 15.2	9.999259	9.840997	9.856224	407	"
35	Lyon	+ 0 19 8.1	+ 45 41 40.0	+ 45 29 56.1	9.999265	9.844935	9.852499	295	"
36	Mailand	+ 0 36 46.00	+ 45 28 0.0	+ 45 16 16.0	9.999259	9.846679	9.850789	120	"
37	Padua	+ 0 47 29.20	+ 45 24 2.5	+ 45 12 18.5	9.999253	9.847178	9.850288	14	"
38	Turin	+ 0 30 47.2	+ 45 4 8.4	+ 44 52 24.3	9.999280	9.849722	9.847803	275	Hann
39	Bordeaux	- 0 2 5.41	+ 44 50 7.3	+ 44 38 23.3	9.999267	9.851466	9.846005	7	C. d. T.
40	Nizza	+ 0 29 12.25	+ 43 43 16.9	+ 43 31 33.6	9.999321	9.859696	9.837341	372	Ann. Nice
41	Toulouse	+ 0 5 50.0	+ 43 36 45.3	+ 43 25 2.2	9.999308	9.860464	9.836458	139	C. d. T.
42	Marseille	+ 0 21 34.64	+ 43 18 19.1	+ 43 6 36.4	9.999308	9.862656	9.833985	29	"
43	Rom	+ 0 49 55.51	+ 41 53 53.8	+ 41 42 14.1	9.999347	9.872430	9.822352	59	"
44	Madrid	- 0 14 45.4	+ 40 24 29.7	+ 40 12 55.0	9.999421	9.882300	9.809426	591	Schmid
45	Palermo	+ 0 53 24.7	+ 38 6 44.0	+ 37 55 20.8	9.999444	9.896435	9.788032	72	Hann
46	San Fernando	- 0 24 49.6	+ 36 27 41.5	+ 36 16 29.2	9.999482	9.905919	9.771553	31	eigene Angabe

A s i e n.

47 a	Taschkent	+ 4 37 10.5	+ 41 19 39.1	+ 41 8 1.1	9.999388	9.876286	9.817494	457	Зап. Ташк.
47 b	"	+ 4 37 10.8	+ 41 19 32.2	+ 41 7 54.2	9.999388	9.876298	9.817477	457	"
48	Madras	+ 5 20 59.33	+ 13 4 8.1	+ 12 58 58.9	9.999925	9.988679	9.351456	7	Hann

A f r i c a.

49	Algier	+ 0 12 11.4	+ 36 45 7.9	+ 36 33 53.5	9.999474	9.904289	9.774525	20	Hann
50	Durban (Natal)	+ 2 4 1.2	- 29 50 47	- 29 40 40.2	9.999636	9.938567	9.694348 _n	?	
51	Cap d. G. H.	+ 1 13 54.74	- 33 56 3.2	- 33 45 11.8	9.999542	9.919372	9.744318 _n	16	Monthly Notices

A m e r i c a.

52	Montreal	- 4 54 18.54	+ 45 30 18	+ 45 18 34.0	9.999251	9.846378	9.851069	20	Hann
53	Clinton	- 5 1 37.39	+ 43 3 17.0	+ 42 51 34.7	9.999336	9.864453	9.831976	344	Schmid
54	Albany	- 4 54 59.22	+ 42 39 49.6	+ 42 28 8.1	9.999326	9.867172	9.828752	40	Hann
55	Harvard College	- 4 44 30.98	+ 42 22 47.6	+ 42 11 6.7	9.999335	9.869140	9.826400	64	Schmid
56	Amherst	- 4 50 4.67	+ 42 22 17.1	+ 42 10 36.2	9.999339	9.869202	9.826333	125	eigene Angabe
57	West-Point	- 4 55 50.62	+ 41 23 22	+ 41 11 43.8	9.999364	9.875851	9.818006	125	"
58 a	Princeton	- 4 58 39.07	+ 40 20 52.0	+ 40 9 19.6	9.999387	9.882653	9.808850	70	"
58 b	"	- 4 58 37.13	+ 40 20 54.0	+ 40 9 17.6	9.999387	9.882650	9.808855	70	"
59	Washington	- 5 8 12.09	+ 38 53 38.9	+ 38 42 11.3	9.999421	9.891736	9.795499	27	Hann
60	Virginia	- 5 14 5.22	+ 38 2 1	+ 37 50 38.2	9.999441	9.896895	9.787265	?	

Die Formeln, nach denen ich die Gleichungen zur Ermittelung des Halbmessers und der Parallaxe, so wie der Rectascension und Declination des Mondes berechnete, sind die Clarke-Küstner'schen, wie ich sie auch in meiner Abhandlung über die Finsterniss von 1884 Oct. 4 aufgeführt habe. Die einzige Abweichung gegen meine damalige Rechnung besteht darin, dass ich noch ein weiteres Glied hinzugefügt habe, um die Abhängigkeit von einer eventuellen Correction der Abplattung der Erde zu bestimmen. Die Gleichungen, deren Ableitung ich hier für überflüssig halte, haben die Form

$$\Delta r + b\Delta\alpha + c\Delta\delta + d\Delta\pi = n - e\Delta u.$$

Als Ausgangswerthe nahm ich dieselben Grössen an, wie in meiner früheren Arbeit, nämlich nach H a n s e n die mittlere Parallaxe $\pi_0 = 57'2.^{\circ}27$, ferner $k = 0.2725$, folglich $r = 15'32.^{\circ}52$, und die Abplattung nach C h a r k e $\frac{1}{u} = \frac{1}{293.465}$. Die Mondörter (α, δ, π) entnahm ich wiederum mit strenger Interpolation der stündlichen Ephemeride der „*American Ephemeris*“.

Die Werthe n hängen, ausser von den Correctionen der Ausgangswerthe und den zufälligen Beobachtungsfehlern, noch von den Höhen der Mondgebirge ab. Da letztere sich auf mehr als 20000 Fuss erheben können und einem Gesichtswinkel von 1° in der mittleren Entfernung des Mondes eine Ausdehnung von ungefähr 6100 engl. Fuss entspricht, so können die Mondberge Abweichungen von mehreren Secunden, etwa bis $3.^{\circ}5$ im Werthe von n verursachen. Bei einigermaassen sorgfältigen Beobachtungen können die zufälligen Beobachtungsfehler nie diese Grösse erreichen, da selbst bei einer centralen Bedeckung einem Fehler von 1° im Werthe von n ein Beobachtungsfehler von $1.^{\circ}7$ entspricht, und für alle nicht centralen Bedeckungen würde er noch grösser sein. Da die gesuchten Verbesserungen $\Delta r, \Delta\pi, \Delta\alpha$ und $\Delta\delta$ jedenfalls nicht viel mehr als 1° betragen können, ist es gewiss sehr wahrscheinlich, dass alle sich aus der Rechnung ergebenden Werthe von n , welche grösser als 5° sind, groben Fehlern zugeschrieben, also verworfen werden müssen. Unter Annahme von Zählungs-, Schreib- oder Rechenfehlern hätte ich viele der diese Grenze überschreitenden Beobachtungen verbessern können, doch unterliess ich es, weil die Ursache des Fehlers nicht mit Sicherheit erkannt werden kann. Solcher Beobachtungen fanden sich 85 und habe ich dieselben einfach ausgeschlossen. Ausserdem wurden alle 83 in der „*Sammlung der Beobachtungen*“ als unsicher angegebenen Beobachtungen ausgeschlossen, was bei der grossen Anzahl der beobachteten Momente gestattet erschien. Ferner konnten die in Kis Kartal angestellten zwei Beobachtungen nicht benutzt werden, da nach Angabe des Beobachters der Uhrstand um 2° bis 3° unsicher war.

Waren an ein und demselben Orte von mehreren Beobachtern dieselben Sternbedeckungen beobachtet, so wurde im Allgemeinen das Mittel aus den beobachteten Zeiten genommen; nur wenn die Unterschiede auffällige waren, berechnete ich jede Beobachtung getrennt und schloss darauf diejenigen aus, bei denen das berechnete n die Grenze von 5° überstieg. Lagen bei solchen auffälligen Unterschieden alle n innerhalb der gezogenen Grenzen, so wurde die mit dem stärksten Instrumente angestellte Beobachtung bevorzugt.

Die auffälligsten Unterschiede an ein und demselben Orte zeigten sich zwischen den Beobachtungen der Herren N i e s t e n und S t u y v a e r t in Brüssel. Unter den von beiden Herren beobachteten 7 Bedeckungen stimmen nur bei einer einzigen die Angaben beider Beobachter nahe genug überein, während sie für die 6 anderen erheblich unter einander abweichen. Für 5 dieser letzteren mussten nach den obigen Festsetzungen die Beobachtungen von Herrn N i e s t e n verworfen werden, für eine die von Herrn S t u y v a e r t, weil er mit dem schwächeren Instrumente beobachtet hatte. Die spätere Vergleichung mit den Resultaten der Rechnung zeigte übrigens, dass auch in diesem Falle (Stern 166 Eintritt) es richtiger gewesen wäre, die Beobachtung von Herrn N i e s t e n und nicht die von Herrn S t u y v a e r t auszuschliessen. Auch das einzige von Herrn N i e s t e n allein beobachtete Moment des Eintritts des Sterns 236 musste ausgeschlossen werden.

An vielen anderen Orten stimmten gleichfalls die Angaben der einzelnen Beobachter nicht immer befriedigend überein. Im Folgenden gebe ich die in solchen Fällen nach meiner Rechnung an die einzelnen Beobachtungen wahrscheinlich anzubringenden Correctionen in runden Secunden, wobei die Namen der Beobachter mit denselben Abkürzungen gegeben sind, wie in der „*Sammlung der Beobachtungen*“. Ich habe mich jedoch nicht für berechtigt gehalten, solche Correctionen anzubringen, sondern die betreffenden Beobachtungen einfach ausgeschlossen, mit Ausnahme des von H o l l i s in Greenwich beobachteten Eintritts des Sterns 180, bei dem ein Fehler von einer Minute als sicher angenommen werden kann und der nach dieser Correction mit der entsprechenden Beobachtung von T u r n e r verbunden wurde.

Ort.	Stern.	Phase.	Verbesserung.	Ort.	Stern.	Phase.	Verbesserung.
Christania	128	Austritt	S + 5 ^s	Padua	164	Austritt	A - 5 ^s
Pulkowa	129	Austritt	K - 15 ^s	Toulouse	136	Austritt	SB - 30 ^s
Moskau	126	Eintritt	B + 10 ^s ?	Marseille	89	Austritt	B - 10 ^s
"	128	Eintritt	S + 15 ^s	"	100	Austritt	B + 10 ^s
Markree	209	Eintritt	beide Notirungen sind auszuschliessen	"	108	Austritt	B u. E - 20 ^s
Oxford (Radcl.)	126	Austritt	W - 5 ^s	"	126	Austritt	Alle Beobachtungen auszuschliessen. Vielleicht falscher Stern
Greenwich	164	Austritt	T u. L + 10 ^s	"	128	Austritt	B u. E - 15 ^s
"	180	Eintritt	H - 1 ^m	"	210	Eintritt	B + 10 ^s
"	180	Austritt	M - 5 ^s ?	Taschkent	100	Eintritt	P + 20 ^s
Bonn	164	Eintritt	D - 10 ^s	Madras	15	Austritt	EP - 5 ^s
Paris	128	Austritt	B - 10 ^s ?	Virginia	271	Eintritt	Beide Notirungen sind auszuschliessen. Vielleicht falscher Stern.
"	136	Austritt	B - 5 ^s ?				
"	181	Austritt	PrH u. PH - 5 ^s ?				
Mailand	128	Austritt	C - 20 ^s				

Einige Mal war der Beobachter unsicher, welchen Stern er beobachtet hatte. In Turin war der Eintritt des Sterns 153 oder 164 beobachtet; die entsprechenden Werthe von n sind $+16^{\circ}48$ und $-0^{\circ}86$, es ist also der Stern 164 beobachtet. An demselben Orte war der Eintritt des Sterns 174 oder 198 beobachtet; es ist 174, da die entsprechenden $n + 2^{\circ}61$ und $-18^{\circ}92$ lauten. Endlich war, gleichfalls in Turin, der Austritt von 174 oder 201 beobachtet; es scheint keiner von beiden Sternen gewesen zu sein, da beide n die zulässige Grenze von 5^s übersteigen, nämlich resp. $+6^{\circ}25$ und $-10^{\circ}73$ betragen. Ausserdem ist bei einer in Marseille angestellten Beobachtung notirt, dass sie sich auf den Eintritt eines der beiden Sterne, 153 oder 174, beziehen kann. Es scheint der letztere Stern gewesen zu sein, beide Werthe von n übertreffen jedoch die zulässige Grenze, indem sie $+8^{\circ}84$ und $+5^{\circ}50$ betragen, so dass diese Beobachtung nicht benutzt werden konnte.

In der „Sammlung der Beobachtungen“ findet sich eine in Harvard College angestellte Beobachtung des Austritts des Sterns 208. Dieser Stern findet sich aber garnicht in der in derselben Publication mitgetheilten Liste der beobachteten Sterne. Vielleicht soll es eine Beobachtung des Sterns 198 sein, in welchem Falle sich $n = +4^{\circ}89$ ergeben würde, doch schien es mir zu unsicher, unter dieser Hypothese die genannte Beobachtung zur Rechnung hinzuzuziehen.

Endlich ist noch zu bemerken, dass die Oerter von weiteren 4 Sternen, 11, 182, 248 und 290 in dem Cataloge nicht mit hinreichender Genauigkeit angegeben sind, weil sie sich theils ausserhalb der Grenzen der photographischen Platte befanden, theils ihre Bilder auf der Platte ganz ausgelöscht waren, so dass ihre Positionen nur auf der für den Zweck der Vorausberechnung von Herrn R e n z angestellten Revision beruhen. Von den 5 Beobachtungen dieser 4 Sterne sind ubrigens 2 Beobachtungen von 2 Sternen schon ohnehin, weil als unsicher bezeichnet, zu verwerfen.

Ein flüchtiger Blick auf die erlangten Werthe der n zeigte sogleich, dass die Beobachtungen der schwächeren Sterne erheblich weniger genau sind, als diejenigen der helleren. Es war dies auch nicht zu verwundern, denn die Sterne waren theilweise so schwach (bis 12^{te} Grösse), dass sie in der Mehrzahl der angewandten Fernrohre kaum sichtbar waren; namentlich war aber, im Gegensatz zu der Finsterniss von 1884 Oct. 4, dieses Mal der Mond, während seiner totalen Verfinsterung, so hell, dass die schwächeren Sterne in der Nähe des Mondrandes auch in den stärkeren Instrumenten nur mit Mühe gesehen werden konnten. Es lag mithin die Vermuthung nahe, dass die Beobachtungen der schwachen

Sterne nicht die wahren Zeiten des Verschwindens hinter dem Mondrande, resp. des Austretens aus demselben, sondern nur die Zeiten lieferten, zu denen sie in der Nähe des hellen Mondrandes, von demselben überstrahlt, verschwanden, bezüglich wieder sichtbar wurden. Unter solchen Bedingungen müssten also die schwächeren Sterne einen grösseren Werth für den Halbmesser des Mondes liefern, als die helleren. Deshalb hielt ich es für zweckmässig, die Sterne nach ihrer Helligkeit in Gruppen zu theilen und die Resultate zunächst für jede Gruppe getrennt abzuleiten. Die gewählten Gruppen sind:

Gruppe I Sterne der Bonner Durchmusterung der Grössen 6.5 bis 9.0

" II " " " " " 9.1 bis 9.4

" III " " " " bezeichnet als 9.5

" IV schwache Sterne, welche in der Bonner Durchmusterung nicht enthalten sind.

Die folgende kleine Tabelle enthält die Anzahl der Sterne und der Beobachtungen für jede Gruppe nebst der Anzahl der aus jedem der oben angeführten Gründe auszuschliessenden Beobachtungen:

Gruppe	I	II	III	IV	Zusammen
Anzahl der Sterne	11	19	23	63	116
Anzahl der Beobachtungen	158	145	282	250	835
Als unsicher angegebene Beobachtungen . .	5	9	30	39	83
Beobachtungen der 4 nicht bestimmten Sterne	—	2	—	3	5
Beobachtungen in Kis Kartal	1	—	1	—	2
Beobachtungen, für welche $n > 5$ gefunden .	—	13	22	50	85
Es verblieben mithin Beobachtungen . . .	152	121	229	158	660
von	11	17	22	47	97

Sternen. Diese Tabelle zeigt deutlich die zunehmende Unsicherheit der Beobachtungen mit der Abnahme der Helligkeit der Sterne, denn, während von den Beobachtungen der Sterne der Gruppe I nur 4% ausgeschlossen werden musste, steigt das Verhältniss bei den Sternen der Gruppe II auf 17%, bei der Gruppe III auf 19% und bei der Gruppe IV gar auf 37%, d. i. auf mehr als ein Drittel aller angestellten Beobachtungen.

Die nachbleibenden 660 Beobachtungen von 97 Sternen lieferten folgende nach den Gruppen und den Sternen geordnete Gleichungen zur Bestimmung der Unbekannten. Es bedeutet in der folgenden Tafel *E* die Beobachtung eines Eintritts, *A* die eines Austritts. Die Beobachtungsorte sind hier zur Raumersparniss nicht mit ihren Namen, sondern nach den Nummern im Verzeichnisse der geographischen Coordinaten aufgeführt. Die letzte Column wird weiter unten erklärt werden.

G r u p p e I.

Nr.	Stern.	Phase.	Ort.		<i>v</i>
1	41	E	47	$\Delta r + 0.427 \Delta\alpha + 0.868 \Delta\delta - 0.369 \Delta\pi = -2.707 + 0.033 \Delta u$	-3.635
2	"	"	48	$+ 0.840 - 0.428 - 0.454 + 1.312 - 0.009$	+0.598
3	"	A	47	$+ 0.108 + 0.976 - 0.251 + 2.072 + 0.040$	+0.536
4	"	"	48	$- 0.904 + 0.226 + 1.135 - 2.914 + 0.006$	-1.584
5	63	E	47	$+ 0.924 + 0.151 - 0.330 + 2.695 - 0.003$	+0.973
6	"	"	48	$+ 0.502 - 0.826 - 0.127 + 0.056 - 0.015$	+0.519
7	"	A	4	$- 0.504 + 0.821 - 0.257 - 2.995 + 0.040$	-3.242
	"	"	47	$- 0.673 + 0.685 - 0.380 - 0.377 + 0.037$	-0.130

