ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o 3842-43-44.

Band 161.

2-3-4.

Ergebnisse aus Vergleichen der Zonencataloge der Astronomischen Gesellschaft unter einander und mit dem Romberg'schen Catalog für 1875.

Von A. Auwers.

I. Vergleichung der Zonencataloge unter einander.

Mit der Drucklegung des Leidener Stücks des Catalogs der Astronomischen Gesellschaft ist die Herausgabe der ursprünglich allein geplanten »I. Abtheilung« dieses Werkes, des Catalogs für 1875 für den Himmelstheil von $+80^{\circ}20'$ bis $-2^{\circ}10'$ einstweilen zum Abschluss gekommen, indem eine noch verbliebene Lücke, zwischen 75° und 70° , durch die Ausgabe des Dorpater Stücks voraussichtlich erst nach Ablauf noch einiger Jahre ausgefüllt werden wird. Es wird daher gegenwärtig angemessen sein, im Zusammenhang durch Vergleichung der einzelnen Stücke unter einander festzustellen, welche Ergebnisse die in dem Plan des Unternehmens angeordnete Doppelbeobachtung der Grenzstreifen liefert. Eine solche Vergleichung habe ich so weit als bis jetzt möglich vollständig, zwischen den Catalogen von Christiania bis Leipzig I mit 5043 in den 11 gemeinschaftlichen Streifen doppelt beobachteten und hier benutzten Sternen, und Leipzig II bis Nicolajew mit 1456 gemeinschaftlichen Sternen in 2 Streifen ausgeführt, sobald mir im Jahre 1901 die letzten Druckbogen der Sternörter vorlagen. Dass die Gesamtzahl von 6499 gemeinschaftlichen Sternen ganz vollständig das vergleichbare Material darstellte, will ich nicht verbürgen; ich habe zwar noch eine Controle der Vollständigkeit der ausgezogenen Sterne durch meine Gehülfen vornehmen lassen, aber einzelne Objecte, namentlich unter den ausserhalb des Programms beobachteten Sternen, mögen beiden Auszählungen entgangen sein. Gewisse Kategorien von Oertern, wie alle nur durch Refractoranschlüsse bestimmten Catalogörter, und alle in den »Anhängen« zu den Catalogen vorkommenden Oerter, wurden übrigens von vorn herein ausgeschlossen, nachträglich einige wenige, in der Zahl 6499 gleichfalls nicht enthaltene, mit grösseren besonderen Beobachtungsfehlern behaftete oder anscheinend durch stärkere Eigenbewegungen entstellte Vergleichen.

Die Eigenbewegungen sind von den Catalogunterschieden in allen — insgesamt indess nur einen geringen Procentsatz der Vergleichen ausmachenden — Fällen abgezogen worden, wo solche in den A.G.-Catalogen selbst, entweder in den Noten unter dem Catalogtext, oder in besonderen Verzeichnissen angegeben waren. Die weitere Behandlung der Catalogunterschiede ist im allgemeinen die folgende gewesen.

Aus den $\Delta\alpha$ und aus den $\Delta\delta$ wurden Stundenmittel

gebildet, da von vorn herein nicht anzunehmen war, dass einfache Gesamtmittel die Catalogunterschiede in allen Stunden genügend darstellen würden; u. a. sind die Epochen der Bestimmungen für manche Cataloge in dem unerwartet lang gewordenen Verlauf des Unternehmens schon so stark verschieden geworden, dass ein mehr oder weniger deutliches Erscheinen der parallaktischen Bewegungen in den mittleren Ortsunterschieden für einige Combinationen zu gewärtigen war.

Die Abweichungen der einzelnen $\Delta\alpha$ und $\Delta\delta$ von diesen ersten Näherungswerthen der Stundenmittel wurden nach der Helligkeit geordnet und die erhaltenen Gruppenmittel, wenn in diesen ein Gang ersichtlich war, graphisch ausgeglichen. Die beobachteten Werthe der Gruppenmittel und die ausgeglichenen Werthe sind in den hier folgenden Tafeln aufgeführt.

Den Ausgleichungen entsprechend wurden in den bezeichneten Fällen die einzelnen $\Delta\alpha$ und $\Delta\delta$ alsdann auf Helligkeit $= 8^m.5$ als nahe die mittlere Grösse der verglichenen Sterne reducirt, und dann neue Werthe der Stundenmittel, gültig für $8^m.5$ gebildet. In den übrigen Fällen behielt es bei den vorher gefundenen Stundenmitteln sein Bewenden. Die Tafeln geben je nach dem Fall diese Mittel der unreducirten oder die der auf $8^m.5$ reducirten $\Delta\alpha$ und $\Delta\delta$.

Aus den tabulirten Stundenmitteln sind Gesamtmittel genommen, einmal nach der Zahl der Sterne, einmal einfach aus den 24 Stundenwerthen. In der Regel stimmen die auf den beiden Wegen gefundenen zwei Gesamtmittel ganz nahe überein; Mittel aus den beiden Bestimmungen sind als wahrscheinlichste Werthe der mittleren Catalogunterschiede angesehen und die Abweichungen der einzelnen Stundenmittel von denselben tabulirt worden. Die tabulirten Werthe wurden durch thunlichst einfach gezogene Curven, wenn möglich mit einem einzigen Maximum und Minimum, bei einem anscheinend entschiedenen Widerspruch gegen einen so einfachen Zug mit zwei Wellen im Verlauf der 24 Stunden ausgeglichen. Die Ordinaten dieser Curven für die Mitte jeder Stunde und die Abweichungen der benutzten Stundenmittel von dieser Ausgleichung sind in den Tafeln aufgeführt.

Ueber einzelne Abweichungen von diesem regelmässigen Verfahren geben die Bemerkungen zu den einzelnen der folgenden Tafeln Auskunft.

Weiter enthalten dieselben noch für jede Stunde

die Durchschnittsbeträge der übrig bleibenden Abweichungen der einzelnen, event. von EB. befreiten, und wo erforderlich auf 8^m5 reducirten $\Delta\alpha$ und $\Delta\delta$ von ihren Stundenmitteln und die der dabei in Betracht kommenden Epochenunterschiede. Letztere sind in manchen der gemeinschaftlichen Streifen in verschiedenen Rectascensionen stark verschieden, und es ist dann von Interesse ersehen zu können, ob sich ein Einfluss des Epochenabstandes auf den Betrag der übrig bleibenden Fehler zeigt. Unter der Bezeichnung »durchschnittlicher Unterschied« ist übrigens lediglich die Summe der in der Stunde gefundenen Restabweichungen dividirt durch die Anzahl der Sterne verstanden, während weiterhin, wenn von »durchschnittlichen Fehlern« die Rede ist, bei der Ableitung der angegebenen Werthe immer die Verringerung

des anzusetzenden Divisors durch die vorgenommenen Constantenbestimmungen gehörig berücksichtigt ist.

Bei der Berechnung der tabulirten Stundenmittel der Epochenunterschiede, und ebenso bei Ableitung des am Fuss der betr. Columnen angesetzten Gesamtmittels für den durchschnittlichen Epochenunterschied, ist für die mit Berücksichtigung von EB. verglichenen Sterne immer $\Delta Ep. = 0$ gesetzt. Der wirkliche Unterschied zwischen den mittleren Epochen der verglichenen Bestimmungen der beiden Cataloge mit seinem Zeichen ist für jede Combination in der Ueberschrift der Tafel angegeben. Zur angenäherten Bemessung des parallaktischen Antheils an den Schwankungen der Stundenmittel der Ortsunterschiede sowie an den mittleren $\Delta\delta$ kann von diesen letzteren Mittelwerthen Gebrauch gemacht werden.

Helsingfors — Christiania.

Mittl. Decl. der gemeinsch. Zone = 65°0. — Mittl. $\Delta Ep.$ (H. — Chr.) = +4^m4.