Nr.	Stern.	Phase.	Ort.				<i>v</i>
9	65	E	47	$\Delta r + 0.574$	$\Delta\alpha - 0.774$	$\Delta\delta + 0.289$	$\Delta\pi = + 1.425 - 0.039 \Delta u$ $+ 1.684$
10	"	A	4	-0.924	-0.127	+0.440	$- 2.430 - 0.003$ $- 0.555$
11	"	"	47	-0.890	-0.286	+1.053	$- 1.589 - 0.001$ $+ 0.478$
12	89	E	48	+0.888	-0.305	-0.561	$+ 2.135 - 0.007$ $+ 1.154$
13	"	A	33	-0.718	+0.627	-0.209	$+ 1.764 + 0.025$ $+ 2.176$
14	"	"	34	-0.746	+0.584	-0.201	$- 1.940 + 0.023$ $- 0.415$
15	"	"	36	-0.763	+0.559	-0.145	$- 1.444 + 0.022$ $- 0.853$
16	"	"	38	-0.780	+0.532	-0.154	$- 1.727 + 0.020$ $- 1.067$
17	"	"	42	-0.835	+0.432	-0.146	$- 1.432 + 0.015$ $- 0.528$
18	"	"	43	-0.852	+0.394	-0.009	$- 1.318 + 0.015$ $- 0.328$
19	"	"	45	-0.911	+0.192	+0.092	$- 2.806 + 0.006$ $- 1.413$
20	164	E	1	+0.910	+0.222	+0.037	$+ 2.562 + 0.008$ $+ 0.760$
21	"	"	2	+0.899	+0.266	-0.049	$+ 2.179 + 0.008$ $+ 0.331$
22	"	"	3	+0.929	+0.105	+0.274	$+ 2.310 + 0.007$ $+ 0.649$
23	"	"	4	+0.901	+0.259	-0.045	$+ 1.865 + 0.008$ $+ 0.023$
24	"	"	5	+0.925	-0.142	+0.622	$+ 2.512 + 0.001$ $+ 1.226$
25	"	"	6	+0.921	+0.172	-0.085	$+ 2.587 + 0.001$ $+ 0.841$
26	"	"	7	+0.930	-0.092	+0.390	$+ 2.154 - 0.003$ $+ 0.784$
27	"	"	8	+0.911	-0.216	+0.702	$+ 2.468 - 0.002$ $+ 1.315$
28	"	"	9	+0.920	-0.174	+0.470	$+ 2.273 - 0.006$ $+ 0.041$
29	"	"	10	+0.916	-0.180	+0.472	$- 0.157 - 0.006$ $- 1.373$
30	"	"	11	+0.909	-0.223	+0.727	$+ 1.613 - 0.002$ $+ 0.473$
31	"	"	12	+0.905	-0.240	+0.668	$+ 1.677 - 0.005$ $+ 0.570$
32	"	"	14	+0.899	-0.263	+0.689	$+ 1.563 - 0.006$ $+ 0.501$
33	"	"	15	+0.899	-0.265	+0.728	$+ 1.733 - 0.005$ $+ 0.674$
34	"	"	16	+0.886	-0.310	+0.611	$+ 2.192 - 0.010$ $+ 1.222$
35	"	"	17	+0.875	-0.345	+0.712	$+ 2.788 - 0.010$ $+ 1.889$
36	"	"	18	+0.876	-0.345	+0.712	$+ 3.265 - 0.010$ $+ 2.365$
37	"	"	19	+0.873	-0.353	+0.704	$+ 3.127 - 0.011$ $+ 2.244$
38	"	"	22	+0.865	-0.360	+0.702	$- 1.086 - 0.011$ $- 1.945$
39	"	"	23	+0.864	-0.365	+0.732	$- 0.804 - 0.011$ $- 1.654$
40	"	"	24	+0.875	-0.349	+0.608	$+ 4.188 - 0.013$ $+ 3.295$
41	"	"	25	+0.857	-0.375	+0.646	$- 3.221 - 0.013$ $- 4.044$
42	"	"	26	+0.864	-0.371	+0.610	$+ 1.306 - 0.014$ $+ 0.465$
43	"	"	27	+0.852	-0.397	+0.732	$+ 0.088 - 0.013$ $- 0.693$
44	"	"	28	+0.858	-0.383	+0.636	$+ 0.333 - 0.014$ $- 0.479$
45	"	"	29	+0.921	-0.163	+0.165	$+ 2.222 - 0.003$ $+ 0.974$
46	"	"	35	+0.710	-0.631	+0.712	$- 2.556 - 0.026$ $- 2.744$
47	"	"	36	+0.721	-0.618	+0.647	$- 2.248 - 0.026$ $- 2.474$
48	"	"	37	+0.732	-0.602	+0.603	$- 3.083 - 0.026$ $- 3.352$
49	"	"	38	+0.699	-0.646	+0.673	$- 0.860 - 0.027$ $- 1.006$
50	"	"	39	+0.661	-0.691	+0.789	$- 0.477 - 0.027$ $- 0.491$
51	"	"	40	+0.641	-0.713	+0.684	$+ 0.772 - 0.030$ $+ 0.825$
52	"	"	41	+0.605	-0.744	+0.759	$- 1.049 - 0.030$ $- 0.887$
53	"	"	42	+0.608	-0.742	+0.708	$- 0.421 - 0.031$ $- 0.267$
54	"	"	44	+0.361	-0.900	+0.756	$- 3.491 - 0.037$ $- 2.676$
55	"	A	1	-0.705	+0.644	-0.016	$+ 0.923 + 0.034$ $+ 1.287$
56	"	"	3	-0.794	+0.512	-0.018	$- 1.118 + 0.026$ $- 0.403$
57	"	"	4	-0.671	+0.682	-0.016	$+ 0.697 + 0.037$ $+ 0.946$
58	"	"	5	-0.902	+0.234	+0.022	$- 2.774 + 0.014$ $- 2.460$

Nr.	Stern.	Phase.	Ort.						<i>v</i>
59	164	A	7	$\Delta r - 0.867$	$\Delta\alpha + 0.358$	$\Delta\delta + 0.150$	$\Delta\pi = -0.942 + 0.019$	Δu	+ 0.128
60	"	"	8	- 0.920	+ 0.147	+ 0.436	- 1.312 + 0.003		+ 0.163
61	"	"	9	- 0.892	+ 0.274	+ 0.185	- 2.719 + 0.015		- 1.481
62	"	"	10	- 0.896	+ 0.268	+ 0.191	- 0.578 + 0.015		+ 0.676
63	"	"	11	- 0.924	+ 0.130	+ 0.030	- 0.119 + 0.002		+ 1.388
64	"	"	12	- 0.921	+ 0.145	+ 0.100	- 0.885 + 0.005		+ 0.594
65	"	"	13	- 0.907	+ 0.217	+ 0.200	- 2.342 + 0.012		- 0.993
66	"	"	14	- 0.926	+ 0.119	+ 0.107	+ 0.170 + 0.003		+ 1.697
67	"	"	15	- 0.927	+ 0.099	+ 0.074	- 0.929 + 0.001		+ 0.629
68	"	"	16	- 0.926	+ 0.118	+ 0.225	- 0.132 + 0.006		+ 1.396
69	"	"	19	- 0.930	+ 0.044	+ 0.235	- 1.300 + 0.001		+ 0.345
70	"	"	20	- 0.930	+ 0.041	+ 0.193	- 1.953 + 0.001		- 0.303
71	"	"	22	- 0.934	+ 0.037	+ 0.194	+ 2.330 + 0.002		+ 3.993
72	"	"	23	- 0.932	+ 0.018	+ 0.171	- 0.609 - 0.001		+ 1.078
73	"	"	24	- 0.927	+ 0.091	+ 0.266	- 1.670 + 0.005		- 0.100
74	"	"	25	- 0.929	+ 0.048	+ 0.254	- 2.028 + 0.002		- 0.391
75	"	"	26	- 0.929	+ 0.071	+ 0.284	- 1.137 + 0.005		+ 0.466
76	"	"	27	- 0.933	- 0.008	+ 0.202	+ 0.666 - 0.002		+ 2.394
77	"	"	30	- 0.927	- 0.080	+ 0.289	- 2.222 - 0.004		- 0.397
78	"	"	33	- 0.923	- 0.128	+ 0.387	- 1.790 - 0.005		+ 0.100
79	"	"	34	- 0.915	- 0.183	+ 0.398	- 1.456 - 0.008		+ 0.501
80	"	"	36	- 0.915	- 0.183	+ 0.449	- 1.237 - 0.006		+ 0.720
81	"	"	37	- 0.920	- 0.146	+ 0.479	- 2.041 - 0.004		- 0.129
82	"	"	38	- 0.905	- 0.228	+ 0.441	- 2.128 - 0.009		- 0.121
83	"	"	39	- 0.870	- 0.344	+ 0.349	- 3.001 - 0.017		- 0.882
84	"	"	40	- 0.882	- 0.313	+ 0.464	- 1.921 - 0.013		+ 0.172
85	"	"	41	- 0.849	- 0.397	+ 0.397	- 2.179 - 0.019		- 0.017
86	"	"	42	- 0.862	- 0.367	+ 0.449	- 2.556 - 0.016		- 0.417
87	"	"	44	- 0.671	- 0.676	+ 0.403	- 2.731 - 0.031		- 0.463
88	"	"	45	- 0.930	- 0.042	+ 0.483	- 0.772 - 0.015		+ 1.002
89	169	E	50	+ 0.435	- 0.867	- 0.538	- 0.345 + 0.025		+ 0.294
90	179	"	50	+ 0.619	- 0.734	- 0.526	+ 0.735 + 0.020		+ 0.858
91	"	"	51	- 0.026	- 0.978	- 0.489	- 1.991 + 0.032		- 0.390
92	201	"	5	+ 0.524	+ 0.814	- 0.158	+ 2.324 + 0.040		+ 0.308
93	"	"	8	+ 0.660	+ 0.697	- 0.017	+ 2.900 + 0.036		+ 0.823
94	"	"	9	+ 0.455	+ 0.858	- 0.269	+ 1.790 + 0.039		- 0.170
95	"	"	11	+ 0.676	+ 0.679	+ 0.015	+ 2.731 + 0.036		+ 0.654
96	"	"	12	+ 0.672	+ 0.684	- 0.035	+ 2.826 + 0.035		+ 0.748
97	"	"	13	+ 0.589	+ 0.763	- 0.185	+ 2.512 + 0.035		+ 0.460
98	"	"	17	+ 0.769	+ 0.558	+ 0.072	+ 1.971 + 0.029		- 0.086
99	"	"	18	+ 0.770	+ 0.558	+ 0.073	+ 2.399 + 0.029		+ 0.340
100	"	"	20	+ 0.776	+ 0.548	+ 0.068	+ 2.084 + 0.028		+ 0.029
101	"	"	21	+ 0.601	+ 0.753	- 0.241	+ 2.462 + 0.033		+ 0.404
102	"	"	23	+ 0.787	+ 0.528	+ 0.110	+ 1.055 + 0.028		- 0.990
103	"	"	24	+ 0.748	+ 0.591	- 0.036	+ 3.309 + 0.028		+ 1.238
104	"	"	25	+ 0.778	+ 0.544	+ 0.025	+ 2.254 + 0.027		+ 0.201
105	"	"	26	+ 0.765	+ 0.564	- 0.020	+ 1.896 + 0.027		- 0.163
106	"	"	27	+ 0.808	+ 0.493	+ 0.129	+ 2.122 + 0.026		+ 0.092
107	"	"	28	+ 0.780	+ 0.538	+ 0.015	+ 0.195 + 0.026		- 1.852
108	"	"	30	+ 0.854	+ 0.401	+ 0.161	+ 2.957 + 0.021		+ 0.986

Nr.	Stern.	Phase.	Ort.			<i>v</i>
109	201	E	31	$\Delta r + 0.837$	$\Delta\alpha + 0.437$	$\Delta\delta + 0.064$
110	"	"	33	+ 0.879	+ 0.332	+ 0.144
111	"	"	34	+ 0.897	+ 0.275	+ 0.193
112	"	"	35	+ 0.907	+ 0.232	+ 0.240
113	"	"	36	+ 0.900	+ 0.266	+ 0.151
114	"	"	37	+ 0.891	+ 0.295	+ 0.090
115	"	"	40	+ 0.924	+ 0.140	+ 0.250
116	"	"	41	+ 0.930	+ 0.081	+ 0.383
117	"	"	42	+ 0.930	+ 0.096	+ 0.307
118	"	"	43	+ 0.931	+ 0.098	+ 0.176
119	"	"	46	+ 0.864	- 0.372	+ 0.690
120	"	A	5	- 0.160	+ 0.967	- 0.341
121	"	"	8	- 0.335	+ 0.915	- 0.311
122	"	"	9	- 0.011	+ 0.981	- 0.317
123	"	"	11	- 0.365	+ 0.902	- 0.314
124	"	"	12	- 0.330	+ 0.917	- 0.284
125	"	"	13	- 0.172	+ 0.964	- 0.279
126	"	"	15	- 0.406	+ 0.884	- 0.283
127	"	"	22	- 0.475	+ 0.849	- 0.193
128	"	"	23	- 0.497	+ 0.833	- 0.201
129	"	"	44	- 0.884	+ 0.316	+ 0.153
130	"	"	54	- 0.616	+ 0.735	- 0.684
131	"	"	55	- 0.665	+ 0.689	- 0.683
132	"	"	56	- 0.646	+ 0.706	- 0.685
133	243	E	44	+ 0.489	+ 0.838	- 0.032
134	"	"	46	+ 0.810	+ 0.491	+ 0.237
135	"	A	44	- 0.019	+ 0.984	- 0.105
136	264	E	52	+ 0.486	+ 0.840	+ 0.081
137	"	"	53	+ 0.618	+ 0.737	+ 0.279
138	"	"	54	+ 0.665	+ 0.692	+ 0.353
139	"	"	55	+ 0.709	+ 0.639	+ 0.429
140	"	"	56	+ 0.694	+ 0.659	+ 0.403
141	"	"	58	+ 0.750	+ 0.586	+ 0.520
142	"	"	59	+ 0.775	+ 0.541	+ 0.583
143	"	A	54	- 0.548	+ 0.794	- 0.612
144	"	"	55	- 0.597	+ 0.752	- 0.609
145	"	"	56	- 0.579	+ 0.767	- 0.612
146	"	"	58	- 0.654	+ 0.697	- 0.636
147	"	"	59	- 0.690	+ 0.654	- 0.654
148	284	E	57	+ 0.150	+ 0.968	- 0.164
149	"	"	58	+ 0.361	+ 0.905	+ 0.044
150	"	"	59	+ 0.457	+ 0.856	+ 0.163
151	"	"	60	+ 0.500	+ 0.830	+ 0.223
152	"	A	58	- 0.204	+ 0.955	- 0.410
						- 2.142 + 0.036
						- 3.107

G r u p p e II.

Nr.	Stern.	Phase.	Ort.	$\Delta r - 0.921$	$\Delta\alpha + 0.139$	$\Delta\delta + 1.121$	$\Delta\pi = -''991 + 0.004 \Delta u$	v
1	15	A	48					- 1.293
2	32	"	47	- 0.891	- 0.293	+ 0.984	+ 1.275 - 0.002	+ 2.623
3	52	E	47	+ 0.652	- 0.700	+ 0.143	- 0.239 - 0.036	- 0.612
4	56	"	47	+ 0.787	+ 0.529	- 0.412	+ 2.449 + 0.015	- 0.111
5	"	A	47	- 0.345	+ 0.911	+ 0.044	- 0.075 + 0.043	- 1.507
6	"	"	48	- 0.931	+ 0.018	+ 1.201	- 1.677 + 0.002	- 0.768
7	76	"	50	- 0.667	+ 0.687	+ 0.921	+ 1.394 - 0.020	+ 0.819
8	"	"	51	- 0.864	+ 0.371	+ 0.506	+ 0.816 - 0.019	+ 1.054
9	86	"	50	- 0.043	+ 0.982	+ 1.010	+ 3.014 - 0.030	+ 1.003
10	88	"	50	- 0.428	+ 0.870	+ 1.006	- 0.816 - 0.017	- 2.054
11	"	"	51	- 0.746	+ 0.586	+ 0.703	- 0.923 - 0.019	- 1.213
12	106	E	6	+ 0.537	- 0.804	+ 0.691	+ 2.311 - 0.040	+ 2.282
13	"	"	47	+ 0.443	- 0.862	+ 0.405	- 0.440 - 0.041	- 0.230
14	"	A	1	- 0.858	- 0.380	+ 0.610	- 2.009 - 0.015	- 0.572
15	"	"	3	- 0.798	- 0.507	+ 0.553	+ 0.552 - 0.025	+ 2.100
16	"	"	4	- 0.873	- 0.337	+ 0.640	- 2.505 - 0.011	- 1.114
17	"	"	9	- 0.440	- 0.867	+ 0.732	+ 2.625 - 0.042	+ 4.103
18	108	E	47	+ 0.513	+ 0.821	- 0.500	+ 2.580 + 0.028	- 0.028
19	"	A	35	- 0.843	+ 0.414	- 0.106	- 1.350 + 0.015	- 1.215
20	"	"	36	- 0.837	+ 0.427	- 0.042	- 1.834 + 0.017	- 1.728
21	"	"	38	- 0.851	+ 0.397	- 0.051	- 1.293 + 0.015	- 1.117
22	"	"	41	- 0.892	+ 0.290	- 0.106	+ 2.179 + 0.008	+ 2.590
23	"	"	42	- 0.887	+ 0.288	- 0.041	- 3.303 + 0.009	- 2.897
24	120	E	48	+ 0.875	+ 0.031	- 0.642	+ 1.896 + 0.004	+ 0.032
25	"	A	42	- 0.413	+ 0.883	- 0.214	+ 3.095 + 0.037	+ 1.813
26	157	E	7	+ 0.619	+ 0.736	- 0.149	+ 2.336 + 0.035	- 0.298
27	"	"	11	+ 0.760	+ 0.571	+ 0.182	+ 2.228 + 0.033	- 0.357
28	"	"	12	+ 0.778	+ 0.548	+ 0.159	+ 4.389 + 0.031	+ 1.813
29	"	"	15	+ 0.792	+ 0.521	+ 0.220	+ 2.361 + 0.031	- 0.194
30	"	"	17	+ 0.843	+ 0.425	+ 0.271	+ 2.951 + 0.026	+ 0.473
31	"	"	19	+ 0.847	+ 0.416	+ 0.271	+ 2.757 + 0.025	+ 0.287
32	"	"	24	+ 0.848	+ 0.416	+ 0.192	+ 3.674 + 0.023	+ 1.202
33	"	"	34	+ 0.927	+ 0.114	+ 0.425	+ 2.186 + 0.010	+ 0.078
34	"	"	36	+ 0.930	+ 0.089	+ 0.394	+ 2.204 + 0.007	+ 0.133
35	"	"	38	+ 0.933	+ 0.058	+ 0.437	+ 2.505 + 0.006	+ 0.479
36	"	"	40	+ 0.934	- 0.023	+ 0.487	+ 2.324 + 0.003	+ 0.427
37	"	"	41	+ 0.932	- 0.048	+ 0.595	+ 0.998 + 0.004	- 0.856
38	"	"	42	+ 0.932	- 0.055	+ 0.535	+ 1.815 + 0.002	- 0.027
39	"	"	45	+ 0.889	- 0.300	+ 0.475	+ 1.620 + 0.011	+ 0.238
40	"	A	5	- 0.405	+ 0.884	- 0.354	+ 1.344 + 0.039	+ 0.049
41	"	"	7	- 0.243	+ 0.946	- 0.303	- 0.383 + 0.044	- 2.028
42	"	"	9	- 0.384	+ 0.893	- 0.256	- 0.163 + 0.042	- 1.506
43	"	"	13	- 0.463	+ 0.854	- 0.229	+ 2.882 + 0.040	+ 1.724
44	"	"	15	- 0.565	+ 0.780	- 0.307	+ 0.823 + 0.033	- 0.059
45	"	"	17	- 0.624	+ 0.730	- 0.222	+ 0.885 + 0.032	+ 0.175
46	"	"	20	- 0.629	+ 0.724	- 0.204	+ 0.195 + 0.032	- 0.498
47	"	"	21	- 0.474	+ 0.846	- 0.139	+ 1.206 + 0.041	+ 0.078
48	"	"	23	- 0.646	+ 0.708	- 0.221	+ 0.722 + 0.031	+ 0.081

Nr.	Stern.	Phase.	Ort.	$\Delta r - 0.672$	$\Delta\alpha + 0.685$	$\Delta\delta - 0.190$	$\Delta\pi = +3.309 + 0.030 \Delta u$	v
49	157	A	27					+ 2.745
50	"	"	33	- 0.756	+ 0.574	+ 0.001	- 0.100 + 0.027	- 0.356
51	"	"	34	- 0.784	+ 0.529	+ 0.021	- 0.867 + 0.024	- 1.008
52	"	"	35	- 0.805	+ 0.492	+ 0.024	- 1.770 + 0.022	- 1.722
53	"	"	36	- 0.785	+ 0.526	+ 0.073	- 1.118 + 0.025	- 1.252
54	"	"	39	- 0.848	+ 0.403	- 0.012	- 1.180 + 0.016	- 1.019
55	"	"	40	- 0.840	+ 0.421	+ 0.114	- 1.463 + 0.019	- 1.343
56	"	"	41	- 0.868	+ 0.357	+ 0.048	- 0.094 + 0.015	+ 0.172
57	"	"	44	- 0.923	+ 0.138	+ 0.041	- 0.421 + 0.003	+ 0.282
58	159	E	50	+ 0.851	- 0.403	- 0.304	+ 1.482 + 0.010	+ 0.324
59	"	"	51	+ 0.607	- 0.745	- 0.356	+ 0.892 + 0.025	+ 0.660
60	165	"	1	+ 0.923	+ 0.147	+ 0.087	+ 1.061 + 0.007	- 1.093
61	"	"	3	+ 0.934	+ 0.032	+ 0.323	+ 2.210 + 0.004	+ 0.224
62	"	"	4	+ 0.918	+ 0.189	+ 0.005	+ 1.834 + 0.004	- 0.380
63	"	"	5	+ 0.912	- 0.209	+ 0.661	+ 1.350 - 0.003	- 0.214
64	"	"	6	+ 0.930	+ 0.097	- 0.041	+ 2.505 - 0.002	+ 0.421
65	"	"	7	+ 0.921	- 0.163	+ 0.431	+ 2.260 - 0.006	+ 0.608
66	"	"	8	+ 0.893	- 0.285	+ 0.736	+ 1.884 - 0.006	+ 0.472
67	"	"	9	+ 0.905	- 0.243	+ 0.508	+ 1.859 - 0.009	+ 0.355
68	"	"	10	+ 0.901	- 0.249	+ 0.510	- 0.013 - 0.009	- 1.496
69	"	"	11	+ 0.891	- 0.293	+ 0.760	+ 1.613 - 0.005	+ 0.217
70	"	"	14	+ 0.878	- 0.332	+ 0.721	+ 1.068 - 0.009	- 0.245
71	"	"	15	+ 0.878	- 0.334	+ 0.760	+ 1.419 - 0.008	+ 0.109
72	"	"	16	+ 0.860	- 0.378	+ 0.640	+ 0.553 - 0.014	- 0.658
73	"	"	23	+ 0.835	- 0.432	+ 0.758	- 1.708 - 0.014	- 2.794
74	"	"	24	+ 0.846	- 0.415	+ 0.635	+ 1.752 - 0.016	+ 0.620
75	"	"	25	+ 0.832	- 0.442	+ 0.677	+ 0.352 - 0.017	- 0.713
76	"	"	27	+ 0.822	- 0.464	+ 0.758	+ 0.860 - 0.016	- 0.155
77	"	"	31	+ 0.777	- 0.538	+ 0.658	- 2.166 - 0.022	- 2.993
78	"	"	35	+ 0.658	- 0.691	+ 0.725	- 1.852 - 0.029	- 2.348
79	"	"	36	+ 0.672	- 0.678	+ 0.664	- 0.496 - 0.029	- 0.945
80	"	"	38	+ 0.645	- 0.706	+ 0.688	- 1.187 - 0.030	- 1.544
81	"	"	39	+ 0.599	- 0.751	+ 0.793	+ 0.031 - 0.029	- 0.178
82	"	"	40	+ 0.577	- 0.770	+ 0.693	+ 0.452 - 0.033	+ 0.307
83	"	"	41	+ 0.537	- 0.802	+ 0.762	+ 0.421 - 0.033	+ 0.389
84	"	"	42	+ 0.541	- 0.799	+ 0.715	+ 0.779 - 0.034	+ 0.736
85	"	"	44	+ 0.234	- 0.947	+ 0.726	- 1.991 - 0.040	- 1.322
86	"	A	1	- 0.754	+ 0.584	+ 0.040	+ 3.372 + 0.032	+ 3.097
87	"	"	3	- 0.829	+ 0.449	+ 0.031	+ 0.088 + 0.023	+ 0.146
88	"	"	7	- 0.888	+ 0.291	+ 0.195	+ 2.260 + 0.017	+ 2.663
89	"	"	9	- 0.909	+ 0.207	+ 0.230	- 2.574 + 0.012	- 2.003
90	"	"	10	- 0.912	+ 0.201	+ 0.236	- 0.195 + 0.012	+ 0.389
91	"	"	11	- 0.929	+ 0.059	+ 0.073	- 1.193 - 0.001	- 0.353
92	"	"	12	- 0.931	+ 0.075	+ 0.144	+ 1.005 + 0.001	+ 1.822
93	"	"	14	- 0.930	+ 0.048	+ 0.149	- 1.595 + 0.000	- 0.736
94	"	"	15	- 0.931	+ 0.028	+ 0.116	- 0.980 - 0.002	- 0.087
95	"	"	23	- 0.930	- 0.054	+ 0.212	- 0.565 - 0.005	+ 0.458
96	"	"	24	- 0.933	+ 0.021	+ 0.308	+ 0.421 + 0.002	+ 1.328
97	"	"	25	- 0.931	- 0.023	+ 0.295	- 0.898 - 0.001	+ 0.077
98	"	"	34	- 0.897	- 0.260	+ 0.433	- 1.670 - 0.011	- 0.366

Nr.	Stern.	Phase.	Ort.				<i>v</i>
99	165	A	35	$\Delta r - 0.883$	$\Delta\alpha - 0.308$	$\Delta\delta + 0.428$	$\Delta\pi = -2.009 - 0.014 \Delta u$ $- 0.649$
100	"	"	36	- 0.898	- 0.260	+ 0.482	- 1.381 - 0.010 $- 0.090$
101	"	"	38	- 0.883	- 0.306	+ 0.473	- 2.763 - 0.013 $- 1.406$
102	"	"	39	- 0.838	- 0.434	+ 0.393	+ 1.871 - 0.021 $+ 3.365$
103	"	"	40	- 0.852	- 0.394	+ 0.495	- 2.173 - 0.017 $- 0.723$
104	"	"	41	- 0.810	- 0.481	+ 0.432	- 1.946 - 0.022 $- 0.401$
105	"	"	42	- 0.826	- 0.449	+ 0.480	- 2.643 - 0.020 $- 1.145$
106	"	"	44	- 0.577	- 0.771	+ 0.484	+ 0.452 - 0.035 $+ 2.086$
107	177	E	46	+ 0.784	+ 0.538	+ 0.429	+ 4.056 + 0.027 $+ 1.487$
108	"	A	45	- 0.006	+ 0.984	- 0.068	+ 3.786 + 0.042 $+ 1.715$
109	189	E	51	+ 0.510	- 0.822	- 0.486	+ 0.810 + 0.026 $+ 0.852$
110	191	"	51	+ 0.860	- 0.381	- 0.173	+ 1.099 + 0.011 $- 0.108$
111	247	"	11	+ 0.926	+ 0.129	+ 0.298	+ 1.055 + 0.009 $- 1.075$
112	"	"	15	+ 0.930	+ 0.099	+ 0.291	+ 2.305 + 0.007 $+ 0.219$
113	"	"	54	+ 0.932	- 0.021	+ 1.006	+ 0.652 + 0.012 $- 1.245$
114	"	"	55	+ 0.926	- 0.125	+ 1.072	+ 1.677 + 0.008 $- 0.044$
115	"	"	56	+ 0.929	- 0.106	+ 1.063	+ 2.687 + 0.009 $+ 0.931$
116	"	A	52	- 0.907	+ 0.214	- 0.522	- 2.951 - 0.004 $- 2.445$
117	"	"	54	- 0.927	+ 0.077	- 0.483	- 2.442 - 0.010 $- 1.634$
118	"	"	55	- 0.930	+ 0.030	- 0.451	- 1.796 - 0.012 $- 0.908$
119	"	"	56	- 0.929	+ 0.047	- 0.466	- 2.222 - 0.011 $- 1.363$
120	"	"	58	- 0.932	- 0.026	- 0.453	- 0.383 - 0.014 $+ 0.598$
121	"	"	59	- 0.929	- 0.070	- 0.450	- 1.168 - 0.015 $- 0.120$

G r u p p e III.

Nr.	Stern.	Phase.	Ort.				<i>v</i>
1	34	A	47	$\Delta r - 0.652$	$\Delta\alpha - 0.707$	$\Delta\delta + 1.029$	$\Delta\pi = +4.158 - 0.023 \Delta u$ $+ 5.094$
2	50	E	48	+ 0.785	+ 0.532	- 0.499	+ 1.902 + 0.008 $- 0.059$
3	80	"	47	+ 0.684	- 0.665	+ 0.160	- 1.023 - 0.036 $- 1.891$
4	"	A	1	- 0.932	- 0.038	+ 0.352	+ 0.465 + 0.000 $+ 1.361$
5	"	"	4	- 0.935	- 0.005	+ 0.392	+ 2.838 + 0.003 $+ 3.712$
6	"	"	7	- 0.866	- 0.356	+ 0.396	- 1.922 - 0.019 $- 0.866$
7	"	"	47	- 0.923	- 0.133	+ 1.014	- 1.131 + 0.006 $- 0.172$
8	95	"	50	- 0.653	+ 0.696	- 0.324	- 1.865 + 0.023 $- 1.943$
9	100	E	47	+ 0.901	+ 0.238	- 0.429	- 2.945 + 0.000 $- 4.834$
10	"	A	34	- 0.933	+ 0.043	+ 0.061	+ 1.922 - 0.002 $+ 2.755$
11	"	"	36	- 0.932	+ 0.019	+ 0.120	+ 0.107 - 0.002 $+ 0.958$
12	"	"	42	- 0.924	- 0.130	+ 0.112	+ 0.352 - 0.010 $+ 1.310$
13	"	"	45	- 0.852	- 0.395	+ 0.321	- 0.395 - 0.018 $+ 0.673$
14	"	"	47	- 0.609	+ 0.740	+ 0.316	- 1.510 + 0.038 $- 1.684$
15	118	E	4	+ 0.491	- 0.834	+ 0.795	+ 0.571 - 0.040 $+ 0.108$
16	"	"	6	+ 0.358	- 0.903	+ 0.765	- 1.770 - 0.044 $- 1.992$
17	"	A	3	- 0.661	- 0.696	+ 0.698	+ 2.813 - 0.034 $+ 3.852$

Nr.	Stern.	Phase.	Ort.		<i>v</i>
18	118	A	4	$\Delta r - 0.795 \Delta \alpha - 0.506 \Delta \delta + 0.754 \Delta \pi = -2.712 - 0.019 \Delta u$	- 1.636
19	121	E	50	+ 0.663 - 0.691 - 0.340 + 1.055 + 0.020	+ 0.237
20	"	A	51	- 0.689 - 0.656 - 0.200 - 2.191 + 0.022	- 1.033
21	126	E	4	+ 0.921 + 0.164 + 0.116 + 2.254 + 0.006	+ 1.274
22	"	"	6	+ 0.933 + 0.055 + 0.093 + 2.700 - 0.001	+ 1.789
23	"	"	45	+ 0.189 - 0.960 - 0.553 + 0.396 - 0.040	+ 0.455
24	"	A	4	- 0.742 + 0.593 + 0.008 + 0.239 + 0.032	+ 0.368
25	"	"	7	- 0.892 + 0.273 + 0.097 - 2.706 + 0.013	- 2.113
26	"	"	9	- 0.911 + 0.190 + 0.121 - 2.851 + 0.008	- 2.166
27	"	"	10	- 0.913 + 0.184 + 0.126 - 0.754 + 0.008	- 0.061
28	"	"	13	- 0.924 + 0.137 + 0.129 + 1.080 + 0.005	+ 1.826
29	"	"	16	- 0.932 + 0.042 + 0.138 + 0.352 - 0.001	+ 1.185
30	"	"	17	- 0.932 - 0.007 + 0.075 - 0.220 - 0.005	+ 0.652
31	"	"	18	- 0.934 - 0.007 + 0.075 + 1.286 - 0.005	+ 2.161
32	"	"	20	- 0.933 - 0.017 + 0.097 + 1.381 - 0.005	+ 2.262
33	"	"	26	- 0.935 - 0.016 + 0.198 + 3.397 - 0.003	+ 4.280
34	"	"	27	- 0.930 - 0.064 + 0.100 - 1.168 - 0.008	- 0.264
35	"	"	30	- 0.919 - 0.154 + 0.189 - 1.683 - 0.012	- 0.713
36	"	"	31	- 0.922 - 0.131 + 0.258 - 1.721 - 0.008	- 0.755
37	"	"	33	- 0.905 - 0.229 + 0.287 - 0.747 - 0.013	+ 0.263
38	"	"	34	- 0.889 - 0.284 + 0.295 - 2.424 - 0.016	- 1.392
39	"	"	36	- 0.884 - 0.301 + 0.347 - 2.895 - 0.015	- 1.857
40	"	"	38	- 0.871 - 0.340 + 0.337 - 2.537 - 0.017	- 1.487
41	"	"	40	- 0.834 - 0.430 + 0.359 - 3.862 - 0.021	- 2.791
42	"	"	41	- 0.809 - 0.481 + 0.295 - 2.173 - 0.025	- 1.096
43	127	E	50	+ 0.787 - 0.524 - 0.249 - 0.578 + 0.015	- 1.702
44	"	"	51	+ 0.535 - 0.806 - 0.311 + 2.568 + 0.027	+ 2.021
45	"	A	50	- 0.926 + 0.088 + 0.630 - 3.014 + 0.002	- 2.227
46	"	"	51	- 0.850 - 0.401 + 0.072 - 0.841 + 0.029	+ 0.229
47	128	E	4	+ 0.835 + 0.436 - 0.076 + 0.082 + 0.019	- 1.873
48	"	"	6	+ 0.885 + 0.315 - 0.073 + 2.286 + 0.011	+ 0.358
49	"	A	1	- 0.589 + 0.760 - 0.173 + 0.333 + 0.033	+ 0.115
50	"	"	3	- 0.691 + 0.659 - 0.197 + 0.390 + 0.030	+ 0.394
51	"	"	6	- 0.618 + 0.734 - 0.011 + 0.264 + 0.039	+ 0.106
52	"	"	7	- 0.802 + 0.495 - 0.038 - 2.060 + 0.023	- 1.770
53	"	"	9	- 0.841 + 0.418 - 0.009 - 1.582 + 0.019	- 1.176
54	"	"	10	- 0.842 + 0.411 - 0.005 - 3.529 + 0.018	- 3.116
55	"	"	15	- 0.886 + 0.299 - 0.147 - 1.708 + 0.008	- 1.145
56	"	"	18	- 0.910 + 0.229 - 0.045 + 3.208 + 0.006	+ 3.861
57	"	"	23	- 0.913 + 0.206 - 0.050 + 1.375 + 0.005	+ 2.050
58	"	"	25	- 0.914 + 0.210 + 0.045 + 3.491 + 0.007	+ 4.165
59	"	"	28	- 0.908 + 0.206 + 0.060 - 2.775 + 0.007	- 2.107
60	"	"	30	- 0.929 + 0.090 + 0.072 - 1.300 + 0.001	- 0.510
61	"	"	31	- 0.925 + 0.114 + 0.145 - 0.754 + 0.004	- 0.774
62	"	"	34	- 0.933 - 0.030 + 0.187 + 0.942 - 0.003	+ 1.833
63	"	"	36	- 0.929 - 0.045 + 0.243 - 1.877 - 0.003	- 0.979
64	"	"	38	- 0.928 - 0.082 + 0.233 - 0.728 - 0.005	+ 0.197
65	"	"	40	- 0.916 - 0.165 + 0.257 - 2.625 - 0.009	- 1.651
66	"	"	41	- 0.907 - 0.218 + 0.179 - 1.413 - 0.013	- 0.409
67	"	"	42	- 0.909 - 0.208 + 0.240 - 1.909 - 0.012	- 0.910

Nr.	Stern.	Phase.	Ort.	$\Delta r + 0.585$	$\Delta\alpha - 0.763$	$\Delta\delta + 0.769$	$\Delta\pi = +''138 - 0.036 \Delta\alpha$	ν
68	129	E	1					- 0.513
69	"	"	4	+ 0.609	- 0.742	+ 0.713	+ 0.094 - 0.036	- 0.608
70	"	A	4	- 0.865	- 0.360	+ 0.699	- 2.599 - 0.011	- 1.543
71	"	"	6	- 0.836	- 0.434	+ 0.824	- 0.138 - 0.012	+ 0.938
72	136	"	12	- 0.119	+ 0.971	- 0.347	- 1.099 + 0.044	- 2.143
73	"	"	15	- 0.199	+ 0.958	- 0.368	+ 0.195 + 0.043	- 0.727
74	"	"	18	- 0.360	+ 0.909	- 0.328	+ 4.564 + 0.040	+ 3.906
75	"	"	23	- 0.392	+ 0.893	- 0.329	+ 2.675 + 0.039	+ 2.075
76	"	"	25	- 0.393	+ 0.892	- 0.275	+ 2.405 + 0.040	+ 1.807
77	"	"	30	- 0.538	+ 0.802	- 0.238	+ 0.670 + 0.035	+ 0.346
78	"	"	34	- 0.646	+ 0.706	- 0.130	- 0.534 + 0.031	- 0.630
79	"	"	36	- 0.657	+ 0.695	- 0.080	- 0.414 + 0.031	- 0.486
80	"	"	38	- 0.684	+ 0.665	- 0.081	- 0.678 + 0.029	- 0.688
81	"	"	41	- 0.769	+ 0.552	- 0.111	- 0.879 + 0.022	- 0.680
82	"	"	42	- 0.762	+ 0.562	- 0.053	- 1.187 + 0.024	- 1.006
83	"	"	43	- 0.765	+ 0.562	+ 0.071	+ 0.270 + 0.025	+ 0.455
84	"	"	45	- 0.858	+ 0.385	+ 0.202	+ 0.144 + 0.017	+ 0.600
85	"	"	49	- 0.913	+ 0.191	+ 0.072	- 1.161 + 0.005	- 0.474
86	146	E	51	+ 0.889	- 0.302	+ 0.082	+ 2.769 + 0.010	+ 1.125
87	"	A	51	- 0.896	+ 0.259	+ 0.702	- 3.322 - 0.008	- 2.713
88	147	E	50	+ 0.935	+ 0.202	+ 0.168	+ 1.934 - 0.009	+ 0.025
89	"	"	51	+ 0.917	- 0.192	+ 0.158	+ 2.977 + 0.007	+ 1.407
90	162	"	46	+ 0.479	+ 0.844	+ 0.188	+ 2.456 + 0.037	+ 0.675
91	166	"	1	+ 0.694	+ 0.657	- 0.253	+ 1.714 + 0.028	- 0.219
92	"	"	3	+ 0.796	+ 0.514	- 0.024	+ 2.208 + 0.025	+ 0.246
93	"	"	4	+ 0.651	+ 0.704	- 0.324	+ 1.168 + 0.029	- 0.752
94	"	"	7	+ 0.890	+ 0.297	+ 0.141	+ 1.526 + 0.015	- 0.405
95	"	"	9	+ 0.913	+ 0.207	+ 0.238	+ 1.821 + 0.012	- 0.061
96	"	"	10	+ 0.912	+ 0.200	+ 0.241	- 0.389 + 0.012	- 2.264
97	"	"	11	+ 0.922	+ 0.153	+ 0.494	+ 1.363 + 0.015	- 0.489
98	"	"	14	+ 0.928	+ 0.110	+ 0.472	+ 1.752 + 0.012	- 0.073
99	"	"	15	+ 0.928	+ 0.109	+ 0.510	+ 1.940 + 0.013	+ 0.115
100	"	"	16	+ 0.933	+ 0.058	+ 0.411	+ 2.342 + 0.007	+ 0.551
101	"	"	19	+ 0.933	+ 0.014	+ 0.512	+ 1.514 + 0.007	- 0.242
102	"	"	25	+ 0.930	- 0.011	+ 0.464	- 2.072 + 0.004	- 3.804
103	"	"	26	+ 0.934	- 0.007	+ 0.427	+ 2.392 + 0.003	+ 0.651
104	"	"	27	+ 0.932	- 0.034	+ 0.557	+ 1.011 + 0.005	- 0.706
105	"	"	34	+ 0.901	- 0.257	+ 0.572	+ 1.959 - 0.008	+ 0.463
106	"	"	35	+ 0.892	- 0.291	+ 0.483	+ 2.260 - 0.009	+ 0.803
107	"	"	36	+ 0.895	- 0.279	+ 0.530	+ 1.783 - 0.010	+ 0.313
108	"	"	38	+ 0.887	- 0.310	+ 0.567	+ 2.493 - 0.011	+ 1.058
109	"	"	39	+ 0.873	- 0.354	+ 0.717	+ 3.893 - 0.010	+ 2.513
110	"	"	40	+ 0.858	- 0.384	+ 0.596	+ 0.810 - 0.014	- 0.525
111	"	"	41	+ 0.844	- 0.414	+ 0.698	- 0.383 - 0.014	- 1.675
112	"	"	42	+ 0.844	- 0.416	+ 0.636	+ 0.772 - 0.015	- 0.518
113	"	"	44	+ 0.739	- 0.592	+ 0.799	- 2.461 - 0.021	- 3.464
114	"	A	1	- 0.321	+ 0.922	- 0.299	+ 1.105 + 0.044	+ 0.382
115	"	"	3	- 0.510	+ 0.822	- 0.256	+ 1.225 + 0.039	+ 0.847
116	"	"	4	- 0.243	+ 0.948	- 0.321	- 0.157 + 0.045	- 1.010
117	"	"	5	- 0.751	+ 0.580	- 0.184	- 0.892 + 0.025	+ 0.141