Stunde	Stundenmittel		Sterne	Abw. Stdm. von		Curven	Beob. — Curve	durchschnittl. Unterschied			Beob. Abweichungen vom Stdm. I. Näh. nach Hell. geordnet
	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$		— 5°15	+ 0°39			α	δ	Ep.	
0	— 0°05	— 0°32	22	+ 5°10	— 0°71	— 5°12	+ 0°22	0°105	0°81	4 ^m 7	6 ^m 20 — 5°17 + 0°25 20
1	— 98	+ 0.31	13	— 83	— 0.08	— 24	23	135	0.88	4.8	7.22 + 16 0.00 33
2	— 12	— 0.11	17	+ 3	— 0.50	— 10	21	116	1.19	6.4	7.71 + 22 — 0.08 36
3	+ 48	+ 1.87	11	+ 63	+ 1.48	+ 10	19	056	0.74	4.9	8.18 + 25 — 0.24 35
4	— 37	+ 2.06	8	— 23	+ 1.67	+ 15	17	112	1.19	6.6	8.50 + 2 + 0.12 47
5	— 17	— 0.39	16	— 2	— 0.78	+ 3	13	146	0.91	3.9	8.81 + 3 + 0.36 86
6	+ 20	+ 0.23	16	+ 35	— 0.16	— 31	7	141	0.99	4.7	*9.04 — 4 — 0.02 60
7	— 155	+ 0.90	10	— 140	+ 0.51	— 34	+ 0.01	116	0.94	4.7	*9.28 — 71 + 0.02 49
8	— 14	+ 0.24	18	+ 1	— 0.15	— 29	— 0.05	120	0.72	2.0	(Grössen nach Chri.)
9	+ 31	+ 0.09	10	+ 46	— 0.30	— 23	13	071	0.71	3.1	
10	— 91	— 0.31	16	— 76	— 0.70	— 19	23	131	0.92	2.8	*9 ^m 0 — 5°07 35
11	— 37	+ 0.72	14	— 22	+ 0.33	— 12	25	097	1.32	7.1	9 1 + 1 25
12	— 11	— 0.02	15	+ 4	— 0.41	— 7	25	099	0.91	6.9	9.2 — 73 25
13	— 24	+ 0.02	10	— 9	— 0.37	— 5	23	064	0.74	4.6	9.3 — 65 14
14	— 12	+ 0.43	11	+ 3	+ 0.04	— 13	20	147	0.61	2.1	9.43 — 73 10
15	— 49	+ 0.52	14	— 34	+ 0.13	— 20	16	107	1.12	1.4	
16	— 54	+ 0.29	14	— 39	— 0.10	— 20	12	097	1.25	2.8	
17	— 28	— 0.42	13	— 13	— 0.81	— 14	08	106	1.05	2.6	
18	+ 29	— 0.30	14	+ 44	— 0.69	— 7	— 0.03	170	1.20	4.4	
19	— 35	+ 1.33	24	— 20	+ 0.94	+ 6	+ 0.03	093	0.70	5.9	
20	— 41	+ 0.73	13	— 26	+ 0.34	+ 25	08	074	0.85	5.5	
21	+ 61	+ 0.18	32	+ 76	— 0.21	+ 60	13	116	0.85	4.5	
22	+ 137	+ 0.59	12	+ 152	+ 0.20	+ 75	17	105	0.64	5.2	
23	— 7	+ 1.12	22	+ 8	+ 0.73	+ 63	+ 0.20	154	0.99	3.5	
{ Mitt. — 5°13 + 0°38 } 365				0°932 12°18		0°867 12°01		4 ^m 4			
{ oder — 0°17 + 0.41 } **				(Summe)		(Summe)		(Mitt.)			

Nur 2 Sterne mit EB. verglichen. — Durchschnittliche Anzahl der Beobachtungen für die verglichenen Sterne: Christiania 2.90; Helsingfors im Mittel 2.53, jedoch sehr verschieden in den Stunden: 0..3 3.53, 4..12 2.57, 13..22 2.14, 23 2.43.

Die Gesamtzahl der Sterne in den Aufstellungen nach der Helligkeit stimmt nicht immer mit der Gesamtzahl, welche unter der 4. Columnen der Haupttafel angegeben ist. Vorstehend ist erstere Zahl um 1 grösser, indem versehentlich ein, nicht weiter aufgesuchter, Stern zweimal eingestellt ist. Sonst ist sie meist kleiner, weil die bekannten veränderlichen Sterne in jenen Gruppierungen meist fortbleiben mussten, für die Stundenmittel u.s.w. aber gewöhnlich noch verwendbar blieben.

Helsingfors — Cambridge U.S.

Mittl. Decl. der gemeinsch. Zone = $55^{\circ}0$. — Mittl. $\Delta\text{Ep. (H. — C.)} = -7^{\text{h}}1$.

Stunde	Stundenmittel $\Delta\alpha$ (8 ^m 5)	$\Delta\delta$	Sterne	Abw. Std. m. von $-5^{\text{h}}052$ $+0^{\text{h}}10$	Curven	Beob. — Curve	durchschnittl. Unterschied α δ Ep.
0	$-5^{\text{h}}019$ $+0^{\text{h}}29$		27	$+5^{\text{h}}033$ $+0^{\text{h}}19$	$+5^{\text{h}}016$ $+0^{\text{h}}19$	$+5^{\text{h}}017$ $0^{\text{h}}00$	$0^{\text{h}}111$ $0^{\text{h}}78$ $7^{\text{h}}2$
1	-57 $+0.29$		18	-5 $+0.19$	$+17$ $+0.08$	-22 $+0.11$	105 0.69 7.0
2	-20 -0.55		22	$+32$ -0.65	$+4$ 0.00	$+28$ -0.65	150 0.99 9.1
3	-82 -0.16		8	-31 -0.26	-9 -0.05	-22 -0.21	080 0.69 8.5
4	-103 $+0.95$		15	-51 $+0.85$	-13 07	-38 $+0.92$	193 1.18 7.4
5	-20 -0.35		6	$+32$ -0.45	-11 08	$+43$ -0.37	113 0.90 7.1
6	-63 -0.11		13	-11 -0.21	-7 07	-4 -0.14	128 0.52 9.0
7	-4 -0.20		18	$+48$ -0.30	-3 -0.04	$+51$ -0.26	121 0.89 8.5
8	-61 $+0.08$		8	-9 -0.02	$+5$ 0.00	-14 -0.02	129 1.12 8.5
9	-56 $+0.96$		10	-4 $+0.86$	$+15$ $+0.05$	-19 $+0.81$	078 1.26 9.1
10	-58 -0.42		9	-6 -0.52	$+22$ 13	-28 -0.65	078 0.82 10.4
11	$+52$ $+0.40$		9	$+104$ $+0.30$	$+22$ 26	$+82$ $+0.04$	073 0.78 2.8
12	-92 $+0.38$		13	-40 $+0.28$	$+16$ 37	-56 -0.09	088 0.88 4.9
13	-45 $+1.07$		11	$+7$ $+0.97$	$+9$ 37	-2 $+0.60$	078 0.94 3.8
14	$+20$ -0.02		8	$+72$ -0.12	-1 29	$+73$ -0.41	098 0.78 6.0
15	-158 $+0.27$		9	-106 $+0.17$	-7 $+0.12$	-99 $+0.05$	064 0.94 3.4
16	-70 $+0.46$		9	-18 $+0.36$	-10 -0.07	-8 $+0.43$	061 1.06 1.5
17	$+8$ -0.16		10	$+60$ -0.26	-13 24	$+73$ -0.02	118 0.72 4.6
18	-91 -0.22		20	-40 -0.32	-15 39	-25 $+0.07$	085 0.55 5.2
19	-71 -0.60		26	-19 -0.70	-16 47	-3 -0.23	082 0.63 5.0
20	-69 -0.43		24	-17 -0.53	-14 36	-3 -0.17	107 0.66 6.6
21	-79 $+0.39$		33	-27 $+0.29$	-7 -0.19	-20 $+0.48$	102 0.78 5.6
22	-17 $+0.15$		20	$+34$ $+0.05$	$+1$ $+0.01$	$+33$ $+0.04$	100 0.88 6.3
23	-52 $+0.27$		31	0 $+0.17$	$+13$ $+0.14$	-13 $+0.03$	099 0.83 5.7
Mitt. $-5^{\text{h}}053$ $+0^{\text{h}}08$ oder -050 $+0.11$				$0^{\text{h}}806$ $9^{\text{h}}02$ (Summe)		$0^{\text{h}}778$ $6^{\text{h}}80$ (Summe)	$6^{\text{h}}4$ (Mitt.)