Nr.	Stern.	Phase.	Ort.	$\Delta r - 0.667$	$\Delta\alpha + 0.685$	$\Delta\delta - 0.086$	$\Delta\pi = +0.427 + 0.034 \Delta u$	v
118	166	A	7					+ 1.255
119	"	"	9	- 0.729	+ 0.612	- 0.040	- 0.144 + 0.030	+ 0.827
120	"	"	10	- 0.735	+ 0.606	- 0.033	+ 1.569 + 0.030	+ 2.555
121	"	"	12	- 0.803	+ 0.497	- 0.105	- 0.251 + 0.021	+ 0.031
122	"	"	14	- 0.815	+ 0.473	- 0.096	- 0.961 + 0.020	- 0.635
123	"	"	15	- 0.824	+ 0.456	- 0.127	- 0.754 + 0.018	- 0.402
124	"	"	16	- 0.818	+ 0.471	+ 0.016	- 0.308 + 0.022	+ 0.014
125	"	"	21	- 0.763	+ 0.563	+ 0.097	- 0.804 + 0.030	- 0.623
126	"	"	23	- 0.859	+ 0.381	- 0.028	- 0.214 + 0.016	+ 0.247
127	"	"	24	- 0.835	+ 0.447	+ 0.062	+ 4.314 + 0.022	+ 4.689
128	"	"	25	- 0.847	+ 0.407	+ 0.053	- 0.980 + 0.019	- 0.557
129	"	"	27	- 0.869	+ 0.356	+ 0.005	+ 0.163 + 0.015	+ 0.658
130	"	"	34	- 0.911	+ 0.197	+ 0.220	- 2.650 + 0.010	- 1.971
131	"	"	36	- 0.911	+ 0.198	+ 0.274	- 2.399 + 0.011	- 1.720
132	"	"	39	- 0.929	+ 0.052	+ 0.176	- 1.896 + 0.001	- 1.075
133	"	"	40	- 0.929	+ 0.082	+ 0.306	- 0.754 + 0.005	+ 0.043
134	"	"	42	- 0.930	+ 0.033	+ 0.293	- 1.777 + 0.002	- 0.940
135	"	"	44	- 0.903	- 0.240	+ 0.005	- 0.471 - 0.013	+ 0.545
136	167	E	1	+ 0.510	- 0.821	+ 0.762	- 0.132 - 0.040	- 0.632
137	"	"	4	+ 0.549	- 0.792	+ 0.706	+ 0.565 - 0.040	- 0.013
138	"	A	1	- 0.818	- 0.469	+ 0.787	- 0.710 - 0.016	+ 0.369
139	"	"	3	- 0.687	- 0.658	+ 0.759	- 2.518 - 0.029	- 1.472
140	180	E	3	+ 0.749	+ 0.590	- 0.100	+ 3.768 + 0.028	+ 1.784
141	"	"	5	+ 0.890	+ 0.299	+ 0.304	+ 2.179 + 0.020	+ 0.262
142	"	"	7	+ 0.868	+ 0.370	+ 0.065	+ 4.069 + 0.018	+ 2.121
143	"	"	9	+ 0.896	+ 0.277	+ 0.163	+ 2.335 + 0.014	+ 0.423
144	"	"	10	+ 0.897	+ 0.270	+ 0.167	+ 0.515 + 0.014	- 1.395
145	"	"	11	+ 0.913	+ 0.203	+ 0.435	+ 1.721 + 0.017	- 0.157
146	"	"	12	+ 0.916	+ 0.190	+ 0.380	+ 1.514 + 0.015	- 0.358
147	"	"	13	+ 0.911	+ 0.219	+ 0.230	+ 1.852 + 0.012	- 0.036
148	"	"	14	+ 0.922	+ 0.164	+ 0.410	+ 2.832 + 0.014	+ 0.972
149	"	"	15	+ 0.922	+ 0.160	+ 0.450	+ 2.034 + 0.014	+ 0.177
150	"	"	16	+ 0.926	+ 0.121	+ 0.340	+ 1.645 + 0.009	- 0.186
151	"	"	17	+ 0.931	+ 0.063	+ 0.463	+ 1.287 + 0.009	- 0.505
152	"	"	18	+ 0.931	+ 0.078	+ 0.455	+ 2.116 + 0.009	+ 0.312
153	"	"	20	+ 0.927	+ 0.067	+ 0.443	- 2.116 + 0.008	- 3.906
154	"	"	23	+ 0.932	+ 0.055	+ 0.485	+ 1.256 + 0.009	- 0.532
155	"	"	24	+ 0.932	+ 0.082	+ 0.346	+ 3.418 + 0.007	+ 1.609
156	"	"	25	+ 0.933	+ 0.049	+ 0.400	+ 2.367 + 0.006	+ 0.583
157	"	"	26	+ 0.933	+ 0.058	+ 0.356	+ 2.399 + 0.005	+ 0.608
158	"	"	27	+ 0.934	+ 0.021	+ 0.495	+ 1.827 + 0.007	+ 0.063
159	"	"	28	+ 0.933	+ 0.042	+ 0.387	+ 2.066 + 0.005	+ 0.278
160	"	"	29	+ 0.886	+ 0.316	- 0.130	+ 3.026 + 0.009	+ 1.196
161	"	"	33	+ 0.924	- 0.147	+ 0.119	+ 2.254 - 0.004	+ 0.638
162	"	"	36	+ 0.912	- 0.214	+ 0.465	+ 2.562 - 0.008	+ 1.016
163	"	"	38	+ 0.905	- 0.247	+ 0.504	+ 3.372 - 0.006	+ 1.862
164	"	"	39	+ 0.890	- 0.301	+ 0.660	+ 3.196 - 0.009	+ 1.750
165	"	"	40	+ 0.883	- 0.322	+ 0.536	+ 2.706 - 0.012	+ 1.287
166	"	"	41	+ 0.868	- 0.361	+ 0.647	+ 1.293 - 0.012	- 0.074
167	"	"	42	+ 0.871	- 0.357	+ 0.580	+ 2.889 - 0.013	+ 1.515

Nr.	Stern.	Phase.	Ort.	$\Delta r + 0.772$	$\Delta\alpha - 0.546$	$\Delta\delta + 0.761$	$\Delta\pi = -1.683 - 0.019 \Delta u$	v
168	180	E	44					-2.769
169	"	"	45	+0.765	-0.557	+0.465	-2.060 - 0.024	-3.127
170	"	"	46	+0.596	-0.754	+0.771	+0.082 - 0.027	-0.592
171	"	"	49	+0.647	-0.712	+0.650	+4.058 - 0.027	+3.279
172	"	A	1	-0.182	+0.962	-0.354	+0.735 + 0.045	-0.214
173	"	"	3	-0.428	+0.873	-0.287	+1.702 + 0.041	+0.768
174	"	"	5	-0.712	+0.636	-0.191	+1.663 + 0.028	+1.715
175	"	"	7	-0.605	+0.746	-0.116	+0.088 + 0.037	-0.097
176	"	"	9	-0.676	+0.675	-0.064	-0.364 + 0.033	-0.394
177	"	"	10	-0.682	+0.670	-0.057	+1.300 + 0.033	+1.273
178	"	"	11	-0.777	+0.540	-0.173	-1.469 + 0.022	-1.249
179	"	"	12	-0.766	+0.556	-0.112	-0.754 + 0.025	-0.563
180	"	"	13	-0.718	+0.625	-0.037	-0.358 + 0.031	-0.289
181	"	"	15	-0.793	+0.513	-0.131	-1.507 + 0.021	-1.244
182	"	"	16	-0.779	+0.537	+0.003	-1.344 + 0.026	-1.119
183	"	"	20	-0.819	+0.466	-0.013	-1.049 + 0.021	-0.708
184	"	"	23	-0.831	+0.444	-0.031	-0.540 + 0.019	-0.169
185	"	"	25	-0.815	+0.475	+0.044	-0.276 + 0.025	+0.048
186	"	"	27	-0.842	+0.421	+0.001	+0.182 + 0.019	+0.587
187	"	"	30	-0.865	+0.361	+0.096	-1.992 + 0.013	-1.507
188	"	"	34	-0.892	+0.274	+0.218	-3.115 + 0.014	-2.523
189	"	"	39	-0.923	+0.126	+0.184	-1.375 + 0.005	-0.622
190	"	"	42	-0.927	+0.117	+0.301	+1.099 + 0.007	+1.865
191	"	"	44	-0.917	-0.163	+0.239	-2.078 - 0.009	-1.103
192	198	E	3	+0.880	+0.333	+0.039	+2.391 + 0.015	+1.333
193	"	"	4	+0.779	+0.542	-0.291	+1.934 + 0.019	+0.851
194	"	"	8	+0.934	-0.044	+0.521	+2.242 + 0.004	+0.530
195	"	"	9	+0.936	+0.045	+0.248	+4.144 + 0.002	+2.359
196	"	"	10	+0.931	+0.039	+0.248	-0.471 + 0.002	-2.244
197	"	"	11	+0.931	-0.056	+0.549	+0.377 + 0.004	-1.320
198	"	"	15	+0.930	-0.094	+0.552	+2.041 + 0.001	+0.375
199	"	"	18	+0.923	-0.163	+0.529	+3.698 - 0.004	+2.097
200	"	"	28	+0.919	-0.182	+0.440	+3.014 - 0.007	+1.433
201	"	"	30	+0.891	-0.296	+0.541	+2.028 - 0.011	+0.377
202	"	"	36	+0.848	-0.412	+0.470	+1.752 - 0.019	+0.454
203	"	"	42	+0.768	-0.553	+0.564	-1.884 - 0.024	-2.958
204	"	"	44	+0.595	-0.751	+0.707	-2.367 - 0.030	-3.042
205	"	"	46	+0.281	-0.933	+0.652	-1.558 - 0.037	-1.648
206	210	"	3	+0.699	+0.642	-0.199	-4.062 + 0.029	-5.990
207	"	"	7	+0.842	+0.426	-0.049	+2.279 + 0.018	+0.322
208	"	"	8	+0.911	+0.216	+0.332	+1.827 + 0.015	-0.059
209	"	"	27	+0.934	+0.039	+0.394	+2.009 + 0.005	+0.231
210	"	"	35	+0.917	-0.191	+0.421	+2.210 - 0.008	+0.639
211	"	"	39	+0.897	-0.278	+0.546	+2.549 - 0.010	+1.075
212	"	"	42	+0.886	-0.313	+0.453	+2.493 - 0.013	+1.063
213	"	"	49	+0.685	-0.669	+0.544	+2.882 - 0.027	+2.016
214	"	A	54	-0.883	+0.302	-0.610	-3.705 - 0.000	-3.248
215	"	"	55	-0.905	+0.254	-0.590	+4.439 - 0.002	+5.065
216	"	"	56	-0.898	+0.272	-0.600	+2.844 - 0.002	+3.446
217	236	E	8	+0.923	-0.156	+0.490	+2.468 - 0.004	+0.861

Nr.	Stern.	Phase.	Ort.					<i>v</i>
218	236	E	11	$\Delta r + 0.920$	$\Delta\alpha - 0.174$	$\Delta\delta + 0.525$	$\Delta\pi = + 2.882 - 0.004 \Delta u$	+ 1.293
219	"	"	15	+ 0.916	- 0.204	+ 0.515	+ 3.246 - 0.006	+ 1.687
220	"	"	27	+ 0.891	- 0.305	+ 0.493	+ 3.843 - 0.013	+ 2.399
221	"	"	30	+ 0.868	- 0.367	+ 0.461	+ 2.744 - 0.017	+ 1.382
222	"	"	55	+ 0.868	- 0.359	+ 1.178	+ 0.879 - 0.002	- 0.490
223	"	A	52	- 0.932	- 0.029	- 0.394	+ 0.295 - 0.015	+ 1.184
224	"	"	55	- 0.908	- 0.216	- 0.300	- 0.892 - 0.022	- 0.112
225	"	"	56	- 0.911	- 0.198	- 0.315	- 1.589 - 0.021	- 0.596
226	"	"	57	- 0.905	- 0.229	- 0.308	- 1.338 - 0.022	- 0.328
227	"	"	58	- 0.893	- 0.272	- 0.288	- 2.643 - 0.023*	- 1.616
228	"	"	59	- 0.883	- 0.312	- 0.276	- 0.345 - 0.024	+ 0.700
229	269	"	59	- 0.891	- 0.280	+ 0.640	- 3.033 - 0.022	- 2.002

G r u p p e IV.

Nr.	Stern.	Phase.	Ort.					<i>v</i>
1	78	A	4	$\Delta r - 0.887$	$\Delta\alpha + 0.300$	$\Delta\delta + 0.167$	$\Delta\pi = - 0.647 + 0.017 \Delta u$	- 0.760
2	93	"	34	- 0.926	+ 0.130	+ 0.002	+ 2.335 + 0.002	+ 2.475
3	110	E	6	+ 0.932	- 0.052	+ 0.189	+ 1.978 - 0.006	+ 0.544
4	"	A	10	- 0.930	+ 0.089	+ 0.153	+ 2.034 + 0.002	+ 2.231
5	111	"	51	- 0.816	+ 0.469	+ 0.694	- 1.946 - 0.015	- 2.345
6	113	"	51	- 0.877	- 0.318	+ 0.539	- 4.646 + 0.011	- 3.983
7	116	"	42	- 0.761	+ 0.566	- 0.126	+ 0.678 + 0.022	+ 0.112
8	117	E	4	+ 0.573	- 0.774	+ 0.754	+ 1.042 - 0.037	+ 0.878
9	122	"	51	- 0.005	- 0.981	- 0.508	+ 0.898 + 0.032	+ 1.560
10	125	"	4	+ 0.776	- 0.542	+ 0.588	- 0.791 - 0.027	- 1.450
11	"	"	10	+ 0.438	- 0.866	+ 0.872	+ 0.308 - 0.038	+ 0.392
12	134	A	49	- 0.929	- 0.588	+ 0.142	- 1.212 - 0.005	- 1.653
13	138	E	4	+ 0.935	+ 0.029	+ 0.169	+ 3.246 - 0.001	+ 1.706
14	"	"	6	+ 0.932	- 0.071	+ 0.130	+ 2.349 - 0.008	+ 0.940
15	"	"	10	+ 0.864	- 0.363	+ 0.642	- 1.174 - 0.013	- 2.145
16	"	"	42	+ 0.393	- 0.891	+ 0.768	+ 1.426 - 0.038	+ 1.586
17	"	A	6	- 0.841	+ 0.433	+ 0.287	+ 3.517 + 0.028	+ 3.188
18	"	"	38	- 0.808	- 0.490	+ 0.458	- 0.125 - 0.022	+ 0.841
19	139	"	4	- 0.671	- 0.676	+ 0.885	- 3.510 - 0.027	- 2.590
20	140	E	50	+ 0.915	+ 0.205	+ 0.200	+ 3.121 - 0.008	+ 1.372
21	141	A	15	- 0.460	- 0.854	+ 0.649	+ 0.917 - 0.043	+ 1.859
22	142	E	4	+ 0.859	- 0.384	+ 0.431	+ 0.992 - 0.021	+ 0.053
23	"	"	7	+ 0.851	- 0.673	+ 0.748	- 1.130 - 0.030	- 1.693
24	"	"	23	+ 0.393	- 0.894	+ 0.575	+ 4.552 - 0.038	+ 4.715
25	"	A	9	- 0.853	- 0.392	+ 0.529	- 1.350 - 0.018	- 0.615
26	"	"	10	- 0.854	- 0.399	+ 0.534	+ 1.808 - 0.018	+ 2.553
27	"	"	15	- 0.758	- 0.568	+ 0.439	- 0.967 - 0.031	- 0.100
28	"	"	23	- 0.672	- 0.679	+ 0.526	- 0.044 - 0.035	+ 0.881

Nr.	Stern.	Phase.	Ort.						<i>v</i>
29	143	E	50	$\Delta r + 0.923$	$\Delta\alpha - 0.537$	$\Delta\delta - 0.004$	$\Delta\pi = -2.349 - 0.001 \Delta u$	- 3."155	
30	144	"	7	+ 0.882	+ 0.318	+ 0.174	+ 0.816 + 0.018	- 1.039	
31	"	"	10	+ 0.907	+ 0.224	+ 0.246	- 0.697 + 0.014	- 2.459	
32	"	"	42	+ 0.858	- 0.392	+ 0.698	+ 4.459 - 0.022	+ 3.536	
33	"	A	42	- 0.933	+ 0.027	+ 0.224	+ 1.193 + 0.000	+ 1.472	
34	"	"	49	- 0.847	- 0.406	+ 0.306	- 1.526 - 0.018	- 0.781	
35	148	E	7	+ 0.771	+ 0.555	- 0.001	+ 2.267 + 0.028	+ 0.215	
36	"	"	16	+ 0.889	+ 0.307	+ 0.296	+ 3.830 + 0.019	+ 1.981	
37	"	"	17	+ 0.896	+ 0.279	+ 0.393	+ 2.367 + 0.020	+ 0.546	
38	"	"	38	+ 0.932	- 0.086	+ 0.532	+ 4.383 + 0.000	+ 2.993	
39	"	"	40	+ 0.921	- 0.163	+ 0.572	+ 2.530 - 0.003	+ 1.249	
40	"	"	42	+ 0.916	- 0.193	+ 0.617	+ 2.631 - 0.004	+ 1.390	
41	"	"	43	+ 0.904	- 0.236	+ 0.508	+ 1.174 - 0.008	+ 0.002	
42	"	A	7	- 0.465	+ 0.851	- 0.235	+ 1.526 + 0.040	+ 0.299	
43	"	"	15	- 0.686	+ 0.664	- 0.269	- 0.025 + 0.027	- 0.799	
44	"	"	34	- 0.853	+ 0.394	+ 0.069	- 0.433 + 0.018	- 0.700	
45	"	"	36	- 0.857	+ 0.390	+ 0.125	+ 0.841 + 0.018	+ 0.582	
46	"	"	38	- 0.870	+ 0.354	+ 0.122	+ 0.860 + 0.016	+ 0.661	
47	"	"	40	- 0.891	+ 0.279	+ 0.156	- 2.895 + 0.013	- 2.979	
48	"	"	42	- 0.902	+ 0.236	+ 0.147	- 3.271 + 0.011	- 3.289	
49	149	"	49	- 0.489	+ 0.835	- 0.075	+ 0.327 + 0.033	- 0.857	
50	150	E	7	+ 0.850	- 0.402	+ 0.598	+ 0.446 - 0.017	- 0.461	
51	"	"	16	+ 0.732	- 0.601	+ 0.762	- 2.806 - 0.024	- 3.346	
52	"	"	25	+ 0.691	- 0.662	+ 0.790	+ 2.669 - 0.027	+ 2.247	
53	"	"	26	+ 0.688	- 0.657	+ 0.752	- 2.236 - 0.028	- 2.661	
54	"	"	39	+ 0.280	- 0.933	+ 0.789	- 1.338 - 0.040	- 1.014	
55	"	A	7	- 0.931	+ 0.034	+ 0.331	- 1.381 + 0.004	- 1.112	
56	"	"	10	- 0.931	- 0.063	+ 0.361	- 0.063 - 0.002	+ 0.329	
57	"	"	15	- 0.905	- 0.230	+ 0.236	- 1.061 - 0.007	- 0.481	
58	"	"	23	- 0.881	- 0.323	+ 0.327	+ 0.848 - 0.018	+ 1.523	
59	"	"	31	- 0.858	- 0.396	+ 0.489	- 0.151 - 0.018	+ 0.595	
60	"	"	36	- 0.757	- 0.574	+ 0.563	+ 1.011 - 0.026	+ 1.886	
61	"	"	38	- 0.720	- 0.624	+ 0.557	+ 0.760 - 0.028	+ 1.662	
62	"	"	39	- 0.608	- 0.740	+ 0.505	- 2.166 - 0.035	- 1.225	
63	152	E	9	+ 0.927	- 0.119	+ 0.470	+ 2.292 - 0.002	+ 0.949	
64	"	"	16	+ 0.902	- 0.254	+ 0.615	+ 2.160 - 0.007	+ 1.014	
65	"	"	38	+ 0.736	- 0.600	+ 0.694	- 1.269 - 0.024	- 1.813	
66	"	"	40	+ 0.682	- 0.668	+ 0.706	- 0.371 - 0.027	- 0.776	
67	"	"	42	+ 0.656	- 0.696	+ 0.734	- 0.132 - 0.028	- 0.477	
68	"	A	10	- 0.885	+ 0.309	+ 0.135	- 0.546 + 0.016	- 0.674	
69	"	"	31	- 0.932	+ 0.009	+ 0.294	- 0.929 + 0.001	- 0.628	
70	"	"	39	- 0.891	- 0.290	+ 0.288	+ 0.126 - 0.015	+ 0.768	
71	"	"	40	- 0.893	- 0.273	+ 0.406	- 2.826 - 0.012	- 2.204	
72	"	"	42	- 0.883	- 0.322	+ 0.394	+ 2.512 - 0.015	+ 3.187	
73	"	"	49	- 0.492	- 0.835	+ 0.475	+ 1.658 - 0.036	+ 2.607	
74	153	E	3	+ 0.917	- 0.189	+ 0.491	+ 2.543 - 0.006	+ 1.299	
75	"	"	5	+ 0.846	- 0.412	+ 0.787	+ 0.647 - 0.012	- 0.244	
76	"	"	9	+ 0.827	- 0.451	+ 0.641	+ 0.188 - 0.018	- 0.635	
77	"	"	15	+ 0.781	- 0.530	+ 0.859	- 2.417 - 0.018	- 3.094	
78	"	"	16	+ 0.750	- 0.578	+ 0.857	- 2.549 - 0.023	- 3.135	