Beob. Abweichungen vom Std. I. Näh. nach Hell. geordnet			
$6^{\text{m}}35$	$+5^{\text{h}}036$	$-0^{\text{h}}17$	21
7.27	-43	$+0.03$	30
7.76	$+56$	$+0.04$	25
8.15	$+28$	-0.08	46
8.55	-2	$+0.07$	78
8.84	-1	$+0.09$	71
9.03	-15	-0.02	57
9.28	-71	$+0.15$	48
(Größen nach Cambr.)			
Ausgleichung			
$6^{\text{m}}0$	$+0^{\text{h}}058$		
6.5	$+0.053$		
7.0	$+0.047$		
7.5	$+0.040$		
8.0	$+0.029$		
8.5	$+0.009$		
9.0	-0.025		
9.5	-0.090		

56 Sterne mit EB. verglichen, durchschn. $\Delta\text{Ep.}$ für die übrigen = $7^{\text{h}}5$.

Durchschn. Anzahl der Beob.: Hels. 2.21, Ca. 3.04.

Bonn — Cambridge U.S.

Mittl. Decl. der gemeinsch. Zone = $50^{\circ}0$. — Mittl. $\Delta\text{Ep. (Bo. — Ca.)} = +3^{\text{h}}3$.

Stunde	Stundenmittel $\Delta\alpha$ (8 ^m 5)	$\Delta\delta$	Sterne	Abw. Std. m. von $-5^{\text{h}}067$ $-0^{\text{h}}28$	Curven	Beob. — Curve	durchschnittl. Unterschied α δ Ep.
0	$-5^{\text{h}}053$ $+0^{\text{h}}01$		30	$+5^{\text{h}}014$ $+0^{\text{h}}29$	$-5^{\text{h}}023$ $-0^{\text{h}}07$	$+5^{\text{h}}037$ $+0^{\text{h}}36$	$0^{\text{h}}092$ $0^{\text{h}}75$ $7^{\text{h}}8$
1	-90 -0.26		25	-23 $+0.02$	-28 11	$+5$ $+0.13$	84 0.76 7.7
2	-63 -0.22		23	$+4$ $+0.06$	-34 15	$+38$ $+0.21$	93 0.93 5.2
3	-117 -0.60		20	-50 -0.32	-36 19	-14 -0.13	124 0.87 6.0
4	-98 -0.35		26	-31 -0.07	-37 24	$+6$ $+0.17$	89 0.86 6.3
5	-100 -0.82		25	-33 -0.54	-32 27	-1 -0.27	80 0.59 4.5
6	-98 -0.62		18	-31 -0.34	-14 32	-17 -0.02	62 0.85 6.4
7	-37 -0.78		27	$+30$ -0.50	$+20$ 36	$+10$ -0.14	81 0.70 5.4
8	$+29$ -0.61		10	$+96$ -0.33	$+48$ 39	$+48$ $+0.06$	59 0.81 2.0
9	-47 -0.97		24	$+20$ -0.69	$+52$ 37	-32 -0.32	79 0.59 5.6
10	-18 -0.57		23	$+49$ -0.29	$+48$ 25	$+1$ -0.04	100 0.76 2.7
11	-5 -0.05		28	$+62$ $+0.23$	$+43$ -0.10	$+19$ $+0.33$	92 0.87 2.8
12	-59 -0.08		18	$+8$ $+0.20$	$+32$ $+0.04$	-24 $+0.16$	96 1.06 3.6
13	-20 -0.25		22	$+47$ $+0.03$	$+14$ $+0.18$	$+33$ -0.15	75 0.71 2.8

Beob. Abweichungen vom Std. I. Näh. nach Hell. geordnet			
$6^{\text{m}}37$	$+5^{\text{h}}106$	$-0^{\text{h}}37$	27
7.23	$+42$	$+0.12$	37
7.77	$+42$	$+0.09$	32
8.16	$+25$	-0.02	69
8.44	$+14$	-0.13	49
8.65	$+7$	$+0.01$	75
8.8	-24	-0.02	54,53
8.9	-9	-0.03	52
9.0	-29	$+0.05$	78,80
9.16	-37	$+0.08$	82,85
9.36	-28	$+0.24$	25
9.70	-222	-0.06	5
(Größen nach Cambr.)			

14	-0.62	-0.17	16	+0.05	+0.11	-0.10	+0.30	+0.15	-0.19	0.082	0.94	3.6	Ausgleichung
15	-127	+0.20	12	-60	+0.48	-28	40	-32	+0.08	53	0.33	4.5	6 ^m 0 +0.077
16	-99	+0.04	9	-32	+0.32	-27	45	-5	-0.13	72	0.73	4.8	6.5 +0.068
17	-64	+0.58	28	+3	+0.86	-11	42	+14	+0.44	106	0.72	4.4	7.0 +0.057
18	-69	-0.26	19	-2	+0.02	+4	33	-6	-0.31	83	0.74	3.4	7.5 +0.045
19	-54	-0.19	41	+13	+0.09	+12	23	+1	-0.14	88	0.61	2.8	8.0 +0.030
20	-60	+0.11	32	+7	+0.39	+7	15	0	+0.24	113	0.92	3.5	8.5 +0.012
21	-55	+0.02	44	+12	+0.30	0	09	+12	+0.21	118	0.98	4.2	9.0 -0.014
22	-114	-0.72	36	-47	-0.44	-10	+0.03	-37	-0.47	90	0.77	4.0	9.25 -0.043
23	-120	-0.39	36	-53	-0.11	-17	-0.02	-36	-0.09	110	0.75	5.7	9.5 -0.130
{ Mitt. -0.067 -0.28 }		591,	{ 0.732 7.03 }		{ 0.443 4.78 }		{ 4.6 }		{ 4.6 }		{ 4.6 }		
{ oder » -0.29 }		590	{ (Summe) }		{ (Summe) }		{ (Mitt.) }		{ (Mitt.) }		{ (Mitt.) }		

50 Sterne mit EB. verglichen; durchschn. Δ Ep. für die übrigen 541 Sterne = 5^o0.

Durchschn. Z. d. B.: Ca. 3.10, Bonn 2.54.

$\Delta\delta$ für Ca. 2026 ist wegen starker Abweichung (4.7) ausgeschlossen.

Bonn — Lund.

Mittl. Decl. der gemeinsch. Zone = 40^o0. — Mittl. Δ Ep. (Bo. — Lu.) = -4^o6.

Stunde	Stundenmittel $\Delta\alpha$ (8 ^m 5)		$\Delta\delta$	Sterne	Abw. Stdm. von + ^s 022 -0 ["] 20		Curven	Beob. — Curve		durchschnittl. Unterschied " δ Ep.			Beob. Abweichungen vom Stdm. I. Näh. nach Hell. geordnet		
0	+ ^s 042	+0 ["] 34		23	+ ^s 020	+0 ["] 54	+ ^s 022	+0 ["] 31	- ^s 002	+0 ["] 23	0 ^s 091	0 ["] 83	4 ^a 4	6 ^m 35	+ ^s 038 -0 ["] 18 48
1	+ 79	+0.01		4 ⁱ ₃	+ 57	+0.21	+ 16	25	+ 41	-0.02	72	0.65	4.3	7.25	+ 19 +0.06 56
2	+ 36	-0.16		34	+ 14	+0.04	+ 10	14	+ 4	-0.10	96	0.93	5.1	7.77	+ 25 +0.02 49
3	- 18	0.00		24	- 40	+0.20	+ 2	+0.02	- 42	+0.18	67	0.61	7.5	8.16	+ 9 -0.11 78
4	+ 25	-0.48		32	+ 3	-0.28	- 6	-0.10	+ 9	-0.18	77	0.72	5.2	8.52	+ 12 +0.03 117
5	+ 35	-0.44		33	+ 13	-0.24	- 13	20	+ 26	-0.04	67	0.92	4.1	8.75	+ 8 -0.12 118
6	- 26	-0.39		54	- 48	-0.19	- 19	27	- 29	+0.08	79	0.74	4.7	8.95	- 25 +0.17 118
7	- 23	-0.65		25	- 45	-0.45	- 23	32	- 22	-0.13	79	0.65	3.6	9.17	- 20 +0.29 103
8	- 35	-0.36		17	- 57	-0.16	- 27	35	- 30	+0.19	64	0.81	4.9	9.48	- 14 +0.72 5
9	+ 39	-0.27		11	+ 17	-0.07	- 29	37	+ 46	+0.30	79	0.90	4.1	(Größen nach Lund)	
10	- 16	-1.19		14	- 38	-0.99	- 30	31	- 8	-0.68	60	0.85	5.9	Ausgleichung 5 ^m 5 +0 ^s 040 6.0 +0.037 6.5 +0.034 7.0 +0.029 7.5 +0.021 8.0 +0.012 8.5 +0.003 9.0 -0.008 9.5 -0.020	
11	+ 7	-0.17		9	- 15	+0.03	- 30	-0.17	+ 15	+0.20	83	0.97	4.7		
12	+ 37	+0.24		17	+ 15	+0.44	- 29	+0.10	+ 44	+0.34	83	0.38	8.9		
13	- 17	-0.05		24	- 39	+0.15	- 26	35	- 13	-0.20	83	0.85	5.3		
14	+ 9	+0.37		18	- 13	+0.57	- 22	46	+ 9	+0.11	78	1.18	7.2		
15	- 27	+0.07		19	- 49	+0.27	- 17	44	- 32	-0.17	84	0.78	7.5		
16	+ 13	+0.39		22	- 9	+0.59	- 10	+0.17	+ 1	+0.42	96	0.51	6.3		
17	- 12	-0.62		28	- 34	-0.42	- 1	-0.10	- 33	-0.32	98	0.81	5.6		
18	+ 95	-0.55		40	+ 73	-0.35	+ 15	33	+ 58	-0.02	73	0.69	6.5		
19	+ 39	-0.47		49	+ 17	-0.27	+ 29	23	- 12	-0.04	94	0.91	5.3		
20	+ 77	-0.32		60	+ 55	-0.12	+ 36	-0.04	+ 19	-0.08	86	0.84	6.4		
21	+ 21	+0.36		35	- 1	+0.56	+ 36	+0.14	- 37	+0.42	95	0.69	5.6		
22	+ 43	-0.23		36	+ 21	-0.03	+ 33	26	- 12	-0.29	89	0.78	7.3		
23	+ 26	+0.07		26	+ 4	+0.27	+ 28	+0.33	- 24	-0.06	87	0.89	7.9		
Mitt. + ^s 026 -0 ["] 22 oder + 019 -0.19				691, 693	0 ^s 697 7 ["] 44 (Summe)				0 ^s 568 4 ["] 82 (Summe)		5 ^a 7 (Mitt.)				

Nur 9 Sterne mit EB. verglichen. — Durchschn. Z. d. B.: Bonn 2.57; Lund 2.74, ohne 14 sehr häufig beobachtete helle oder veränderliche Sterne 2.49.

Ausgeschlossen: Lu. 3596 wegen merklicher, aber noch nicht genau bestimmbarer EB. bei Δ Ep. 13.8; $\Delta\alpha$ für Lu. 468 und 797 wegen Abw. (0.50, 0.62).

Lund — Leiden.

Mittl. Decl. der gemeinsch. Zone = $35^{\circ}0$. — Mittl. Δ Ep. (Lu. — Lei.) = $+9^{\text{m}}1$.

Stunde	Stundenmittel		Sterne	Abw. Stdm. von		Curven	Beob. — Curve	durchschnittl. Unterschied			Beob. Abweichungen vom Stdm. I. Näh. nach Hell. geordnet					
	$\Delta\alpha$ (8 ^m 5)	$\Delta\delta$		$+^{\circ}042$	$+0^{\circ}05$			α	δ	Ep.						
0	$+^{\circ}062$	$-0^{\circ}17$	30	$+^{\circ}020$	$-0^{\circ}22$	$+^{\circ}015$	$-0^{\circ}30$	$+^{\circ}005$	$+0^{\circ}08$	$0^{\circ}064$	$0^{\circ}38$	$12^{\circ}0$	6 ^m 35	$-^{\circ}042$	$+0^{\circ}01$	30
1	$+ 22$	-0.53	31	$- 20$	-0.58	$+ 8$	40	$- 28$	-0.18	58	0.70	6.0	7.41	$- 21$	$+0.02$	81
2	$+ 57$	-0.15	42	$+ 15$	-0.20	0	35	$+ 15$	$+0.15$	62	0.74	10.8	8.15	$- 3$	-0.01	92
3	$+ 20$	-0.27	28	$- 22$	-0.32	$- 6$	22	$- 16$	-0.10	73	0.46	7.5	8.47	$- 7$	-0.01	86
4	$+ 59$	-0.06	17	$+ 17$	-0.11	$- 9$	09	$+ 26$	-0.02	49	0.37	9.0	8.66	$+ 8$	-0.01	75
5	$+ 20$	$+0.29$	39	$- 22$	$+0.24$	$- 1$	-0.02	$- 21$	$+0.26$	57	0.50	7.4	8.85	$+ 11$	$+0.07$	115
6	$+ 50$	$+0.19$	31	$+ 8$	$+0.14$	$+ 14$	$+0.02$	$- 6$	$+0.12$	51	0.52	7.2	9.00	$+ 20$	-0.04	107
7	$+ 108$	-0.20	24	$+ 66$	-0.25	$+ 25$	04	$+ 41$	-0.29	72	0.63	6.9	9.20	$+ 15$	$+0.04$	102
8	$+ 35$	$+0.13$	22	$- 7$	$+0.08$	$+ 22$	04	$- 29$	$+0.04$	53	0.48	7.7	9.45	$+ 16$	-0.13	19
9	$+ 59$	-0.20	21	$+ 17$	-0.25	$+ 9$	$+0.02$	$+ 8$	-0.27	49	0.52	8.9	(Größen nach B. D.)			
10	$+ 31$	$+0.27$	15	$- 11$	$+0.22$	$- 10$	-0.04	$- 1$	$+0.26$	45	0.39	8.6	Ausgleichung			
11	$+ 15$	$+0.41$	11	$- 27$	$+0.36$	$- 24$	13	$- 3$	$+0.49$	43	0.46	7.3	6 ^m 0	$-0^{\circ}040$		
12	$+ 11$	-0.71	15	$- 31$	-0.76	$- 40$	30	$+ 9$	-0.46	66	0.64	7.2	6.5	-0.037		
13	$- 5$	-0.51	17	$- 47$	-0.56	$- 48$	43	$+ 1$	-0.13	37	0.63	12.4	7.0	-0.032		
14	$- 33$	-0.17	18	$- 75$	-0.22	$- 39$	38	$- 36$	$+0.16$	64	0.49	8.8	7.5	-0.024		
15	$+ 42$	-0.31	14	0	-0.36	$- 30$	26	$+ 30$	-0.10	91	0.64	7.6	8.0	-0.015		
16	$+ 35$	-0.25	22	$- 7$	-0.30	$- 20$	-0.07	$+ 13$	-0.23	58	0.58	7.4	8.5	-0.004		
17	$- 13$	$+0.58$	33	$- 55$	$+0.53$	$- 10$	$+0.17$	$- 45$	$+0.36$	52	0.51	8.4	9.0	$+0.011$		
18	$+ 69$	$+0.52$	34	$+ 27$	$+0.47$	$- 1$	42	$+ 28$	$+0.05$	66	0.57	9.2	9.5	$+0.028$		
19	$+ 74$	$+0.58$	66	$+ 32$	$+0.53$	$+ 7$	47	$+ 25$	$+0.06$	47	0.48	10.4				
20	$+ 33$	$+0.26$	70	$- 9$	$+0.21$	$+ 15$	40	$- 24$	-0.19	59	0.49	9.9				
21	$+ 63$	$+0.55$	34	$+ 21$	$+0.50$	$+ 19$	29	$+ 2$	$+0.21$	45	0.58	12.5				
22	$+ 71$	$+0.15$	38	$+ 29$	$+0.10$	$+ 21$	$+0.11$	$+ 8$	-0.01	67	0.82	13.8				
23	$+ 65$	-0.15	35	$+ 23$	-0.20	$+ 20$	-0.14	$+ 3$	-0.06	63	0.54	13.2				
Mitt. $+^{\circ}045$ $+0^{\circ}09$ oder $+^{\circ}040$ $+0^{\circ}01$				707 **	$0^{\circ}608$ $7^{\circ}71$ (Summe)		$0^{\circ}423$ $4^{\circ}28$ (Summe)		$9^{\circ}0$ (Mitt.)							

Nur 6 Sterne mit EB. verglichen. — Durchschn. Z. d. B.: Lund 2.69 (ohne 6 häufig beobachtete helle Sterne 2.63), Leiden 2.18.

Cambridge, E. — Leiden.

Mittl. Decl. der gemeinsch. Zone = $30^{\circ}1$. — Mittl. Δ Ep. (Ca. — Lei.) = $+7^{\text{m}}5$.