Nr.	Stern.	Phase.	Ort.					<i>v</i>
79	153	E	23	$\Delta r + 0.717$	$\Delta\alpha - 0.626$	$\Delta\delta + 0.849$	$\Delta\pi = +0.446 - 0.024 \Delta u$	- 0.048
80	"	"	36	+ 0.457	- 0.857	+ 0.728	+ 2.084 - 0.038	+ 2.139
81	"	"	39	+ 0.327	- 0.916	+ 0.792	- 1.815 - 0.039	- 1.559
82	"	A	3	- 0.904	+ 0.234	+ 0.165	- 1.538 + 0.012	- 1.551
83	"	"	7	- 0.929	+ 0.065	+ 0.320	- 1.206 + 0.005	- 0.980
84	"	"	9	- 0.932	- 0.024	+ 0.347	- 0.697 + 0.001	- 0.354
85	"	"	10	- 0.934	- 0.031	+ 0.352	+ 1.338 + 0.000	+ 1.692
86	"	"	15	- 0.911	- 0.201	+ 0.226	- 1.293 - 0.014	- 0.746
87	"	"	34	- 0.781	- 0.530	+ 0.514	- 2.456 - 0.024	- 1.615
88	"	"	38	- 0.755	- 0.582	+ 0.552	+ 4.006 - 0.026	+ 4.888
89	"	"	39	- 0.647	- 0.702	+ 0.491	- 2.857 - 0.034	- 1.927
90	156	E	40	+ 0.906	- 0.239	+ 0.574	+ 1.695 - 0.007	+ 0.525
91	"	"	42	+ 0.898	- 0.270	+ 0.619	+ 2.242 - 0.008	+ 1.119
92	"	A	10	- 0.631	+ 0.727	- 0.133	+ 3.987 + 0.035	+ 3.079
93	"	"	40	- 0.909	+ 0.218	+ 0.213	- 0.364 + 0.011	- 0.352
94	"	"	42	- 0.916	+ 0.173	+ 0.200	- 1.859 + 0.008	- 1.783
95	"	"	49	- 0.904	- 0.240	+ 0.304	+ 0.100 - 0.011	+ 0.691
96	158	E	51	+ 0.644	- 0.712	- 0.323	+ 1.965 + 0.023	+ 1.653
97	161	A	49	- 0.898	+ 0.920	- 0.068	+ 3.774 + 0.037	+ 2.880
98	163	E	42	+ 0.798	+ 0.514	+ 0.223	+ 3.875 + 0.026	+ 1.850
99	"	A	30	+ 0.045	+ 0.981	- 0.232	+ 2.361 + 0.046	+ 0.472
100	170	E	49	+ 0.700	+ 0.650	+ 0.244	+ 1.476 + 0.029	- 0.627
101	"	A	49	- 0.356	+ 0.905	- 0.058	- 1.318 + 0.037	- 2.720
102	171	"	3	- 0.692	- 0.656	+ 0.761	- 0.113 - 0.029	+ 0.644
103	172	E	10	+ 0.703	- 0.639	+ 0.696	- 2.844 - 0.029	- 3.306
104	"	"	15	+ 0.624	- 0.729	+ 0.892	+ 0.879 - 0.029	+ 0.607
105	"	A	15	- 0.837	- 0.429	+ 0.401	- 1.193 - 0.023	- 0.426
106	173	E	51	+ 0.392	- 0.889	- 0.490	- 0.019 + 0.029	+ 0.139
107	174	"	38	+ 0.006	+ 0.983	- 0.177	+ 2.612 + 0.045	+ 0.759
108	"	A	42	- 0.280	+ 0.934	- 0.142	- 1.042 + 0.042	- 2.455
109	176	E	49	+ 0.421	+ 0.876	+ 0.067	+ 0.816 + 0.037	- 1.306
110	181	"	11	+ 0.738	+ 0.604	+ 0.115	+ 2.738 + 0.034	+ 0.657
111	"	"	15	+ 0.764	+ 0.558	+ 0.136	- 2.016 + 0.031	- 4.064
112	"	"	23	+ 0.835	+ 0.445	+ 0.222	+ 4.080 + 0.025	+ 2.107
113	"	"	36	+ 0.923	+ 0.159	+ 0.278	+ 3.542 + 0.009	+ 1.861
114	"	"	38	+ 0.928	+ 0.122	+ 0.324	+ 3.259 + 0.008	+ 1.605
115	"	"	39	+ 0.933	+ 0.061	+ 0.493	+ 2.706 + 0.008	+ 1.127
116	"	"	40	+ 0.933	+ 0.041	+ 0.374	+ 1.971 + 0.004	+ 0.418
117	"	"	42	+ 0.934	+ 0.002	+ 0.427	+ 2.330 + 0.003	+ 0.825
118	"	A	15	- 0.508	+ 0.822	- 0.285	+ 0.013 + 0.037	- 1.135
119	"	"	20	- 0.569	+ 0.779	- 0.187	+ 1.677 + 0.036	+ 0.643
120	"	"	30	- 0.665	+ 0.686	- 0.081	- 0.647 + 0.032	- 1.470
121	"	"	46	- 0.933	- 0.043	+ 0.151	+ 1.369 - 0.004	+ 1.737
122	183	E	3	+ 0.554	- 0.793	+ 0.803	+ 3.146 - 0.037	+ 3.025
123	"	"	10	+ 0.135	- 0.968	+ 0.865	- 2.361 - 0.047	- 1.852
124	186	"	39	+ 0.520	+ 0.818	- 0.003	+ 3.115 + 0.039	+ 0.973
125	"	"	42	+ 0.601	+ 0.753	+ 0.007	+ 2.763 + 0.035	+ 0.625
126	"	A	42	- 0.187	+ 0.962	- 0.139	+ 1.099 + 0.043	- 0.540
127	"	"	49	- 0.657	+ 0.689	+ 0.075	- 4.515 + 0.029	- 5.348
128	190	E	15	+ 0.360	- 0.900	+ 0.877	- 3.642 - 0.040	- 3.438

Nr.	Stern.	Phase.	Ort.				v
129	190	E	16	$\Delta r + 0.356$	$\Delta \alpha - 0.902$	$\Delta \delta + 0.794$	$\Delta \pi = -3.542 - 0.042 \Delta u$
130	"	A	15	-0.679	-0.670	+0.594	-1.381 - 0.033
131	192	E	38	+0.745	+0.596	+0.034	+4.094 + 0.028
132	"	"	49	+0.935	+0.018	+0.446	+3.058 + 0.003
133	193	"	39	+0.518	+0.820	-0.017	+3.799 + 0.039
134	"	"	46	+0.911	+0.214	+0.545	+1.237 + 0.014
135	"	"	49	+0.897	+0.275	+0.346	+2.210 + 0.014
136	194	"	10	+0.498	+0.828	-0.238	-0.433 + 0.038
137	"	"	15	+0.713	+0.635	+0.059	+2.335 + 0.034
138	"	"	49	+0.888	-0.313	+0.533	+4.170 - 0.011
139	"	A	15	-0.416	+0.879	-0.291	+2.097 + 0.040
140	209	E	8	+0.910	-0.229	+0.605	+3.730 - 0.006
141	"	"	12	+0.900	-0.238	+0.550	-4.558 - 0.007
142	221	"	42	+0.930	+0.118	+0.229	+4.056 + 0.005
143	"	A	55	-0.718	+0.623	-0.671	-1.702 + 0.015
144	223	"	55	-0.935	+0.050	-0.482	+3.749 - 0.011
145	224	E	15	+0.851	+0.410	+0.173	+3.510 + 0.023
146	225	"	5	+0.934	-0.080	+0.445	+4.201 + 0.000
147	"	"	10	+0.931	-0.054	+0.236	+0.069 - 0.004
148	"	"	11	+0.919	-0.183	+0.562	+2.908 - 0.004
149	"	"	15	+0.912	-0.215	+0.553	+2.349 - 0.006
150	"	"	42	+0.718	-0.622	+0.514	-1.300 - 0.027
151	"	A	55	-0.918	-0.182	-0.330	+1.444 - 0.020
152	266	E	55	+0.915	+0.163	+0.877	-3.812 + 0.019
153	"	"	58	+0.927	+0.113	+0.947	+1.457 + 0.017
154	271	"	55	+0.788	-0.521	+1.194	-1.155 - 0.010
155	"	"	58	+0.752	-0.570	+1.211	-4.873 - 0.013
156	"	"	59	+0.740	-0.592	+1.225	-2.028 - 0.014
157	276	"	55	+0.678	-0.676	+1.198	+2.725 - 0.018
158	"	A	59	-0.688	-0.660	+0.074	-1.507 - 0.035

Aus den vorstehenden Gleichungen sind die Werthe der Unbekannten nach der Methode der kleinsten Quadrate zu ermitteln. Um ein Urtheil über die Gewichte der einzelnen Gleichungen zu verlangen, nehmen wir an, dass ω_n der einem Werthe von n zukommende wahrscheinliche Fehler sei, ω_θ der wahrscheinliche Beobachtungsfehler in Zeitsecunden und ω_r die wahrscheinliche Abweichung eines am Rande des Mondes gelegenen Ortes vom mittleren Niveau, d. h. von dem mit dem mittleren Halbmesser um das Mondcentrum beschriebenen Kreise, ausgedrückt in Bogensecunden. Dann ist, wenn wir mit μ und v die Bewegung des Mondes in Rectascension und Declination in einer Zeitsecunde bezeichnen:

$$\omega_n^2 = \omega_r^2 + (\mu b + v c)^2 \omega_\theta^2,$$

wo b und c dieselbe Bedeutung haben, wie in den Gleichungen. Kennt man die Werthe von ω_r und ω_θ , so kann man mit Hülfe dieser Formel die wahrscheinlichen Fehler ω_n berechnen, und dann, da die Gewichte der Gleichungen den Quadraten dieser wahrscheinlichen Fehler umgekehrt proportional sind, die Verhältnisse der Gewichte ableiten. Nun ist im vorliegenden Falle $\mu = +0.59$, $v = -0.10$ und die Werthe von $(\mu b + v c)$, absolut genommen, konnten zwischen den Grenzen 0.60 und 0.00 schwanken. Ferner berechnete ich die Werthe von ω_θ für jede Gruppe von Sternen aus den mehrfachen Beobachtungen einer und derselben Bedeckung an demselben Orte. Es ergab sich:

Gruppe I	$\omega_\theta = \pm 0.35$	aus 119 Beobachtungen von 49 Sternbedeckungen
II	± 0.52	60 " " 26 "
III	± 0.73	108 " " 45 "
IV	± 0.89	12 " " 6 "

Später werden wir sehen, dass man den Werth von ω_r auf ungefähr ± 0.9 schätzen kann.
Demnach schwanken in den Gleichungen die Werthe von ω_n^2 oder die reciproken Gewichte

bei Gruppe I zwischen den Grenzen 0.81 und 0.86

"	II	" " " 0.81 " 0.91
"	III	" " " 0.81 " 1.00
"	IV	" " " 0.81 " 1.10

Hieraus sieht man, dass die Gewichte der Gleichungen alle einander sehr nahe gleich sind. Es ist deshalb genügend gerechtfertigt, dass ich bei der Rechnung allen Gleichungen dieselben Gewichte beigelegt habe.

Für die verschiedenen Gruppen ergaben sich die folgenden Normalgleichungen:

$$\left. \begin{array}{l} \text{I} \quad \left\{ \begin{array}{l} + 152.000 \Delta r + 15.091 \Delta \alpha + 34.579 \Delta \delta + 23.275 \Delta \pi = + 62.028 + 1.711 \Delta u \\ + 15.091 " + 90.213 " - 6.569 " + 13.427 " = + 144.721 + 0.004 " \\ + 34.579 " - 6.569 " + 46.452 " - 14.086 " = + 54.199 + 1.862 " \\ + 23.275 " + 13.427 " - 14.086 " + 27.524 " = - 0.664 - 0.568 " \end{array} \right. \\ \text{II} \quad \left\{ \begin{array}{l} + 121.000 \Delta r - 4.728 \Delta \alpha + 1.503 \Delta \delta + 32.964 \Delta \pi = + 55.159 + 0.269 \Delta u \\ - 4.728 " + 76.758 " - 13.960 " + 9.770 " = + 93.509 - 0.166 " \\ + 1.503 " - 13.960 " + 31.376 " - 10.185 " = + 29.624 + 1.069 " \\ + 32.964 " + 9.770 " - 10.185 " + 31.362 " = + 14.408 - 0.573 " \end{array} \right. \\ \text{III} \quad \left\{ \begin{array}{l} + 229.000 \Delta r - 13.163 \Delta \alpha + 15.802 \Delta \delta + 45.431 \Delta \pi = + 94.551 + 1.040 \Delta u \\ - 13.163 " + 156.843 " - 22.495 " + 22.952 " = + 196.014 - 0.600 " \\ + 15.802 " - 22.495 " + 46.845 " - 19.528 " = + 12.662 + 1.906 " \\ + 45.431 " + 22.952 " - 19.528 " + 36.558 " = + 30.765 - 0.718 " \end{array} \right. \\ \text{IV} \quad \left\{ \begin{array}{l} + 158.000 \Delta r + 13.490 \Delta \alpha - 14.864 \Delta \delta + 57.217 \Delta \pi = + 87.962 - 0.277 \Delta u \\ + 13.490 " + 95.799 " - 8.599 " + 20.170 " = + 90.119 - 0.087 " \\ - 14.864 " - 8.599 " + 47.757 " - 26.258 " = + 43.721 + 1.896 " \\ + 57.217 " + 20.170 " - 26.258 " + 41.803 " = + 2.897 - 1.105 " \end{array} \right. \end{array} \right.$$

Die Auflösung dieser Gleichungen führt zu folgenden Werthen der Unbekannten:

$$\begin{array}{ll} \text{I} \quad \Delta r = - 0.092 + 0.004 \Delta u \pm 0.104 & \Delta \alpha = + 1.733 + 0.003 \Delta u \pm 0.100 \\ \text{II} \quad + 0.506 + 0.007 " \pm 0.099 & + 1.544 + 0.006 " \pm 0.107 \\ \text{III} \quad + 0.530 + 0.003 " \pm 0.103 & + 1.440 + 0.003 " \pm 0.098 \\ \text{IV} \quad + 1.120 + 0.008 " \pm 0.173 & + 1.189 + 0.005 " \pm 0.152 \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} \text{I} \quad \Delta \delta = + 1.468 + 0.035 \Delta u \pm 0.192 & \Delta \pi = - 0.041 - 0.008 \Delta u \pm 0.247 \\ \text{II} \quad + 1.595 + 0.031 " \pm 0.176 & - 0.035 - 0.017 " \pm 0.207 \\ \text{III} \quad + 0.620 + 0.040 " \pm 0.218 & - 0.390 - 0.003 " \pm 0.294 \\ \text{IV} \quad + 0.547 + 0.033 " \pm 0.274 & - 1.693 - 0.019 " \pm 0.429 \end{array}$$

I w. F. einer Gleichung: ± 0.917

II ± 0.884

III ± 1.132

IV ± 1.367

Auf den ersten Blick erkennt man, dass in der That der sich aus den vorliegenden Beobachtungen ergebende Werth für den Halbmesser des Mondes mit der Abnahme der Helligkeit der Sterne zunimmt, dass also der Mond während der totalen Verfinsterung dieses Mal so hell war, dass er die Beobachtungen der Momente der wirklichen Bedeckungen der schwachen Sterne nicht mehr gestattete. Merkwürdigerweise zeigen die für die Correction der Parallaxe erhaltenen Resultate, abgesehen von den ersten beiden Gruppen, die sehr nahe dieselben Werthe liefern, auch einen deutlich ausgesprochenen Gang, indem die negative Correction der Parallaxe bis auf über anderthalb Secunden bei der letzten Gruppe wächst. Um eine solche Quantität kann aber die Hansen'sche Mondparallaxe nicht fehlerhaft sein, wenigstens nicht in negativem Sinne, da nach den Untersuchungen von Newcomb, Breen und Stone es wahrscheinlich ist, dass sie einer positiven Correction von etwa einer halben Secunde bedarf. Da ferner die wahrscheinlichen Fehler der gefundenen Werthe von $\Delta\pi$ sehr gross sind, so ergiebt sich, dass das vorliegende Material nicht genügt, um einen genauen Werth für die Parallaxe des Mondes abzuleiten, dass vielmehr die Unsicherheit der anderen Unbekannten, namentlich von Δr und $\Delta\delta$, einen grossen Einfluss auf ihre Bestimmung ausübt. Die aus den ersten beiden Gruppen folgenden Werthe von $\Delta\pi$ sind übrigens verschwindend klein und verdienen am meisten Zutrauen.

Die für die Unbekannte $\Delta\delta$ erlangten Resultate zeigen keinen von der Helligkeit der Sterne abhängigen Gang; dagegen zeigen die Werthe der $\Delta\alpha$ eine, wenn auch kleine, doch regelmässige Abnahme mit abnehmender Helligkeit der Sterne. Da die Sternörter durch Ausmessen einer photographischen Platte erlangt waren, ist es sehr unwahrscheinlich, dass sich in ihnen merkliche, von der Helligkeit abhängige systematische Unterschiede zeigen. Der regelmässige Gang in den Werthen von $\Delta\alpha$ deutet also darauf hin, dass die Beleuchtung der verschiedenen Theile des Mondrandes ungleich hell war, also die schwachen Sterne in verschiedener Entfernung vom wirklichen Mondrande verschwanden, resp. sichtbar wurden. Da die gefundenen Correctionen der Rectascension mit der Helligkeit der Sterne abnehmen, so würde daraus folgen, dass der vorangehende Mondrand heller beleuchtet war, als der nachfolgende. Es ist mir nicht bekannt, ob seitens der Beobachter eine Bemerkung über die relative Helligkeit der verschiedenen Theile des Mondrandes gemacht ist. In künftigen Fällen sind solche Bemerkungen auch bei der Beobachtung von Sternbedeckungen sehr wünschenswerth.

Die wahrscheinlichen Fehler einer Gleichung, oder eines n , zeigen, wie zu erwarten war, eine Zunahme der Genauigkeit der Beobachtungen mit der Helligkeit der Sterne. Nur die durch die beiden ersten Gruppen erlangten Resultate zeigen dies Gesetz nicht, was wohl nur als zufällig angesehen werden muss. Die Abhängigkeit der erlangten Resultate von einer Änderung Δu in der Annahme der reciproken Abplattung der Erde hat sich, wie zu erwarten, als sehr unbedeutend ergeben; nur für die Declinationen erreichen die Coefficienten von Δu etwas grössere Werthe.

Da sich aus dem vorliegenden Material kein genauer Werth für die Parallaxe ergeben hat, erscheint es richtiger, auf ihre Ermittlung ganz zu verzichten und nur die Abhängigkeit der übrigen Unbekannten von einer eventuellen Correction der Hansen'schen Parallaxe beizubehalten. Dann finden sich aus den Gleichungen die folgenden Werthe für die Unbekannten:

I	$\Delta r = -0.102 - 0.256 \Delta\pi + 0.012 \Delta u \pm 0.083$	$\Delta\alpha = +1.730 - 0.071 \Delta\pi + 0.000 \Delta u \pm 0.098$
II	$+0.496 - 0.280 \text{ "} + 0.002 \text{ "} \pm 0.080$	$+1.541 - 0.090 \text{ "} + 0.005 \text{ "} \pm 0.105$
III	$+0.439 - 0.235 \text{ "} + 0.002 \text{ "} \pm 0.076$	$+1.401 - 0.102 \text{ "} + 0.002 \text{ "} \pm 0.094$
IV	$+0.594 - 0.311 \text{ "} + 0.002 \text{ "} \pm 0.113$	$+0.972 - 0.128 \text{ "} + 0.002 \text{ "} \pm 0.144$
I	$\Delta\delta = +1.487 + 0.484 \Delta\pi + 0.039 \Delta u \pm 0.149$	w. F. einer Gleichung: ± 0.914
II	$+1.606 + 0.298 \text{ "} + 0.036 \text{ "} \pm 0.164$	± 0.880
III	$+0.795 + 0.447 \text{ "} + 0.041 \text{ "} \pm 0.173$	± 1.132
IV	$+1.275 + 0.430 \text{ "} + 0.041 \text{ "} \pm 0.206$	± 1.394

Die Abhängigkeit der gefundenen Werthe von Δr von der Helligkeit der Sterne ist hier weniger deutlich ausgesprochen, aber immerhin merklich. Nur in den Gruppen II und III spricht sich der Gang nicht aus, indem der für die Gruppe II erlangte Werth von Δr etwas grösser ist, als der für die Gruppe III. Es wäre aber hierbei zu bemerken, dass die Helligkeitsunterschiede der Sterne dieser beiden Gruppen viel kleiner sind, als die der anderen, dass also die aus ihnen erlangten Werthe für Δr sehr nahe übereinstimmen müssen, und daher die zufälligen Fehler den Effect des Helligkeitsunterschiedes leicht haben verwischen können. Wie man sieht, ist der Unterschied der erlangten Werthe für diese beiden Gruppen kleiner als jeder einzelne ihrer wahrscheinlichen Fehler.