Stunde	Stundenmittel		Sterne	Abw. Stdm. von		Curven	Beob. — Curve	durchschnittl. Unterschied			Beob. Abweichungen vom Stdm. I. Näh. nach Hell. geordnet					
	$\Delta\alpha$ (8 ^m 5)	$\Delta\delta$		+°053	—0°87			α	δ	Ep.						
0	+°081	—1°12	22	+°028	—0°25	+°030	—0°30	—°002	+0°05	0°072	0°65	5 ^a 4	6 ^m 64	—°057	+0°13	54
1	+ 68	—1°30	20	+ 15	—0°43	+ 35	35	— 20	—0°08	69	0°72	9°8	7°70	— 36	+0°04	59
2	+ 116	—1°11	30	+ 63	—0°24	+ 37	38	+ 26	+0°14	66	0°70	11°2	8°03	— 8	—0°04	48
3	+ 67	—1°53	7	+ 14	—0°66	+ 37	39	— 23	—0°27	77	0°69	6°8	8°30	— 12	+0°02	79
4	+ 119	—1°22	27	+ 66	—0°35	+ 33	37	+ 33	+0°02	52	0°74	8°7	8°59	0	+0°05	120
5	+ 58	—0°94	34	+ 5	—0°07	+ 27	32	— 22	+0°25	54	0°67	10°4	8°85	+ 16	—0°08	119
6	+ 79	—0°96	43	+ 26	—0°09	+ 21	26	+ 5	+0°17	61	0°70	8°4	9°00	+ 9	—0°06	120
7	+ 81	—0°80	28	+ 28	+0°07	+ 12	21	+ 16	+0°28	65	0°51	7°4	9°16	+ 35	—0°18	79
8	+ 51	—1°31	23	— 2	—0°44	— 5	16	+ 3	—0°28	61	0°53	7°1	9°38	+ 47	—0°10	63
9	+ 11	—0°96	30	— 42	—0°09	— 30	10	— 12	+0°01	58	0°79	9°0	(Größen nach B. D.)			
10	+ 4	—1°16	24	— 49	—0°29	— 44	—0°05	— 5	—0°24	54	0°54	9°8				
11	+ 8	—1°18	25	— 45	—0°31	— 39	+0°03	— 6	—0°34	72	0°67	10°4				
12	+ 34	—0°64	9	— 19	+0°23	— 30	13	+ 11	+0°10	42	0°97	8°0				
13	+ 67	—0°28	20	+ 14	+0°59	— 22	+0°25	+ 36	+0°34	88	0°92	9°7				

14	- ^s 006	-0 ^o .64	22	- ^s 059	+0 ^o .23	- ^s 016	+0 ^o .35	- ^s 043	-0 ^o .12	^s 085	0 ^o .65	10 ^o .7	Ausgleichung 4 ^m 0 -0 ^o .064 5.0 -0.062 6.0 -0.057 6.5 -0.054 +0 ^o .18 7.0 -0.046 +0.13 7.5 -0.036 +0.08 8.0 -0.022 +0.03 8.5 -0.006 -0.02 9.0 +0.015 -0.07 9.5 +0.060 -0.12
15	+ 67	-0.49	24	+ 14	+0.38	- 14	45	+ 28	-0.07	54	0.69	7.3	
16	+ 42	-0.38	30	- 11	+0.49	- 16	52	+ 5	-0.03	54	0.78	8.8	
17	+ 26	-0.08	25	- 27	+0.79	- 27	56	0	+0.23	70	0.40	9.1	
18	+ 1	-0.40	36	- 52	+0.47	- 33	47	- 19	0.00	37	0.45	4.5	
19	+ 39	-0.69	61	- 14	+0.18	- 30	30	+ 16	-0.12	58	0.61	8.5	
20	+ 28	-0.78	60	- 25	+0.09	- 17	+0.10	- 8	-0.01	63	0.65	7.0	
21	+ 47	-0.94	56	- 6	-0.07	+ 2	-0.04	- 8	-0.03	64	0.66	9.4	
22	+ 94	-1.29	50	+ 41	-0.42	+ 15	14	+ 26	-0.28	72	0.71	10.4	
23	+ 94	-0.96	36	+ 41	-0.09	+ 24	-0.22	+ 17	+0.13	59	0.62	7.8	
Mitt. oder	+ ^s 053 »	-0 ^o .87 -0.88	742 **	^s 706 (Summe)	7 ^o .32	^s 390 (Summe)	3 ^o .59	8 ^o .6 (Mitt.)					

Die geringfügige anscheinende Helligkeitsgleichung der Declinationen ist nicht berücksichtigt.

Nur 2 Sterne mit EB. verglichen. — Durchschn. Z. d. B.: Ca. 3.73, Leid. 2.17.

Cambridge, E. — Berlin B.

Mittl. Decl. der gemeinsch. Zone = 25°0. — Mittl. ΔEp. (Ca. — B.) = +0.2.

Stunde	Stundenmittel		Sterne	Abw. Stdm. von		Curven	Beob. — Curve	durchschnittl. Unterschied			Beob. Abweichungen von Theilmitteln nach Hell. geordnet					
	$\Delta\alpha$ (8 ^m 5)	$\Delta\delta$ (8 ^m 5)		+0.49	0.00			α	δ	Ep.						
0	+0.39	-0.25	28	-0.10	-0.25	+0.07	-0.14	-0.17	-0.11	0.051	0.49	5.0	6 ^m 30	-0.057	+0.40	46
1	+ 55	-0.05	27	+ 6	-0.05	+ 9	14	- 3	+0.09	36	0.43	3.8	7.31	- 41	+0.11	34
2	+ 56	-0.07	20	+ 7	-0.07	+ 10	13	- 3	+0.06	65	0.45	4.3	7.78	- 37	+0.11	41
3	+ 69	-0.08	40	+ 20	-0.08	+ 11	13	+ 9	+0.05	53	0.41	4.5	8.16	- 33	+0.14	64
4	+ 43	+0.17	15	- 6	+0.17	+ 10	12	- 16	+0.29	53	0.38	4.8	8.45	- 9	-0.01	77
5	+ 84	-0.46	48	+ 35	-0.46	+ 7	10	+ 28	-0.36	51	0.42	4.7	8.65	+ 1	0.00	102
6	+ 40	-0.09	44	- 9	-0.09	- 1	09	- 8	0.00	52	0.55	4.3	8.85	+ 14	-0.06	117
7	+ 33	+0.11	30	- 16	+0.11	- 8	07	- 8	+0.18	53	0.50	5.2	9.0	+ 26	-0.08	82
8	+ 51	-0.09	31	+ 2	-0.09	- 9	06	+ 11	-0.03	45	0.50	3.9	9.14	+ 40	-0.28	100
9	+ 32	-0.08	20	- 17	-0.09	- 6	04	- 11	-0.05	49	0.43	4.7	9.34	+ 59	+0.03	21
10	+ 66	-0.11	19	+ 17	-0.11	0	-0.01	+ 17	-0.10	53	0.64	4.0	(Größen nach Berl.)			
11	+ 70	+0.13	18	+ 21	+0.13	+ 7	+0.03	+ 14	+0.10	51	0.46	3.5	Ausgleichung			
12	+ 40	+0.02	20	- 9	+0.02	+ 11	07	- 20	-0.05	31	0.38	2.5	5 ^m 0	-0.056	+0.22	
13	+ 62	-0.09	20	+ 13	-0.10	+ 13	12	0	-0.22	49	0.37	2.0	5.5	-0.056	+0.21	
14	+ 86	+0.34	19	+ 37	+0.34	+ 10	22	+ 27	+0.12	49	0.37	3.3	6.0	-0.055	+0.20	
15	+ 34	+0.55	17	- 15	+0.55	0	33	- 15	+0.22	49	0.52	3.5	6.5	-0.054	+0.18	
16	+ 35	+0.27	21	- 14	+0.27	- 14	29	0	-0.02	38	0.36	3.7	7.0	-0.050	+0.16	
17	+ 32	+0.24	34	- 17	+0.24	- 20	21	+ 3	+0.03	49	0.54	4.4	7.5	-0.041	+0.14	
18	+ 26	+0.03	38	- 23	+0.03	- 24	14	+ 1	-0.11	65	0.47	3.7	8.0	-0.030	+0.09	
19	+ 20	+0.21	41	- 29	+0.21	- 22	+0.06	- 7	+0.15	32	0.28	4.0	8.25	-0.020	+0.06	
20	+ 33	+0.15	39	- 16	+0.15	- 15	0.00	- 1	+0.15	39	0.39	4.2	8.5	-0.008	+0.02	
21	+ 43	-0.29	30	- 6	-0.29	- 8	-0.07	+ 2	-0.22	43	0.32	4.4	8.75	+0.006	-0.01	
22	+ 52	-0.11	28	+ 3	-0.11	- 1	12	+ 4	+0.01	39	0.39	4.1	9.0	+0.026	-0.07	
23	+ 67	-0.02	38	+ 18	-0.02	+ 4	-0.14	+ 13	+0.12	53	0.41	4.2	9.25	+0.049	-0.11	
Mitt. +0.050 -0.01		685	0.366 4.03		0.238 2.84		3.8									
oder +0.049 +0.02		**	(Summe)		(Summe)		(Mitt.)									