Somit ergiebt sich, dass die aus den Gruppen II, III und IV erlangten Resultate für Δr keine reelle Bedeutung haben, indem sie durch die Helligkeit des verfinsterten Mondes stark beeinflusst sind. Sämtliche 508 Beobachtungen der Bedeckungen dieser schwächeren Sterne können mithin zur Ableitung einer Correction des angenommenen Werthes für den Halbmesser des Mondes nicht hinzugezogen werden. Es entsteht jetzt die Frage, ob die nachbleibenden 152 Beobachtungen der hellsten Sterne bis zur 9^{ten} Grösse einen reellen Werth für die Verbesserung des Halbmessers bieten, oder ob auch bei ihnen sich die Helligkeit des verfinsterten Mondes geltend macht. Um diese Frage zu beantworten, habe ich die Beobachtungen der Sterne der Gruppe I in zwei Untergruppen getheilt, nämlich I_a die 90 Beobachtungen der Sterne 6.5 bis 8.0, und I_b die 62 Beobachtungen der Sterne 8.1 bis 9.0 enthaltend. Die Auflösung der entsprechenden Gleichungen ergab:

$$\begin{array}{ll} I_a \Delta r = -0.^{\circ}136 - 0.^{\circ}322 \Delta\pi + 0.^{\circ}000 \Delta u \pm 0.^{\circ}106 & \Delta\alpha = +1.^{\circ}657 - 0.^{\circ}030 \Delta\pi + 0.^{\circ}002 \Delta u \pm 0.^{\circ}135 \\ I_b \quad \quad \quad - 0.048 - 0.096 \Delta\pi + 0.011 \Delta u \pm 0.134 & \quad \quad \quad \quad \quad + 1.781 - 0.268 \Delta\pi + 0.001 \Delta u \pm 0.161 \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} I_a \Delta\delta = +1.509 + 0.^{\circ}538 \Delta\pi + 0.^{\circ}041 \Delta u \pm 0.^{\circ}238 & \text{w. F. einer Gleichung: } \pm 1.^{\circ}001 \\ I_b \quad \quad \quad + 1.195 + 0.180 \Delta\pi + 0.028 \Delta u \pm 0.226 & \quad \quad \quad \quad \quad \pm 0.781 \end{array}$$

Also auch bei diesen Sternen ist ein schwacher Effect der Helligkeit des Mondes wahrzunehmen. Der Unterschied zwischen beiden Werthen für Δr ist aber kleiner, als ihre wahrscheinlichen Fehler. Beachtet man ferner, dass die für diese beiden Gruppen abgeleiteten Resultate vorzugsweise auf den Beobachtungen je eines Sterns beruhen, da unter den 90 Beobachtungen der Gruppe I_a 69 des Sterns 164 und unter den 62 Beobachtungen der Gruppe I_b 41 des Sterns 201 enthalten sind, so lässt sich annehmen, dass der durch die Rechnung gefundene Unterschied zwischen beiden Werthen von Δr wahrscheinlich ein zufälliger ist, dass also bei diesen hellsten Sternen die Momente der wirklichen Bedeckungen durch den Mond beobachtet sind.

Ueber die für die Unbekannten $\Delta\alpha$ und $\Delta\delta$ erlangten Resultate ist nichts weiter zu sagen, als dass die letztere wiederum keine von der Helligkeit der Sterne abhängige systematische Unterschiede zeigt, während der offenbar von der ungleichmässigen Helligkeit des Mondrandes herrührende Gang in den Werthen für $\Delta\alpha$ hier noch deutlicher zu Tage tritt, also bei der ersten Auflösung. Dass sich dieser Gang bei den Untergruppen I_a und I_b nicht zeigt, ist ein weiterer Hinweis darauf, dass die Helligkeit des Mondes auf die Beobachtungen dieser hellsten Sterne keinen Einfluss ausübt. Das Verzichten auf eine Ableitung der Parallaxe hat auf die Bestimmung aller übrigen Unbekannten einen günstigen Einfluss gehabt, indem ihre wahrscheinlichen Fehler sämtlich erheblich kleiner gefunden sind, als bei der ersten Rechnung, wo die Unbekannte $\Delta\pi$ auch ermittelt werden sollte. Die wahrscheinlichen Fehler der einzelnen Gleichungen sind fast genau gleich den aus der ersten Rechnung erhaltenen. Im Verzeichnis der Gleichungen habe ich in der Column v die nach Einführung der für die vier Gruppen nach der zweiten Rechnung erlangten Werthe der Unbekannten nachbleibenden Fehler aufgeführt.

Die Beobachtungen der Sterne der Gruppe I gestatten eine angenäherte Bestimmung der wahrscheinlichen Abweichung ω , eines am Rande des Mondes gelegenen Ortes vom mittleren Niveau. Für

diese Gruppen fanden wir den wahrscheinlichen Beobachtungsfehler $\omega_\theta = \pm 0^{\circ}35$, und für den wahrscheinlichen Fehler einer Gleichung ergab die Rechnung den Werth $\omega_n = \pm 0.^{\circ}914$. Kennt man überdies den mittleren Werth für die Grösse $(\mu b + \nu c)^2$, so kann man ω_r angenähert berechnen. Nun ist, abgesehen von kleinen Gliedern, auf die es hier nicht ankommt (cfr. meine frühere Abhandlung p. 12)

$$b = k_1 \cos \delta = \frac{(\xi - x) \cos \delta \sin \pi_0}{k \sin \pi}$$

$$c = k_2 = \frac{(\eta - y) \sin \pi_0}{k \sin \pi}$$

also

$$\mu b + \nu c = \frac{\sin \pi_0}{k \sin \pi} \left\{ \mu \cos \delta (\xi - x) + \nu (\eta - y) \right\}$$

Da ferner

$$(\xi - x)^2 + (\eta - y)^2 = k^2,$$

so kann man setzen

$$\xi - x = k \cos \varphi \quad \eta - y = k \sin \varphi.$$

Es muss demnach der Mittelwerth von

$$(\mu b + \nu c)^2 = \frac{\sin^2 \pi_0}{\sin^2 \pi} (\mu \cos \delta \cos \varphi + \nu \sin \varphi)^2$$

gesucht werden. Für diesen erhält man nach bekannten Regeln

$$M(\mu b + \nu c)^2 = \frac{\sin^2 \pi_0}{\sin^2 \pi} \frac{\int_0^{2\pi} (\mu \cos \delta \cos \varphi + \nu \sin \varphi)^2 d\varphi}{\int_0^{2\pi} d\varphi} = \frac{\sin^2 \pi_0}{2 \sin^2 \pi} \mu^2 \cos^2 \delta + \nu^2.$$

Setzt man die Werthe der in dieser Formel enthaltenen Grössen ein, so wird

$$M(\mu b + \nu c)^2 = 0.16.$$

Die directe Berechnung der $(\mu b + \nu c)^2$ für jede Bedeckung besonders ergab für die Gruppe I im Mittel den Werth 0.22, der mit dem soeben gefundenen genügend übereinstimmt. Damit wird

$$\omega_r = \sqrt{\omega_n^2 - (\mu b + \nu c)^2 \omega_\theta^2} = \pm 0.^{\circ}90.$$

Daraus folgt, dass die wahrscheinliche Abweichung eines Ortes am Mondrande vom mittleren Niveau etwa 5500 engl. Fuss beträgt, eine Grösse, die bei der unregelmässigen Gestalt des Mondrandes durchaus nicht übertrieben gross erscheint. Für die anderen drei Gruppen lässt sich diese Rechnung nicht anstellen, da die Beobachtungen bei ihnen nicht die Momente der wirklichen Bedeckungen durch den Mond geben.

Will man die Unterschiede der aus den verschiedenen Gruppen erhaltenen Werthe von Δr als rein zufällige ansehen, so kann man die sämmtlichen Gleichungen zu einem einzigen Systeme von Normalgleichungen zusammenziehen. Dabei wäre es erforderlich, die Gewichte der Gleichungen der einzelnen Gruppen den Quadraten der aus obiger Rechnung sich ergebenden wahrscheinlichen Fehler umgekehrt proportional anzunehmen. Wird das Gewicht der Gleichungen der Gruppe I gleich 1 gesetzt, so ergibt sich das Gewicht für die Gruppe II zu 1.078, für Gruppe III zu 0.652 und für Gruppe IV zu 0.430. Damit würden wir die folgenden Werthe für die Unbekannten erhalten:

$$\begin{aligned}\Delta r &= +0.332 - 0.260 \Delta\pi + 0.002 \Delta u \pm 0.042 \\ \Delta\alpha &= +1.439 - 0.093 \quad " + 0.003 \quad " \pm 0.053 \\ \Delta\delta &= +1.151 + 0.408 \quad " + 0.037 \quad " \pm 0.082\end{aligned}$$

Da es mir jedoch nach den vorstehenden Untersuchungen unzweifelhaft erscheint, dass die Helligkeit des Mondes einen grossen Einfluss auf den Werth von Δr ausübt, so glaube ich nicht, dass der auf solche Weise erhaltene Werth von Δr , trotz seines kleinen wahrscheinlichen Fehlers, als der definitive gelten kann.

Somit ist der allein aus den Beobachtungen der Stern der Gruppe I abgeleitete Werth von Δr als der den Beobachtungen der Sternbedeckungen während der totalen Mondfinsterniss von 1888 Jan. 28 am besten entsprechende Werth für die Verbesserung des angenommenen Mondradius anzusehen. Aus diesem Werthe von Δr folgt:

$$r = 15^{\circ} 32' 41" - 0.256 \Delta\pi + 0.012 \Delta u \pm 0.083,$$

und damit, in Verbindung mit der Hansen'schen Mondparallaxe, für das Verhältniss des mittleren Mondhalbmesser zum Radius des Erdäquators

$$k = 0.272470 - 0.000075 \Delta\pi + 0.000004 \Delta u \pm 0.000024.$$

Dies Resultat beruht, wie gesagt, nur auf den 152 Beobachtungen der Bedeckungen der 11 hellsten Sterne bis zur 9ten Grösse, während sämmtliche 508 übrigen Beobachtungen ausgeschlossen werden mussten. Für den Fall einer künftigen Wiederholung solcher Beobachtungen ist es demnach zu empfehlen, namentlich wenn der Mond wieder verhältnismässig hell sein sollte, das Augenmerk vorzugsweise auf die hellsten Sterne zu richten und sich zu bestreben, von diesen möglichst viele scharfe Beobachtungen zu erlangen. Die schwächsten Sterne, schwächer als 10ter Grösse, dagegen sollten gar nicht beobachtet werden, da ihre Beobachtung doch nicht mit genügender Genauigkeit geschehen kann, und ihre Verfolgung die Aufmerksamkeit der Beobachter von den wichtigeren hellen Sternen ablenken würde. Auch bei der Bearbeitung der Finsterniss von 1884 Oct. 4 hatte ich mich bereits veranlasst gesehen, alle Beobachtungen der Sterne, schwächer als 10ter Grösse, auszuschliessen.

Um den auf solche Weise durch die Erscheinung von 1888 für Δr erlangten Werth mit dem aus den Beobachtungen während der Finsterniss von 1884 Oct. 4 abgeleiteten zu vereinigen, musste jetzt auch noch untersucht werden, ob sich bei letzteren nicht auch systematische, von der Helligkeit der Sterne abhängige Unterschiede zeigten, was bei meiner früheren Rechnung noch nicht berücksichtigt war. Die Beobachtungen während der Finsterniss von 1884 wurden zu diesem Zwecke in nur drei Gruppen getheilt, weil die kleinere Anzahl der Beobachtungen eine weitere Theilung nicht gestattete. Sämmtliche Sterne der Bonner Durchmusterung bis zur Grösse 9".4 wurden in eine einzige Gruppe vereinigt, während die beiden anderen Gruppen denselben Umfang haben, wie oben die Gruppen III und IV. Ferner wurden von den 349 Beobachtungen, welche ich meiner früheren Rechnung zu Grunde gelegt hatte, 13 ausgeschlossen, weil bei ihnen die Werthe von n die Grenze von 5" übertrafen, während ich bei der früheren Rechnung nur solche Bedeckungen ausgeschlossen hatte, bei denen n grösser als 10" gefunden war. Nach Ausschluss dieser Beobachtungen ist die Anzahl der Beobachtungen in den einzelnen Gruppen resp. 110, 82 und 144. Von einer Bestimmung der Abhängigkeit der Resultate von einer Änderung in der Annahme der Abplattung der Erde glaubte ich absehen zu können, da sie ja, wie aus Obigem ersichtlich, sehr unbedeutend ist.

Meine frühere Bearbeitung der Erscheinung von 1884 ergab bedeutende systematische Abweichungen der in Algier angestellten Beobachtungen. Aus ihnen leitete ich eine Correction der Länge $\Delta\lambda = +5.65$ ab, womit ich die Länge $+0^{\circ} 12' 17.0$ erhielt, welche genau mit der in der „*Connaissance des Temps*“ für 1889 angegebenen Länge der neuen Sternwarte übereinstimmte. Da die neue Sternwarte aber 1884 noch nicht eröffnet war, konnte nicht angenommen werden, dass die Beobachtungen dort angestellt gewesen seien. Wie wir später sehen werden, erfordern die Beobachtungen des Jahres 1888,

bei deren Bearbeitung ich nach der „Sammlung der Beobachtungen“ dieselbe Länge wie für 1888 anwandte, diese Correction nicht; sie geben sogar eine, allerdings sehr unsichere Correction der Länge in entgegengesetztem Sinne. Da nun seit 1885 die neue Sternwarte in Funktion getreten war, erschien es sicher, dass irgend eine Verwechselung in der Angabe der Beobachtungsorte stattgefunden habe. Um über diesen Punkt Auskunft zu erlangen, wandte ich mich brieflich an Herrn Trépied, Director der Sternwarte in Algier, und die mir freundlichst gesandte Antwort klärt die Sache vollständig auf. In der „Connaissance des Temps“ ist bis 1889 als alte Sternwarte das geodaetische Observatorium bezeichnet, während die dort als neu bezeichnete Sternwarte die alte ist. Seit 1890 sind die richtigen Coordinaten beider Sternwarten aufgeführt. Im „Berliner Jahrbuch“ findet sich bis 1886 nur der Ort des geodaetischen Observatorium, von 1887 bis 1893 der der alten Sternwarte und erst von 1894 an der Ort der neuen Sternwarte. Es sind also, durch diese Umstände hervorgerufen, bei meiner Rechnung irrthümlicherweise die Coordinaten des geodaetischen Observatorium benutzt worden. Die mir von Herrn Trépied zugesandten Coordinaten beider Sternwarten lauten, in Länge auf Greenwich reducirt:

$$\begin{array}{ll} \text{Neue Sternwarte } \varphi = +36^{\circ}47'50'' & \lambda = +0^{\text{h}}12^{\text{m}}8.6 \\ \text{Alte } & +36^{\circ}44'0'' + 0^{\text{h}}12^{\text{m}}16.9 \end{array}$$

Beobachtet ist 1884 auf der alten, 1888 auf der neuen Sternwarte. Leider erhielt ich diese Mittheilung erst während des Druckes der vorliegenden Abhandlung, so dass ich nicht im Stande war, die Erscheinung von 1888 rechtzeitig umzurechnen. Da aber damals in Algier nur Sterne der Gruppen III und IV beobachtet waren, kann eine neue Berechnung keine Aenderung in den definitiven Resultaten hervorrufen. Anders liegt es bei den Beobachtungen der Erscheinung von 1884. Meine frühere Rechnung hatte fast genau die mir später mitgetheilte Länge der alten Sternwarte ergeben. Die ziemlich zahlreichen (11) und guten Beobachtungen erforderten dringend eine Umrechnung der in Algier angestellten Beobachtungen. Im Folgenden sind daher die richtigen Coordinaten der alten Sternwarte angewandt.

Für die verschiedenen Gruppen ergeben sich dann folgende Normalgleichungen:

$$\text{I. } \begin{cases} +110.000 \Delta r - 11.783 \Delta \alpha + 4.671 \Delta \delta = +29.019 + 22.846 \Delta \pi \\ -11.783 " + 56.830 " - 1.704 " = -2.783 + 2.278 " \\ +4.671 " - 1.704 " + 44.382 " = +3.210 - 33.550 " \end{cases}$$

$$\text{II. } \begin{cases} +82.000 \Delta r + 17.725 \Delta \alpha + 11.408 \Delta \delta = +11.300 + 15.889 \Delta \pi \\ +17.725 " + 43.193 " + 25.159 " = +15.708 - 5.826 " \\ +11.408 " + 25.159 " + 32.156 " = -3.982 - 15.197 " \end{cases}$$

$$\text{III. } \begin{cases} +144.000 \Delta r + 48.949 \Delta \alpha - 15.295 \Delta \delta = +37.073 + 64.136 \Delta \pi \\ +48.949 " + 73.944 " + 23.556 " = +8.312 + 10.968 " \\ -15.295 " + 23.556 " + 58.410 " = -24.451 - 41.201 " \end{cases}$$

$$\text{I } \Delta r = +0.263 + 0.248 \Delta \pi \pm 0.087 \quad \Delta \alpha = +0.007 + 0.068 \Delta \pi \pm 0.121$$

$$\text{II } +0.076 + 0.255 " \pm 0.100 \quad + 0.628 + 0.163 " \pm 0.181$$

$$\text{III } +0.163 + 0.320 " \pm 0.103 \quad + 0.143 + 0.154 " \pm 0.151$$

$$\text{I } \Delta \delta = +0.045 - 0.779 \Delta \pi \pm 0.136 \quad \text{w. F. einer Gleichung: } \pm 0.906$$

$$\text{II } -0.755 - 0.690 " \pm 0.206 \quad \pm 0.860$$

$$\text{III } -0.433 - 0.683 " \pm 0.152 \quad \pm 0.989$$

Wie man sieht, zeigt sich hier in den Resultaten durchaus keine Abhängigkeit von der Helligkeit der Sterne. Der Mond war also während dieser Finsterniss dunkel genug, um die Beobachtungen

der Momente der wirklichen Bedeckungen selbst der Sterne bis zur 10. Grösse zu gestatten. Auch die für die verschiedenen Gruppen gefundenen wahrscheinlichen Fehler einer Gleichung sind nicht sehr verschieden von einander. Es konnten mithin sämmtliche 336 Gleichungen zu folgendem System von Normalgleichungen vereinigt werden:

$$\begin{aligned} + 336.000 \Delta r + 54.890 \Delta \alpha + 0.785 \Delta \delta &= + 77.392 + 102.872 \Delta \pi \\ + 54.890 " + 173.968 " + 47.012 " &= + 21.237 - 7.420 " \\ + 0.785 " + 47.012 " + 134.948 " &= - 25.222 - 89.948 " \end{aligned}$$

deren Auflösung ergibt:

$$\begin{aligned} \Delta r &= + 0.212 + 0.284 \Delta \pi \pm 0.053 \\ \Delta \alpha &= + 0.118 + 0.149 " \pm 0.077 \\ \Delta \delta &= - 0.229 - 0.720 " \pm 0.085 \\ \text{w. F. einer Gleichung: } &\pm 0.936 \end{aligned}$$

Aus den Beobachtungen während der Finsterniss vom 1884 Oct. 4 folgt daher

$$r = 15'32.732 + 0.284 \Delta \pi \pm 0.053$$

und damit

$$k = 0.272565 + 0.000083 \Delta \pi \pm 0.000015.$$

Für den wahrscheinlichen Beobachtungsfehler hatte ich früher aus den Beobachtungen während dieser Finsterniss den Werth ± 0.90 gefunden; da ferner hier $\omega_n = \pm 0.936$, so ergibt sich $\omega_r = \pm 0.86$, also die wahrscheinliche Abweichung vom mittleren Niveau des Mondrandes fast genau ebenso gross, wie aus der Erscheinung von 1888.

Der sich für den wahrscheinlichen Fehler einer Gleichung ergebende Werth ist für 1884 nur wenig grösser, als der für die Beobachtungen der Gruppe I während der Finsterniss von 1888 Jan. 28 gefundene. Mithin konnten sämmtliche 488 aus den Beobachtungen der Finsterniss von 1884 und denen der Gruppe I während der Finsterniss von 1888 sich ergebenden Gleichungen zu folgendem System von Normalgleichungen zusammengezogen werden:

$$\begin{aligned} + 488.000 \Delta r + 54.890 \Delta \alpha_{84} + 15.091 \Delta \alpha_{88} + 0.785 \Delta \delta_{84} + 34.579 \Delta \delta_{88} &= + 139.420 + 79.597 \Delta \pi \\ + 54.890 " + 173.968 " + 0.000 " + 47.012 " + 0.000 " &= + 21.237 + 7.420 " \\ + 15.091 " + 0.000 " + 90.213 " + 0.000 " - 6.569 " &= + 144.721 - 13.427 " \\ + 0.785 " + 47.012 " + 0.000 " + 134.948 " + 0.000 " &= - 25.222 - 89.948 " \\ + 34.579 " + 0.000 " - 6.569 " + 0.000 " + 46.452 " &= + 54.199 + 14.086 " \end{aligned}$$

Die Auflösung dieser Gleichungen ergibt:

$$\begin{aligned} \Delta r &= + 0.125 + 0.186 \Delta \pi \pm 0.044 \\ \Delta \alpha_{84} &= + 0.147 + 0.181 " \pm 0.076 \\ \Delta \delta_{84} &= - 0.239 - 0.737 " \pm 0.084 \\ \Delta \alpha_{88} &= + 1.679 - 0.158 " \pm 0.099 \\ \Delta \delta_{88} &= + 1.311 + 0.181 " \pm 0.142 \end{aligned}$$

Die auf solche Weise erlangte Correction Δr des angenommenen Halbmessers des Mondes sehe ich als die definitive aus den Beobachtungen während beider Finsternisse sich ergebende an. Es folgt daraus:

$$r = 15'32.645 + 0.186 \Delta \pi \pm 0.044$$

$$k = 0.272535 + 0.000054 \Delta \pi \pm 0.000013.$$

Der so gefundene Werth für den mittleren Mondhalbmesser kann, trotz seines kleinen wahrscheinlichen Fehlers, sehr wohl um mehrere Zehntel der Bogenseconde unsicher sein, da die Libration durch das verschiedenartige Auftreten von Bergketten über dem scheinbaren Mondrande bei verschiede-

nen Finsternissen um mehrere Zehntel-Secunden unter einander verschiedene Resultate für den mittleren Radius veranlassen kann. Die aus den Finsternissen von 1884 und 1888 getrennt abgeleiteten Resultate weichen z. B. um 0.31 von einander ab, eine Quantität, die grösser ist, als man nach ihren wahrscheinlichen Fehlern erwarten sollte. Zur Erlangung eines genauen Werthes für den mittleren Mondhalbmesser wäre daher die Beobachtung von Sternbedeckungen während noch einiger totaler Finsternisse sehr wünschenswerth.

Um zu untersuchen, ob die nachbleibenden Fehler systematische Abweichungen für einzelne Beobachtungsorte zeigen, welche durch die Annahme einer fehlerhaften Länge oder Zeitbestimmung zu erklären wären, gebe ich in folgender Tabelle, wie ich es auch bei der Bearbeitung der Finsterniss von 1884 gethan, die Werthe von v für beide Finsternisse, nach den Beobachtungsorten geordnet. Diese Werthe habe ich getrennt für die Finsternisse von 1884 und für die einzelnen Gruppen von 1888 abgeleitet. Dabei habe ich in jedem einzelnen Fall die für die entsprechende Gruppe gefundenen Werthe der Unbekannten, wie sie pag. 22 u. 28 angegeben sind, in die Gleichungen eingeführt, um so die systematischen Unterschiede der Resultate nicht einwirken zu lassen. Die bei der früheren Bearbeitung der Erscheinung von 1884 getrennt behandelten Beobachtungen an den verschiedenen Beobachtungs-orten in Christiania sind hier in Mittel zusammengezogen.

Ort.	Finster-niss.	Gruppe.	Stern.	E.	A.	Ort.	Finster-niss.	Gruppe.	Stern.	E.	A.
Helsingfors	1884		61	"	+ 4.463	Christiania	1888	I	164	+ "649	- "0.403
			63	—	- 1.377			II	106	—	+ 2.100
			69	—	+ 3.357			III	165	+ 0.224	+ 0.146
			74	—	+ 0.170			III	118	—	+ 3.852
			81	+ 0.723	—			III	128	—	+ 0.394
			85	- 3.827	—			III	166	+ 0.246	+ 0.847
	1888	I	164	+ 0.760	+ 1.287			IV	167	—	- 1.472
		II	106	—	- 0.572			IV	180	+ 1.784	+ 0.768
		"	165	- 1.093	+ 3.097			IV	198	+ 1.333	—
		III	80	—	+ 1.361			IV	210	- 5.990	—
		"	128	—	+ 0.115			IV	153	+ 1.299	- 1.551
		"	129	- 0.513	—			IV	171	—	+ 0.644
		"	166	- 0.219	+ 0.382			IV	183	+ 3.025	—
		"	167	- 0.632	+ 0.369	Pulkowa	1888	I	63	—	- 3.242
		"	180	—	- 0.214			I	65	—	- 0.555
		I	164	+ 0.760	—			II	164	+ 0.023	+ 0.946
		"	106	—	—			II	106	—	- 1.114
St. Petersburg	1888	I	164	+ 0.760	—			III	165	- 0.380	—
		"	57	—	+ 0.910			III	80	—	+ 3.712
		"	61	- 0.535	+ 1.798			III	118	+ 0.108	- 1.636
		"	63	+ 0.425	+ 0.409			III	126	+ 1.274	+ 0.368
		"	69	—	+ 0.458			III	128	- 1.873	—
		"	71	+ 1.403	—			III	129	- 0.608	- 1.543
		"	74	+ 1.400	+ 0.078			III	166	- 0.752	- 1.010
		"	76	+ 1.039	+ 0.013			III	167	- 0.013	—
		"	81	- 0.299	- 0.099			III	198	+ 0.851	—
		"	82	+ 1.282	+ 0.610			IV	78	—	- 0.760
		"	85	- 0.146	+ 0.046			IV	125	- 1.450	—
		"	94	- 0.224	—			IV	138	+ 1.706	—
		"	95	- 0.748	—			IV	139	—	- 2.590
		"						IV	142	+ 0.053	—

Ort.	Finster-niss.	Gruppe.	Stern.	E.	A.	Ort.	Finster-niss.	Gruppe.	Stern.	E.	A.	
Dun Echt	1884		81	"	- 0.365	Kopenhagen	1888	I	164	+ 0.784	+ 0.128	
	"		82	—	+ 1.082		"	II	157	- 0.298	- 2.028	
	"		85	—	- 1.476		"	"	165	+ 0.608	+ 2.663	
	"		94	+ 0.126	—		"	III	80	—	- 0.866	
	"		95	- 1.994	—		"	"	126	—	- 2.113	
	"		107	- 0.384	—		"	"	128	—	- 1.770	
	"		108	+ 0.574	—		"	"	166	- 0.405	+ 1.255	
Glasgow	"		109	+ 0.479	—		"	"	180	+ 2.121	- 0.097	
	1888	I	164	+ 1.226	- 2.460		"	"	210	+ 0.322	—	
	"	"	201	+ 0.308	+ 0.398		"	IV	142	- 1.693	—	
	"	II	157	—	+ 0.049		"	"	144	- 1.039	—	
	"	"	165	- 0.214	—		"	"	148	+ 0.215	+ 0.299	
	"	III	166	—	+ 0.141		"	"	150	- 0.461	- 1.112	
	"	"	180	+ 0.262	+ 1.715		"	"	153	—	- 0.980	
Kasan	"	IV	153	- 0.244	—	Armagh	1888	I	164	+ 1.315	+ 0.163	
	"	"	225	+ 2.801	—		"	"	201	+ 0.823	- 0.307	
	1884		58	- 0.797	—		"	II	165	+ 0.472	—	
Moskau	"		61	—	- 0.265		"	III	198	+ 0.530	—	
	"		63	- 3.902	- 0.003		"	"	210	- 0.059	—	
	1884		49	—	- 1.519		"	"	236	+ 0.861	—	
	"		61	- 0.084	—		"	IV	209	+ 2.543	—	
	"		63	+ 0.202	+ 0.058		Kiel	1888	I	164	+ 0.041	- 1.481
	"		81	+ 0.874	—			"	201	- 0.170	- 0.101	
	"		85	+ 0.694	—			II	106	—	+ 4.103	
Lund	1888	I	164	+ 0.841	—			"	157	—	- 1.506	
	"	II	106	+ 2.282	—			"	165	+ 0.355	- 2.003	
	"	"	165	+ 0.421	—			III	126	—	- 2.166	
	"	III	118	- 1.992	—			"	128	—	- 1.176	
	"	"	126	+ 1.789	—			"	166	- 0.061	+ 0.827	
	"	"	128	+ 0.358	+ 0.106			"	180	+ 0.423	- 0.394	
	"	"	129	—	+ 0.938			"	198	+ 2.359	—	
Kopenhagen	"	IV	110	+ 0.544	—			"	142	—	- 0.615	
	"	"	138	+ 0.940	+ 3.188			"	152	+ 0.949	—	
	1884		57	—	+ 1.243		Bothkamp.	1884	"	153	- 0.635	- 0.354
	"		61	+ 0.659	- 1.284			"	63	- 1.610	—	
	"		63	+ 0.468	- 1.622			"	74	- 4.022	—	
	"		69	- 1.580	—			1888	I	164	- 1.373	+ 0.676
	"		74	- 1.448	- 0.298			"	II	165	- 1.496	+ 0.389
Kopenhagen	"		81	+ 1.166	- 1.114			"	III	126	—	- 0.061
	"		82	- 0.101	+ 0.060			"	"	128	—	- 3.116
	"		85	- 2.032	—			"	"	166	- 2.264	+ 2.555
	"		94	+ 0.554	—			"	"	180	- 1.395	+ 1.273
	"		95	+ 0.846	—			"	"	198	- 2.244	—
	1884		63	—	- 0.012			IV	110	—	+ 2.231	
	"		74	—	+ 0.613			"	125	+ 0.392	—	
	"		81	+ 0.094	—			"	"	138	- 2.145	—
	"		82	- 1.079	—			"	"	142	—	+ 2.553
	"		85	- 1.631	—			"	"	144	- 2.459	—
	"		94	+ 0.324	—			"	"	150	—	+ 0.329

Ort.	Finster-niss.	Gruppe.	Stern.	E	A	Ort.	Finster-niss.	Gruppe.	Stern.	E	A
Bothkamp	1888	IV	152	"	- 0.674	Dunsink(Dublin)	1884		69	"	+ 0.427
	"	"	153	—	+ 1.692		"		71	—	- 0.250
	"	"	156	—	+ 3.079		"		74	—	+ 0.195
	"	"	172	- 3.306	—		"		76	—	+ 0.765
	"	"	183	- 1.852	—		"		81	- 0.972	+ 0.968
	"	"	194	- 2.567	—		"		82	+ 1.987	+ 0.448
	"	"	225	- 1.361	—		"		85	—	- 1.436
Markree	1888	I	164	+ 0.473	+ 1.388		"		94	- 1.149	—
	"	"	201	+ 0.654	- 0.438		"		95	+ 0.982	—
	"	II	157	- 0.357	—		"		107	+ 0.186	—
	"	"	165	+ 0.217	- 0.353		1888	I	164	+ 0.674	+ 0.629
	"	"	247	- 1.075	—		"	II	201	—	+ 0.551
	"	III	166	- 0.489	—		"	II	157	- 0.194	- 0.059
	"	"	180	- 0.157	- 1.249		"	"	165	+ 0.109	- 0.087
	"	"	198	- 1.320	—		"	III	128	—	- 1.145
	"	"	236	+ 1.293	—		"	"	136	—	- 0.727
	"	IV	181	+ 0.657	—		"	"	166	+ 0.115	- 0.402
	"	"	225	+ 1.654	—		"	"	180	+ 0.177	- 1.244
	1888	I	164	+ 0.570	+ 0.594		"	"	198	+ 0.375	—
	"	"	201	+ 0.748	- 0.489		"	"	236	+ 1.687	—
	"	II	157	+ 1.813	—		"	IV	141	—	+ 1.859
Stonyhurst	"	"	165	—	+ 1.822		"	"	142	—	- 0.100
	"	III	136	—	- 2.143		"	"	148	—	- 0.799
	"	"	166	—	+ 0.031		"	"	150	—	- 0.481
	"	"	180	- 0.358	- 0.563		"	"	153	- 3.094	- 0.746
	"	IV	209	- 5.724	—		"	"	172	+ 0.607	- 0.426
	1884		61	—	+ 1.685		"	"	181	- 4.064	- 1.135
	"		85	- 4.375	—		"	"	190	- 3.438	- 0.461
Birkdale	1884		69	—	+ 1.811		"	"	194	+ 0.238	+ 0.782
	"		74	—	- 0.925		"	"	224	+ 1.566	—
	"		81	+ 0.545	—		"	"	225	+ 1.143	—
	"		85	+ 1.222	—	Berlin	1884		63	- 0.365	—
	"		109	- 0.023	—		"		95	+ 0.358	—
Hamburg	1884		63	- 0.038	—		1884		63	+ 0.528	+ 1.486
	"		74	- 1.593	- 1.014		"		69	+ 0.718	—
	1888	I	164	- 0.993	—	Utrecht	1884		74	+ 0.983	- 0.051
	"	"	201	+ 0.460	- 0.851		"		81	+ 1.209	—
Wilhelmshaven	"	II	157	—	+ 1.724		"	II	165	- 0.658	—
	"	III	126	—	+ 1.826		"	III	126	—	+ 1.185
	"	"	180	- 0.036	- 0.289		"	"	166	+ 0.551	+ 0.014
	"	"	180	- 0.036	- 0.289		"	"	180	- 0.186	- 1.119
Liverpool	1888	I	164	+ 0.501	+ 1.697		1888	I	164	+ 1.222	+ 1.396
	"	II	165	- 0.245	- 0.736		"	II	165	- 0.658	—
	"	III	166	- 0.073	- 0.635		"	III	126	—	+ 0.014
	"	"	180	+ 0.972	—		"	IV	148	+ 1.981	—
	"	"	180	+ 0.972	—		"	"	150	- 3.346	—

Ort.	Finster-niss.	Gruppe.	Stern.	E.	A.	Ort.	Finster-niss.	Gruppe.	Stern.	E.	A.	
Oxford(Radel.)	1884		63	+ 1.263	"	Greenwich	1884		81	+ 0.242	- 1.126	
	"		69	-	- 0.658		"		82	-	+ 0.528	
	"		74	-	+ 0.109		"		85	- 2.293	+ 0.117	
	"		81	- 0.530	-		"		94	- 0.232	-	
	"		82	+ 3.517	- 0.049		"		95	- 2.649	-	
	"		85	- 1.582	-		"	I	109	- 0.955	-	
	"		94	- 0.771	-		1888		164	-	- 0.303	
	"		95	- 0.741	-		"		201	+ 0.029	-	
	"		107	+ 1.837	-		"	II	157	-	- 0.498	
	"		109	- 0.728	-		"	III	126	-	+ 2.262	
	1888	I	164	+ 1.889	-		"		180	- 3.906	- 0.708	
	"		201	- 0.086	-		"	IV	181	-	+ 0.643	
	"	II	157	+ 0.473	+ 0.175		"		201	+ 0.404	-	
	"	III	126	-	+ 0.652		"	II	157	-	+ 0.078	
	"		180	- 0.505	-		"	III	166	-	- 0.623	
	"	IV	148	+ 0.546	-		"					
Oxford (Univ.)	1884		63	-	+ 0.547	Belkawe	1884		69	-	+ 0.863	
	"		69	-	- 0.413		"		74	-	- 2.660	
	"		74	-	+ 0.329		"		81	+ 1.169	- 4.648	
	"		76	-	- 0.416		"		85	-	+ 0.287	
	"		81	- 0.907	- 0.006		"		94	+ 3.799	-	
	"		82	-	+ 0.344		"		95	+ 2.156	-	
	"		85	- 3.159	+ 0.143		"		109	+ 2.825	-	
	"		94	- 0.959	-		1888	I	164	- 1.945	+ 3.993	
	"		95	- 0.365	-		"		201	-	+ 4.070	
	"		96	- 0.210	-		"					
	1888	I	164	+ 2.365	-		Park Gardens	1884	81	+ 1.281	-	
	"		201	+ 0.340	-		"		94	+ 4.116	-	
	"	III	126	-	+ 2.161		"		95	+ 0.123	-	
	"		128	-	+ 3.861		"		108	- 0.273	-	
Harrow	1884		136	-	+ 3.906		1888	I	164	- 1.654	+ 1.078	
	"		180	+ 0.312	-		"		201	- 0.990	+ 2.071	
	"		198	+ 2.097	-		"	II	157	-	+ 0.081	
	"						"		165	- 2.794	+ 0.458	
	"						"	III	128	-	+ 2.050	
	"						"		136	-	+ 2.075	
	"						"		166	-	+ 0.247	
Greenwich	1884		81	+ 0.966	-	Bilk	"		180	- 0.532	- 0.169	
	"		94	+ 1.151	-		"		IV	142	+ 4.715	+ 0.881
	"		109	+ 0.152	-		"		150	-	+ 1.523	
	1888	I	164	+ 2.244	+ 0.345		"		153	- 0.048	-	
	"	II	157	+ 0.287	-		"		181	+ 2.107	-	
	"	III	166	- 0.242	-		"					
Greenwich	1884		61	-	- 1.890	Bilk	1888	I	164	+ 3.295	- 0.100	
	"		63	+ 1.213	- 0.301		"		201	+ 1.238	-	
	"		69	-	- 0.074		"	II	157	+ 1.202	-	
	"		74	-	- 0.049		"	III	165	+ 0.620	+ 1.328	
	"		76	- 1.110	- 0.349		"		166	-	+ 4.689	
	"						"		180	+ 1.609	-	

Ort.	Finster-niss.	Gruppe.	Stern.	E	A	Ort.	Finster-niss.	Gruppe.	Stern.	E	A
Breslau	1884		63	- 0.098	"	Kiew	1888	I	164	+ 0.974	"
	"		81	+ 1.129	-		"	III	180	+ 1.196	-
Gotha	1884		63	-	+ 1.440	Paris	1884		61	-	+ 0.666
	"		85	-	+ 0.721		"		63	-	- 0.992
Brüssel	1884		63	-	- 0.244		"		69	-	- 0.544
	"		69	-	+ 0.845		"		74	--	- 0.406
	"		74	-	- 0.724		"		81	+ 0.936	-
	"		81	+ 1.000	-		"		82	+ 0.242	+ 0.061
	"		82	- 0.418	- 0.394		"		85	- 2.319	+ 1.533
	"		85	- 2.844	- 0.755		"		94	- 0.037	-
	"		94	+ 0.486	-		"		95	+ 0.047	-
	"		95	- 0.052	-		1888	I	164	-	- 0.397
	1888	I	164	- 4.044	- 0.391		"	"	201	+ 0.986	-
	"		201	+ 0.201	-		"	III	126	-	- 0.713
	"	II	165	- 0.713	+ 0.077		"		128	-	- 0.510
	"	III	128	-	+ 4.165		"		136	-	+ 0.346
	"		136	-	+ 1.807		"		180	-	- 1.507
	"		166	- 3.804	- 0.557		"		198	+ 0.377	-
	"		180	+ 0.583	+ 0.048		"		236	+ 1.382	-
	"	IV	150	+ 2.247	-		"	IV	163	-	+ 0.472
	"						"		181	-	- 1.470
Bonn	1888	I	164	+ 0.465	+ 0.466	Strassburg	1888	I	201	+ 0.363	-
	"		201	- 0.163	-		"	II	165	- 2.993	-
	"	III	126	-	+ 4.280		"	III	126	-	- 0.755
	"		166	+ 0.651	-		"		128	-	- 0.774
	"		180	+ 0.608	-		"	IV	150	-	+ 0.595
	"	IV	150	- 2.661	-		"		152	-	- 0.628
Fernhill	1884		63	+ 1.409	- 0.326	Neuchâtel	1888	I	89	-	+ 2.176
	"		69	-	- 0.139		"		164	-	+ 0.100
	"		74	-	- 0.257		"		201	- 0.312	-
	"		85	- 2.330	+ 0.008		"	II	157	-	- 0.356
	"		95	+ 0.391	-		"	III	126	-	+ 0.263
	"		109	- 0.900	-		"		180	+ 0.638	-
	1888	I	164	- 0.693	+ 2.394		"				
	"		201	+ 0.092	-	Nikolajew	1884		52	-	+ 0.789
	"	II	157	-	+ 2.745		"		58	- 0.342	-
	"		165	- 0.155	-		"		61	-	- 0.207
	"	III	126	-	- 0.264		"		63	+ 1.104	- 1.029
	"		166	- 0.706	+ 0.658		"		81	- 2.112	-
	"		180	+ 0.063	+ 0.587		"		85	+ 0.244	- 0.324
	"		210	+ 0.231	-	Genf	1884		74	+ 2.351	-
	"		236	+ 2.399	-		"		85	-	- 0.987
Cointe (Ougrée)	1888	I	164	- 0.479	-		"		94	+ 0.701	-
	"		201	- 1.852	-		"		95	+ 0.251	-
	"	III	128	-	- 2.107		"		96	- 2.411	-
	"		180	+ 0.278	-		"		106	+ 1.029	-
	"		198	+ 1.433	-						