38 Sterne mit EB. verglichen, durchschn. ΔEp. für die übrigen = 4.2.

Durchschn. Z. d. B.: Ca. 3.70, B. 2.65 (verschieden: St. 23..8 2.88, 9..15 2.38, 16..22 2.50).

B. 3974 ist ausgeschlossen, weil die für Δδ übrig bleibende Abweichung 3.4 eine starke EB. des Sterns 8^m anzeigen dürfte (ΔEp. 2.1).

Die Untersuchung der Helligkeitsgleichung ist hier auf Vergleichung der Einzeldifferenzen nicht mit ihren Stundenmitteln I. Näher, sondern mit 5 Theilmitteln für Δα und 6 für Δδ gegründet, indem die meist für längere Strecken sehr nahe Uebereinstimmung der zuerst abgeleiteten Stundenmittel eine solche Zusammenfassung sogleich gestattete.

Berlin B — Berlin A.

Mittl. Decl. der gemeinsch. Zone = $20^{\circ}1$. — Mittl. Δ Ep. (B—A) = $+10^{\circ}2$.

Stunde	Stundenmittel		Sterne	Abw. Stdm. von		Curven	Beob.—Curve	durchschnittl. Unterschied			Mit Correction für Berl. A nach Cat. S. (131)				$f(m)$ (B—A) nach Cat. S. (118)		
	$\Delta\alpha$ (8 ^m 5)	$\Delta\delta$		$-^{\circ}008$	$-0^{\circ}82$			α	δ	Ep.	$\Delta\delta'$	$-0^{\circ}38$	Cu.	B.—Cu.			
0	+ ^s 024	—0 ^g 92	8	+ ^s 032	—0 ^g 10	+ ^s 004	—0 ^g 11	+ ^s 028	+0 ^g 01	0 ^s 059	0 ^g 77	9 ³	—0 ^g 32	+0 ^g 05	+0 ^g 03	+0 ^g 02	6 ^m 0 + ^s 040
1	— 13	—0.87	6	— 5	—0.05	+ 9	+0.06	— 14	—0.11	37	0.40	11.0	—0.28	+0.10	19	—0.09	6.5 + 37
2	+ 7	—0.26	8	+ 16	+0.56	+ 15	20	+ 1	+0.36	17	0.59	8.0	+0.32	+0.70	33	+0.37	7.0 + 31
3	+ 14	—1.00	7	+ 22	—0.18	+ 23	26	— 1	—0.44	39	0.66	8.9	—0.43	—0.05	40	—0.45	7.5 + 24
4	+ 36	—0.30	8	+ 44	+0.52	+ 27	25	+ 17	+0.27	41	0.50	8.3	+0.26	+0.64	41	+0.23	8.0 + 12
5	0	—0.51	15	+ 8	+0.31	+ 26	22	— 18	+0.09	36	0.54	9.1	0.00	+0.38	36	+0.02	8.5 — 10
6	+ 19	—0.49	20	+ 27	+0.33	+ 20	19	+ 7	+0.14	33	0.46	9.6	—0.04	+0.34	27	+0.07	8.8 — 27
7	+ 16	—0.90	14	+ 24	—0.08	+ 10	14	+ 14	—0.22	25	0.41	8.9	—0.42	—0.04	15	—0.19	8.9 — 25
8	— 36	—0.75	20	— 28	+0.07	— 1	10	— 27	—0.03	28	0.50	7.8	—0.47	—0.09	+0.03	—0.12	9.0 — 20
9	— 47	—0.62	9	— 39	+0.20	— 11	06	— 28	+0.14	27	0.36	9.4	—0.41	—0.03	—0.10	+0.07	9.1 — 16
10	— 5	—0.80	2	+ 3	+0.02	— 18	+0.02	+ 21	0.00	05	0.20	5.0	—0.55	—0.17	22	+0.05	9.2 — 10
11	— 22	—0.92	5	— 14	—0.10	— 24	—0.01	+ 10	—0.09	66	0.42	10.3	—0.78	—0.40	30	—0.10	9.3 — 4
12	— 34	—0.70	7	— 26	+0.12	— 28	05	+ 2	+0.17	33	0.43	7.4	—0.53	—0.15	32	+0.17	9.4 + 3
13	— 37	—1.01	8	— 29	—0.19	— 31	07	+ 2	—0.12	25	0.49	8.5	—0.85	—0.47	30	—0.17	9.5 + 9
14	— 45	—0.86	11	— 37	—0.04	— 33	—0.05	— 4	+0.01	35	0.58	8.5	—0.55	—0.17	21	+0.04	
15	— 43	—0.92	9	— 35	—0.10	— 30	+0.04	— 5	—0.14	19	0.60	8.3	—0.59	—0.21	—0.06	—0.15	
16	— 27	—0.50	9	— 19	+0.32	— 21	14	+ 2	+0.18	39	0.56	8.9	—0.10	+0.28	+0.08	+0.20	
17	— 18	—0.61	16	— 10	+0.21	— 10	+0.13	0	+0.08	38	0.39	9.3	—0.14	+0.24	12	+0.12	
18	— 1	—0.95	15	+ 7	—0.13	+ 4	0.00	+ 3	—0.13	39	0.58	9.4	—0.53	—0.15	+0.06	—0.21	
19	+ 14	—0.87	19	+ 22	—0.05	+ 10	—0.20	+ 12	+0.15	33	0.45	8.4	—0.34	+0.04	—0.07	+0.11	
20	— 5	—1.23	20	+ 3	—0.41	+ 14	35	— 11	—0.06	31	0.50	9.5	—0.64	—0.27	23	—0.04	
21	+ 6	—1.35	13	+ 14	—0.53	+ 13	42	+ 1	—0.11	39	0.38	8.1	—0.75	—0.37	25	—0.12	
22	— 1	—1.10	11	+ 7	—0.28	+ 9	36	— 2	+0.08	26	0.67	5.8	—0.50	—0.12	21	+0.09	
23	— 23	—1.13	9	— 15	—0.31	+ 3	—0.25	— 18	—0.06	26	0.68	7.1	—0.53	—0.15	—0.10	—0.05	
Mitt. — ^s 008 —0 ^g 82				269	0 ^s 486	5 ^g 21		0 ^s 248	3 ^g 19		8 ^g 7		—0 ^g 37			3 ^g 25	
oder —.009 —0.81				**	(Summe)			(Summe)			(Mitt.)		od. —0 ^g 38				

38 Sterne mit EB. verglichen, durchschn. Δ Ep. für die übrigen = $10^{\circ}2$.

Durchschn. Z. d. B.: Berl. B 2.66, Berl. A 2.23.

Eine vollständige Vergleichung der den beiden Berliner Catalogen gemeinschaftlichen Sterne, mit Einschluss der von mir ausserhalb meiner Zone (grösstentheils nur einmalig) beobachteten, ist bereits in der Einleitung zum Catalog Berl. A S. (117)–(121) eingehend discutirt. Hier war die Vergleichung auf die beiderseits programmgemäss vollständig durchbeobachtete Zone ($20^{\circ}0'$ bis $20^{\circ}10'$ für 1855) zu beschränken.

Berlin A — Leipzig I.

Mittl. Decl. der gemeinsch. Zone = $15^{\circ}0$. — Mittl. Δ Ep. (B.—L.) = $-4^{\circ}7$.