Ort.	Finster-niss.	Gruppe.	Stern.	E.	A.	Ort.	Finster-niss.	Gruppe.	Stern.	E.	A.	
Genf	1888	I	89	"	-0.415	Mailand	1888	III	136	"	-0.486	
	"	"	164	-	+0.501		"	"	166	+0.313	-1.720	
	"	"	201	+0.320	-		"	"	180	+1.016	-	
	"	II	157	+0.078	-1.008		"	"	198	+0.454	-	
	"	"	165	-	-0.366		"	IV	148	-	+0.582	
	"	"	100	-	+2.755		"	"	150	-	+1.886	
	"	"	126	-	-1.392		"	"	153	+2.139	-	
	"	"	128	-	+1.833		"	"	181	+1.861	-	
	"	"	136	-	-0.630		"					
	"	"	166	+0.463	-1.971		Padua	1888	I	164	-3.352	-0.129
	"	"	180	-	-2.523		"	"	201	+0.175	-	
	"	IV	93	-	+2.475		"					
	"	"	148	-	-0.700		Turin	1888	I	89	-	-1.067
	"	"	153	-	-1.615		"	"	164	-1.006	-0.121	
Lyon	1884		63	-	+0.876		"	II	108	-	-1.117	
	"		69	-	+1.119		"	"	157	+0.479	-	
	"		74	-	+1.063		"	"	165	-1.544	-1.406	
	"		81	-	-0.193		"	III	126	-	-1.487	
	"		85	-1.636	-0.571		"	"	128	-	+0.197	
	"		94	+0.162	-		"	"	136	-	-0.688	
	"		95	-0.024	-		"	"	166	+1.058	-	
	"		96	+0.058	-		"	"	180	+1.862	-	
	"		108	-0.485	-		"	IV	138	-	+0.841	
	"		109	-0.575	-		"	"	148	+2.993	+0.661	
	1888	I	164	-2.744	-		"	"	150	-	+1.662	
	"	"	201	-0.280	--		"	"	152	-1.813	-	
	"	II	108	-	-1.215		"	"	153	-	+4.888	
	"	"	157	-	-1.722		"	"	174	+0.759	-	
Mailand	1884		165	-2.348	-0.649		"	"	181	+1.605	-	
	"		166	+0.803	-		"	"	192	+2.016	-	
	"	"	210	+0.639	-		Bordeaux	1884		63	-	+0.207
	"						"		82	+1.957	-	
	"		63	-	+0.478		"		85	+0.626	--0.071	
	"		81	+0.929	-2.288		"		96	-2.813	-	
	"		85	+1.231	+0.353		"		106	+1.689	-	
	"		94	+0.906	-		"		108	-3.330	-	
	"		95	+0.964	-		1888	I	164	-0.491	-0.882	
	"		96	+1.548	-		"	II	157	-	-1.019	
	"		109	+0.923	-		"	"	165	-0.178	+3.365	
	1888	I	89	-	-0.853		"	III	166	+2.513	-1.075	
	"	"	164	-2.474	+0.720		"	"	180	+1.750	-0.622	
	"	"	201	+0.078	-		"	"	210	+1.075	-	
	"	II	108	-	-1.728		"	IV	150	-1.014	-1.225	
	"	"	157	+0.133	-1.252		"	"	152	-	+0.768	
	"	"	165	-0.945	-0.090		"	"	153	-1.559	-1.927	
	"	III	100	-	+0.958		"	"	181	+1.127	-	
	"	"	126	-	-1.857		"	"	186	+0.973	-	
	"	"	128	-	-0.979		"	"	193	+1.658	-	

Ort.	Finster-niss.	Gruppe.	Stern.	E.	A.	Ort.	Finster-niss.	Gruppe.	Stern.	E.	A.
Nizza	1888	I	164	+ 0.825	+ 0.172	Marseille	1888	III	136	"	- 1.006
	"	"	201	- 0.192	-		"	"	166	- 0.518	- 0.940
	"	II	157	+ 0.427	- 1.343		"	"	180	+ 1.515	+ 1.865
	"	"	165	+ 0.307	- 0.723		"	"	198	- 2.958	-
	"	III	126	-	- 2.791		"	"	210	+ 1.063	-
	"	"	128	-	- 1.651		"	IV	116	-	+ 0.112
	"	"	166	- 0.525	+ 0.043		"	"	138	+ 1.586	-
	"	"	180	+ 1.287	-		"	"	144	+ 3.536	+ 1.472
	"	IV	148	+ 1.249	- 2.979		"	"	148	+ 1.390	- 3.289
	"	"	152	- 0.776	- 2.204		"	"	152	- 0.477	+ 3.187
	"	"	156	+ 0.525	- 0.352		"	"	156	+ 1.119	- 1.783
	"	"	181	+ 0.418	-		"	"	163	+ 1.850	-
							"	"	174	-	+ 1.850
							"	"	181	+ 0.825	-
							"	"	186	+ 0.625	- 0.540
Toulouse	1884		74	-	+ 0.683	Rom	1884		61	-	- 0.600
	"		81	+ 0.777	-		"		63	-	- 1.958
	"		85	- 0.566	+ 1.308		"		81	+ 0.239	- 0.126
	"		94	+ 0.129	-		"		85	-	- 0.185
	"		95	- 0.133	-		"		93	+ 1.552	-
	"		96	- 0.768	-		"		95	- 1.581	-
	"		106	+ 0.363	-		"		96	+ 2.410	-
	"		108	- 1.211	-		"		106	+ 2.546	-
	"		109	- 0.973	-		"		109	+ 2.502	-
	1888	I	164	- 0.887	- 0.017		1888	I	89	-	- 0.328
	"	"	201	- 0.944	-		"	"	201	+ 1.717	-
	"	II	108	-	+ 2.590		"	III	136	-	+ 0.455
	"	"	157	- 0.856	+ 0.172		"	IV	148	+ 0.002	-
	"	"	165	+ 0.389	- 0.401		"		Neapel	1884	
Marseille	1884		61	-	- 0.458	Madrid	1884		81	- 0.979	-
	"		63	-	+ 0.401		"		85	+ 0.796	-
	"		81	+ 0.991	- 2.504		"		1888	I	- 2.676
	"		85	+ 0.753	-		"		201	-	+ 1.871
	"		94	+ 1.074	-		"		243	+ 0.704	+ 2.006
	"		107	- 0.661	-		"		II	157	-
	"		108	+ 0.739	-		"		165	- 1.322	+ 2.086
	"		109	+ 0.003	-		"		III	166	- 3.464
	1888	I	89	-	- 0.528		"		180	- 2.769	+ 0.545
	"	"	164	- 0.267	- 0.417		"		198	- 3.042	- 1.103
	"	"	201	+ 0.466	-		"		1888	I	-
	"	II	108	-	- 2.897		"		164	-	- 1.413
	"	"	120	-	+ 1.813		"		II	157	+ 1.002
	"	"	157	- 0.027	-		"		177	-	+ 0.238
	"	"	165	+ 0.736	- 1.145		"		III	100	-
	"	III	100	-	+ 1.310		"		126	+ 0.455	+ 0.673
	"	"	128	-	- 0.910		"		136	-	+ 0.600
							"		180	- 3.127	-

Ort.	Finster-niss.	Gruppe.	Stern.	E.	A.	Ort.	Finster-niss.	Gruppe.	Stern.	E.	A.
San Fernando	1884		81	"	-1.728	Algier	1884		63	"	+1.476
			85	-	+0.387				85	-2.150	-
			94	+0.332	-				94	-1.125	-
			96	-1.420	-				95	-1.746	-
			104	+4.642	-				96	+0.387	-
			107	+2.082	-				97	-1.215	-
			109	-0.030	-				104	+0.274	-
	1888	I	201	+0.366	-		1888	I II	106	-1.228	-
			243	+0.589	-				107	-0.219	-
		II	177	+1.487	-				108	+1.162	-
		III	162	+0.675	-				109	+1.146	-
			180	-0.592	-				136	-	-0.474
			198	-1.648	-				180	+3.279	-
		IV	181	-	+1.737				210	+2.016	-
			193	-0.515	-				134	-	-1.653
									144	-	-0.781
Taschkent	1884		37	-	+1.886	Durban (Natal)	1888	I	149	-	-0.857
			47	-0.567	+0.786				152	-	+2.607
			48	+0.643	-0.769				156	-	+0.691
			58	-2.418	-				161	-	+2.880
			59	+0.382	+0.237				170	-0.627	-2.720
			61	-1.616	+0.330				176	-1.306	-
			63	-0.212	-				186	-	-5.348
	1888	I	41	-3.635	+0.536				192	+1.533	-
			63	+0.973	-0.130				193	+0.393	-
			65	+1.684	+0.478				194	+3.112	-
		II	32	-	+2.623						
			52	-0.612	-		1888	II	76	-	+0.819
			56	-0.111	-1.507			86	-	+1.003	
			106	-0.230	-			88	-	-2.054	
			108	-0.028	-			159	+0.324	-	
		III	34	-	+5.094			95	-	-1.943	
			80	-1.891	-0.172			121	+0.237	-	
			100	-4.834	-1.684			127	-1.702	-2.227	
Madras	1884		21	-	-1.837	Cap d. G. H.	1884	I	147	+0.025	-
			24	-	-1.163				140	+1.372	-
			35	-1.492	-1.652				143	-3.155	-
			40	-	+1.345						
			51	-1.689	-0.985				53	-	-1.343
			60	+1.223	-				55	-	-1.862
									56	-	-0.339
	1888	I	41	+0.598	-1.584		1888	II	66	-	-1.644
			63	+0.519	-				76	-	+1.054
			89	+1.154	-				88	-	-1.213
		II	15	-	-1.293				159	+0.660	-
			56	-	-0.768				189	+0.852	-
			120	+0.032	-				191	-0.108	-
		III	50	-0.059	-						

Ort.	Finster-niss.	Gruppe.	Stern.	E.	A.	Ort.	Finster-niss.	Gruppe.	Stern.	E.	A.	
Cap d. G. H.	1888	III	121	"	- 1.033	Amherst	1888	I	201	"	- 0.075	
	"	"	127	+ 2.021	+ 0.229		"	"	264	+ 0.621	- 1.249	
	"	"	146	+ 1.125	- 2.713		"	II	247	+ 0.931	- 1.363	
	"	"	147	+ 1.407	-		"	III	210	-	+ 3.446	
	"	IV	111	-	- 2.345		"	"	236	-	- 0.596	
	"	"	113	-	- 3.983		West Point	1888	I	284	- 1.302	-
	"	"	122	+ 1.560	-		"	III	236	-	- 0.328	
	"	"	158	+ 1.653	-		"	"	284	- 0.788	- 3.107	
	"	"	173	+ 0.139	-		"	II	247	-	+ 0.598	
	Montreal	1888	I	264	+ 0.731	-	"	III	236	-	- 1.616	
	"	II	247	-	- 2.445	Princeton	1888	I	264	+ 0.255	- 0.984	
	"	III	236	-	+ 1.184	"	"	284	-	-	-	
Clinton	1888	I	264	+ 0.027	-	"	"	II	247	-	-	
Albany	1888	I	201	-	- 0.402	"	"	III	236	-	-	
Harvard College	"	"	264	+ 0.987	+ 0.736	Washington	1888	I	264	- 4.034	- 0.831	
	"	II	247	- 1.245	- 1.634	"	"	284	- 1.082	-	-	
	"	III	210	-	- 3.248	"	"	II	247	-	- 0.120	
	1888	I	201	-	+ 0.729	"	"	III	236	-	+ 0.700	
	"	"	264	- 0.076	- 1.565	"	"	269	-	-	- 2.002	
	"	II	247	- 0.044	- 0.908	"	"	IV	271	- 2.586	-	
	"	III	210	-	+ 5.065	"	"	276	-	-	- 0.590	
	"	"	236	- 0.490	- 0.112	"	"	"	276	-	-	
	"	IV	221	-	- 2.392	Virginia	1888	I	284	- 1.335	-	
	"	"	223	-	+ 4.000	"	"	"	"	"	-	
	"	"	225	-	+ 1.974	"	"	"	"	"	-	
	"	"	266	- 5.503	-	"	"	"	"	"	-	
	"	"	271	- 1.851	-	"	"	"	"	"	-	
	"	"	276	+ 2.334	-	"	"	"	"	"	-	

Nur für 4 unter allen 71 Beobachtungsorten, nämlich für Bothkamp, Rom, Madrid und dem Cap der Guten Hoffnung, sind systematische Abweichungen angedeutet. Die Annahme, dass diese Abweichungen durch eine fehlerhafte Länge hervorgerufen sind, führt, wenn wir die Längen, wie bisher, positiv nach Osten zählen, zu der Gleichung

$$-(\mu b + \nu c) \Delta \lambda = v.$$

Jede Beobachtung liefert eine solche Gleichung zur Bestimmung von $\Delta \lambda$. Aus allen diesen Gleichungen ist also für jeden Ort nach der Methode der kleinsten Quadrate die Correction der Länge abzuleiten. Da die v durch Einführung der für jede Gruppe von Gleichungen gesondert gefundenen Werthe der Unbekannten Δr , $\Delta \alpha$ und $\Delta \delta$ erlangt wurden, können sie als befreit von den systematischen Unterschieden zwischen den Gruppen angesehen werden. Es können also bei dieser Rechnung auch die Beobachtungen der Gruppen II, III und IV während der Finsterniss von 1888 benutzt werden. Für die den Beobachtungen dieser Gruppen beizulegenden Gewichte habe ich oben (pag. 25) gefunden: das Gewicht für Gruppe II = 1.078, für Gruppe III = 0.652 und für Gruppe IV = 0.430. Die Gewichte der Beobachtungen von 1884 und der Gruppe I 1888 sind dabei = 1 gesetzt. Es ergiebt sich dann:

für Bothkamp	$\Delta\lambda = + 2.70 \pm 0.42$	also $\lambda = + 0^h 40^m 33.90 \pm 0.42$
" Rom	$- 1.90 \pm 0.49$	" $+ 0^h 49^m 53.61 \pm 0.49$
" Madrid	$+ 2.58 \pm 0.70$	" $- 0^h 14^m 42.82 \pm 0.70$
" Cap d. G. H.	$- 2.08 \pm 0.34$	" $+ 1^h 13^m 52.66 \pm 0.34$

Dass die astronomischen Längen dieser Orte, oder gar die Zeitbestimmungen um die angegebenen Quantitäten falsch seien, ist natürlich nicht anzunehmen. Vielleicht enthalten aber die hier gefundenen Resultate Hinweise auf stärkere Lothabweichungen, da, streng genommen, bei dieser Untersuchung nicht die astronomischen, sondern die geodaetischen Längen hätten angewandt werden müssen. Namentlich die für Bothkamp und das Cap der Guten Hoffnung gefundenen Correctionen der Länge scheinen ziemlich zuverlässig zu sein, da sie auf 26, resp. 21 Beobachtungen beruhen.

Bei der Bearbeitung der Finsterniss von 1884 fand ich, ausser für das Cap der Guten Hoffnung, noch für Harrow und Algier systematische Abweichungen angedeutet, welche einem erheblichen Fehler in der angenommenen Länge zugeschrieben werden konnten. Für die beiden letzteren Orte bestätigen die Beobachtungen von 1888 diese Annahme nicht. Die in Algier während der Finsterniss von 1884 angestellten Beobachtungen sind oben mit dem mir von Herrn Trépied mitgetheilten Ort der alten Sternwarte neu bearbeitet. Die Vergleichung mit den Resultaten zeigt durchaus keine systematischen Abweichungen.

Wie oben erwähnt, sind die in Algier während der Finsterniss von 1888 angestellten Beobachtungen unter Annahme eines falschen Ortes der Sternwarte berechnet worden. Dies hat, wie gesagt, auf die Ermittelung der definitiven Resultate durchaus keinen Einfluss, da bei dieser Erscheinung in Algier nur Sterne der Gruppen III und IV beobachtet wurden. Es war aber interessant, zu sehen, welche Correction der Länge diese Beobachtungen selbst geben, und ich fand

$$\Delta\lambda = - 2.49 \pm 0.76, \text{ also } \lambda = + 0^h 12^m 8.91 \pm 0.76,$$

in ausgezeichneter Uebereinstimmung mit der mir von Herrn Trépied mitgetheilten Länge

$$\lambda = + 0^h 12^m 8.6.$$

Um Folgerungen über die Figur des Mondes zu erleichtern, habe ich die übrigbleibenden Fehler nach den Winkeln (P) geordnet, welche die nach den Puncten des Mondrandes, an denen die Bedeckungen erfolgten, gezogenen Mondradien mit der Rotationsaxe des Mondes bilden. Hierbei durfte ich natürlich, da die beobachteten Bedeckungen der Sterne der Gruppen II, III und IV während der Finsterniss von 1888 nicht am wirklichen Mondrande stattfanden, diese Beobachtungen nicht mit benutzen. Bei Ausführung dieser Rechnung hielt ich es für das Richtigste, die aus der Verbindung der Beobachtungen während der Finsternisse von 1884 und 1888 erlangten definitiven Resultate einzuführen. Die folgende Tafel enthält die Mittelwerthe der aus den Beobachtungen von 1884 und denen der Gruppe I von 1888 sich ergebenden Abweichungen (v') für die von 5° zu 5° fortschreitenden Winkel P , nebst der Anzahl der zu jedem Mittelwerth vereinigten Beobachtungen.

P	v'	Anzahl der Beobb.	P	v'	Anzahl der Beobb.	P	v'	Anzahl der Beobb.	P	v'	Anzahl der Beobb.
0°	"	—	30°	$+ 0.701$	7	60°	$+ 0.209$	18	90°	$+ 0.548$	11
5	$- 0.788$	1	35	$- 0.160$	5	65	$+ 0.134$	17	95	$+ 0.598$	11
10	$- 2.230$	2	40	$- 0.481$	11	70	$+ 0.250$	14	100	$- 0.537$	19
15	$+ 0.118$	5	45	$- 0.012$	5	75	$+ 0.637$	7	105	$- 2.274$	7
20	$+ 0.173$	3	50	$- 0.534$	5	80	$+ 0.866$	10	110	$+ 1.630$	7
25	$+ 0.538$	7	55	$+ 0.010$	8	85	$+ 0.531$	15	115	$- 1.528$	6

P	v'	Anzahl der Beob.									
120°	- 0.224	9	180°	- 0.218	1	240°	+ 0.223	5	300°	+ 0.418	13
125	+ 0.930	10	185	-	-	245	+ 0.411	5	305	- 0.553	5
130	+ 0.952	7	190	- 0.255	1	250	- 0.321	3	310	- 0.759	3
135	- 1.903	3	195	- 0.332	1	255	+ 0.384	7	315	+ 2.180	6
140	- 1.282	8	200	+ 1.037	3	260	+ 0.459	10	320	- 0.554	5
145	- 0.008	4	205	+ 0.131	1	265	- 0.580	10	325	- 0.910	5
150	- 0.479	4	210	+ 0.145	6	270	- 1.622	6	330	+ 0.276	3
155	+ 1.676	4	215	- 0.294	4	275	+ 0.557	5	335	- 0.272	5
160	+ 1.539	1	220	+ 0.401	9	280	- 0.648	3	340	-	-
165	- 0.981	1	225	- 0.035	15	285	- 0.230	7	345	+ 0.952	2
170	- 0.390	1	230	- 0.071	10	290	- 1.079	9	350	- 0.413	2
175	+ 0.367	1	235	+ 0.140	12	295	+ 0.101	6	355	- 1.302	1

Diese Tafel zeigt Erhebungen beim Pythagoras, von den Hercynischen Bergen bis zum D'Alembert-Gebirge, ferner beim Lagrange, Bouvard, beim Dörfel- und beim Leibnitz-Gebirge. Senkungen zeigen sich beim Mare Imbrium, bei den Cordilleren und beim Wargentin. Merkwürdig ist ferner, dass die v' an beiden Polen das negative Zeichen haben, im Mittel am Südpol - 0.301, am Nordpol - 1.183, also im Mittel aus beiden - 0.742. Nimmt man an, dies sei eine Folge der Abplattung des Mondes, so würde daraus für dieselbe der Werth 1 : 1300 folgen. Die geringe Anzahl von Beobachtungen an den Polen gestattet übrigens keine sicheren Schlüsse über diese Frage.

Schliesslich erlaube ich mir noch, einige Corrigenda zu meiner früheren Abhandlung anzugeben:

- 1) Die pag. 26 aufgeführten Coefficienten von $\Delta\pi$ müssen alle das entgegengesetzte Vorzeichen erhalten.
- 2) Die wahrscheinlichen Fehler der pag. 30 abgeleiteten $\Delta\lambda$ sind durchweg falsch. Die richtigen Werthe sind :

für Harrow ± 0.40

„ Algier ± 0.47

„ Cap d. G. H. ± 0.49

Die neuesten Jahrgänge der „Connaissance des Temps“ für 1893 bis 1895 enthalten in dankenswerther Weise die Meereshöhen für eine grössere Anzahl von Sternwarten. Leider standen sie mir bei der Ausführung der in der vorliegenden Abhandlung besprochenen Rechnungen noch nicht zu Gebote.