Stunde	Stundenmittel		Sterne	Abw. Stdm. von		Curven	Beob. — Curve	durchschnittl. Unterschied			Mit Correction für Berl. A nach Cat. S. (131)					
	$\Delta\alpha$ (8 ^m 5)	$\Delta\delta$ (8 ^m 5)		+ ^s 017	+0 ^{''} 77			α	δ	Ep.	$\Delta\delta'$ (8 ^m 5)	+0 ^{''} 39	Cu.	B.—Cu.		
0	+ ^s 052	+0 ^{''} 69	13	+ ^s 035	—0 ^{''} 08	+ ^s 014	+0 ^{''} 15	+ ^s 021	—0 ^{''} 23	0 ^{''} 048	0 ^{''} 58	13 ^a 2	+0 ^{''} 33	—0 ^{''} 06	+0 ^{''} 12	—0 ^{''} 18
1	+ 29	+1.22	21	+ 12	+0.45	+ 13	+0.07	— 1	+0.38	60	0.70	7.2	+0.79	+0.40	+0.02	+0.38
2	— 2	+0.81	12,13	— 19	+0.04	+ 12	—0.10	— 31	+0.14	37	0.54	7.6	+0.37	—0.02	—0.19	+0.17
3	+ 34	+0.01	18,17	+ 17	—0.76	+ 10	39	+ 7	—0.37	36	0.65	7.9	—0.42	—0.81	49	—0.32
4	+ 44	+0.06	14	+ 27	—0.71	+ 7	—0.27	+ 20	—0.44	55	0.40	2.4	—0.34	—0.73	—0.30	—0.43
5	+ 17	+1.38	35		0 +0.61		0 +0.01	0	+0.60	46	0.56	1.2	+0.97	+0.58	0.00	+0.58
6	+ 6	+0.96	46,47	— 11	+0.19	— 11	21	0	—0.02	44	0.68	5.4	+0.57	+0.18	+0.16	+0.02
7	— 6	+0.56	30	— 23	—0.21	— 21	+0.02	— 2	—0.23	54	0.47	2.7	+0.18	—0.21	—0.03	—0.18
8	— 15	+0.40	31,30	— 32	—0.37	— 22	—0.27	— 10	—0.10	54	0.46	4.3	+0.06	—0.33	35	+0.02
9	+ 18	—0.21	22	+ 1	—0.98	— 20	60	+ 21	—0.38	37	0.65	3.2	—0.56	—0.95	61	—0.34
10	+ 5	+0.30	17	— 12	—0.47	— 16	—0.71	+ 4	+0.24	43	0.37	4.2	+0.01	—0.38	—0.71	+0.33

11	— 50.14	— 0.13	14	— 50.31	— 0.90	— 50.11	— 0.48	— 50.19	— 0.42	0.029	0.54	2.4	— 0.45	— 0.84	— 0.60	— 0.24
12	+ 6	+ 1.62	16	— 11	+ 0.85	— 3	20	— 7	+ 1.05	47	0.87	4.4	+ 1.30	+ 0.91	42	+ 1.33
13	+ 32	+ 0.52	19	+ 15	— 0.25	+ 4	— 0.08	+ 11	— 0.17	29	0.60	8.4	+ 0.21	— 0.18	22	+ 0.04
14	+ 43	+ 0.92	23, 24	+ 26	+ 0.16	+ 1	+ 0.05	+ 25	+ 0.11	54	0.80	13.1	+ 0.55	+ 0.16	— 0.06	+ 0.22
15	— 17	+ 0.62	21	— 34	— 0.15	— 16	14	— 18	— 0.29	47	0.67	2.3	+ 0.24	— 0.15	+ 0.05	— 0.20
16	— 26	+ 0.76	24	— 43	— 0.01	— 21	21	— 22	— 0.22	68	0.41	5.0	+ 0.37	— 0.02	14	— 0.15
17	+ 25	+ 1.01	36	+ 8	+ 0.24	— 10	27	+ 18	— 0.03	52	0.77	2.5	+ 0.61	+ 0.22	21	+ 0.01
18	+ 29	+ 1.34	37	+ 12	+ 0.57	+ 2	30	+ 10	+ 0.27	39	0.48	1.2	+ 0.93	+ 0.54	26	+ 0.28
19	+ 11	+ 0.92	38, 39	— 6	+ 0.15	+ 10	32	— 16	— 0.17	45	0.53	5.0	+ 0.50	+ 0.11	28	— 0.17
20	+ 33	+ 1.07	39	+ 16	+ 0.30	+ 13	31	+ 3	— 0.01	42	0.54	4.9	+ 0.65	+ 0.26	29	— 0.03
21	+ 48	+ 1.24	40	+ 31	+ 0.48	+ 14	30	+ 17	+ 0.18	46	0.54	3.6	+ 0.84	+ 0.45	27	+ 0.18
22	+ 22	+ 0.79	23	+ 5	+ 0.02	+ 16	26	— 11	— 0.24	43	0.55	2.4	+ 0.36	— 0.03	23	— 0.26
23	+ 37	+ 0.92	20	+ 20	+ 0.15	+ 16	+ 0.21	+ 4	— 0.06	49	0.62	4.6	+ 0.55	+ 0.16	+ 0.18	— 0.02
Mitt. +50.17 +0.83			609,	0.447 9.10			0.299 6.35			4.6			[+0.44 od. +0.38]			[6.09]
oder » +0.74			611	(Summe)			ohne St. 12 5.30			(Mitt.)			ohne St. 12 +0.42 od. +0.33; 4.76			

Mittel $\Delta\delta$ ohne den durch starke Fehler der Leipziger Zonen 25 und 33 in Decl. entstellten Werth für Stunde 12: nach Sternen +0.81, nach Stunden +0.70.

68 Sterne mit EB. verglichen; durchschn. ΔEp für die übrigen = 5.2. — Durchschn. Z. d. B.: Berl. 2.39, Leipz. 2.63.

Die Abweichungen der beobachteten $\Delta\alpha$ von 4, und der $\Delta\delta$ von 3 in I. Näherung gebildeten Theilmitteln hatten nach den Berliner Grössenbestimmungen geordnet die Mittel ergeben:

5 ^m 6..7 ^m 5	7 ^m 00	— 50.21	+ 0.19	63	
7.6..7.9	7.76	— 25	+ 0.17	41	
8.0..8.2	8.11	— 20	+ 0.04	67, 68	
8.3..8.5	8.40	+ 6	+ 0.05	70, 71	
8.6..8.8	8.70	+ 14	— 0.02	90	
8.9..9.1	9.02	+ 4	— 0.08	173, 174	angebr. $f(m)$ Berl. — 50.22, unm. beob. $\Delta\alpha$ B.—L. +50.26
9.2..9.8	9.30	+ 6	— 0.35	105, 104	— 54 + 60

Hiermit wurde als Differenz $f(m)$, für RA. $\Delta\alpha$ (Berl. unmittelb. beob. — Leipz.), abgeleitet:

für 7 ^m 0	— 0.025	+ 0.21	für 8 ^m 5	+ 0.006	— 0.01
7.5	— 0.023	+ 0.16	9.0	+ 0.030	— 0.11
8.0	— 0.013	+ 0.08	9.5	+ 0.062	— 0.22

so dass sich als vollständige systematische Differenz der Catalog-Rectascensionen ergibt:

$\Delta\alpha$ (Berl. A — Lpz. I) für Berl. Gr. 7 ^m 0	— 50.14	und weiter für 8 ^m 5	+ 50.17	8 ^m 9	+ 50.27	9 ^m 3	+ 50.01
7.5	— 12	8.6	+ 21	9.0	+ 21	9.4	— 7
8.0	— 2	8.7	+ 26	9.1	+ 16	9.5	— 16
8.5	+ 17	8.8	+ 31	9.2	+ 9	9.6	— 25

Die Abweichungen der auf 8^m5 reducirten $\Delta\delta$ von den Werthen: Cu. $\Delta\delta_{\alpha} + 0.77$ geben nach Decl. 1875 geordnet die Mittel

14° 44' .. 14° 49'	— 0.27	38 **	Corr. S. (131)	— 0.17	verb. $\Delta\delta$	— 0.44
14 50 .. 14 57	— 0.05	190 »		— 0.35		— 0.40
14 58 .. 15 3	+ 0.13	183 »		— 0.44		— 0.31
15 4 .. 15 6	— 0.22	64 »		— 0.46		— 0.68
15 7 .. 15 10	+ 0.21	74 »		— 0.46		— 0.25
15 11 .. 15 17	— 0.10	60 »		— 0.35		— 0.45

so dass auch die Leipziger Declinationen die für den Berliner Kreis nachträglich abgeleiteten Correctionen der Lamellentheilung im ganzen sehr nahe bestätigen. Das Mittel der nach Anbringung der Cat. Berl. A S. (131) angegebenen Correctionen übrig bleibenden Unterschiede B. — L. wird = — 0.39, ohne die weiter — 0.3 abweichende Zone 15° 4' .. 15° 6' in durchweg ganz naher Uebereinstimmung aller Theilmittel — 0.36.

Zur genaueren Ermittlung des Verhaltens der beiden Zonen zu einander ist es nothwendig die Correctionen Berl. S. (131) vorweg anzubringen. Man erhält damit die oben unter der Ueberschrift $\Delta\delta'$ gegebenen Werthe und dann die weiter folgenden Columnen. Im Gegensatz zu der Vergleichung zwischen den beiden Berliner Zonen findet sich hier der anscheinend periodische Theil der $\Delta\delta'$ ganz nahe ebenso wie derjenige der $\Delta\delta$, die verdoppelte Breite der Vergleichszone hat bereits genügt hier die Verschiebung der mittleren Declination im Verlauf des Umkreises für die Vergleichung unschädlich zu machen.

Es ist noch hervorzuheben, dass die Heterogenität des in dem Cataloge Leipzig I vereinigten Materials einer einwandfreien Vergleichung mit der Berliner Zone vorläufig noch nicht zu beseitigende Schwierigkeiten bereitet. Ein grosser Theil der verglichenen Beobachtungen gehört einer viel späteren Zeit an und ist von anderen Beobachtern, wie die von Hrn. Bruns Lpz. I S. (23) — (26) mitgetheilten Untersuchungen zeigen, wesentlich anders beobachtet als die Engelmann'schen Zonen, welche hier die Hauptmasse der Vergleichungen liefern, und wie weit der Versuch diese Unterschiede noch aus den Catalogörtern auszuschliessen Erfolg gehabt hat, bleibt noch sehr zweifelhaft. — Eigenbewegung hat hier zwar in einer besonders grossen Anzahl von Fällen berücksichtigt werden können, behält aber trotzdem ebenfalls noch merklichen Einfluss auf die Resultate, da für 10% der verglichenen Sterne der Epochenunterschied rund 20 (18 — 23) Jahr beträgt, und dieser Einfluss kann bei den einzelnen Stunden-

mitteln sehr verschieden sein; z. B. in Stunde 0 sind die Epochen für zwei Drittel, in den Stunden 2 und 14 für ein Drittel der ohne Kenntniss der EB. zu vergleichenden Sterne um rund 20 Jahr verschieden.

Die Anzahl der gemeinschaftlichen Sterne beträgt 613. Darunter befinden sich 10, bei denen $\Delta\alpha$ übrigbleibende Fehler von 0^s17 bis 0^s20, und 5, bei denen $\Delta\delta$ solche von 2^s0 bis 3^s0 gab. Von diesen sind 4 $\Delta\alpha$ und 2 $\Delta\delta$ ausgeschlossen, nämlich

RA. Berl. 631: übr. Diff. 0^s18 ist erweislich EB.

» 2017 » 0.20 bei $\Delta\text{Ep. } 19^{\text{h}}1$ vermuthlich EB., * 9^m1 nicht weiter beob.

» 5269 » 0.18 » 21.1 » 9.2 »

» 7885 » 0.18, Dupl., anvisirte Punkte wohl verschieden

Decl. Berl. 950: übr. Diff. 2^s9, eine der beiden 6^s5 differirenden Berliner Beobachtungen des * 9^m4 ist offenbar ganz falsch, übrigens $\Delta\text{Ep. } 20^{\text{h}}1$ und eine schwache EB. wahrscheinlich

» 3220 » 3.0 ist erweislich EB.

Leipzig II — Albany.

Mittl. Decl. der gemeinsch. Zone = 5^o0. — Mittl. $\Delta\text{Ep. (L. — A.)} = +4^{\text{s}}6$.

Stunde	Stundenmittel		Sterne	Abw. Stdm. von		Curven	Beob. — Curve	durchschnittl. Unterschied				
	$\Delta\alpha$ (8 ^m 5)	$\Delta\delta$ (8 ^m 5)		+5 ^o 30	+0 ^s 32			α	δ	Ep.		
0	+5 ^o 076	— 0 ^s 04	32	+5 ^o 046	— 0 ^s 36	+5 ^o 023	— 0 ^s 08	+5 ^o 023	— 0 ^s 28	0 ^s 051	0 ^s 65	5 ^s 1
1	+ 47	+ 0.39	16	+ 17	+ 0.07	+ 24	10	— 7	+ 0.17	41	0.49	5.0
2	+ 56	+ 0.23	34	+ 26	— 0.09	+ 23	12	+ 3	+ 0.03	53	0.64	5.4
3	+ 56	+ 0.30	32	+ 26	— 0.02	+ 16	10	+ 10	+ 0.08	57	0.55	5.1
4	+ 25	+ 0.15	34	— 5	— 0.17	+ 10	— 0.07	— 15	— 0.10	52	0.68	5.3
5	+ 31	+ 0.30	47	+ 1	— 0.02	+ 3	+ 0.01	— 2	— 0.03	49	0.62	4.6
6	+ 18	+ 0.55	64	— 12	+ 0.23	— 3	11	— 9	+ 0.12	45	0.68	5.1
7	+ 41	+ 0.51	60	+ 11	+ 0.19	— 9	18	+ 20	+ 0.01	52	0.63	5.0
8	+ 25	+ 0.50	41	— 5	+ 0.18	— 14	20	+ 9	— 0.02	45	0.64	4.3
9	+ 13	+ 0.53	26	— 17	+ 0.21	— 18	19	+ 1	+ 0.02	36	0.50	3.3
10	+ 7	+ 0.49	19	— 23	+ 0.17	— 22	+ 0.11	— 1	+ 0.06	32	0.57	5.2
11	— 1	+ 0.23	19	— 31	— 0.09	— 25	— 0.11	— 6	+ 0.02	40	0.49	3.7
12	+ 21	— 0.27	17	— 9	— 0.59	— 26	36	+ 17	— 0.23	48	0.54	3.1
13	— 21	— 0.02	19	— 51	— 0.34	— 27	44	— 24	+ 0.10	44	0.78	3.4
14	+ 9	— 0.17	24	— 21	— 0.49	— 25	30	+ 4	— 0.19	25	0.51	3.6
15	+ 19	+ 0.16	16	— 11	— 0.16	— 20	— 0.14	+ 9	— 0.02	35	0.52	3.6
16	+ 33	+ 0.55	17	+ 3	+ 0.23	— 13	0.00	+ 16	+ 0.23	38	0.52	4.2
17	— 0	+ 0.67	41	— 30	+ 0.35	— 7	+ 0.09	— 23	+ 0.26	43	0.56	3.5
18	+ 26	+ 0.36	40	— 4	+ 0.04	— 1	11	— 3	— 0.07	40	0.55	4.3
19	+ 63	+ 0.24	56	+ 33	— 0.08	+ 4	10	+ 29	— 0.18	56	0.52	4.2
20	+ 46	+ 0.22	38	+ 16	— 0.10	+ 8	09	+ 8	— 0.19	48	0.51	4.0
21	+ 7	+ 0.68	36	— 23	+ 0.36	+ 13	06	— 36	+ 0.30	40	0.59	3.4
22	+ 44	+ 0.36	37	+ 14	+ 0.04	+ 17	+ 0.02	— 3	+ 0.02	35	0.55	4.1
23	+ 44	+ 0.33	19	+ 14	+ 0.01	+ 20	— 0.03	— 6	+ 0.04	23	0.62	5.4
Mitt. +5 ^o 031 oder +.028				+0 ^s 34 + 0 30	784 **	0 ^s 449 4 ^s 59 (Summe)		0 ^s 284 2 ^s 77 (Summe)		4 ^s 4 (Mitt.)		

Abw. der beob. $\Delta\alpha$ von 3 st. Mitt. und beob. $\Delta\delta$ (L. — A.) selbst nach Hell. geordnet			
6 ^m 27	—5 ^o 005	+0 ^s 59	32
7.57	— 9	+0.27	70
8.10	— 11	+0.50	72
8.41	— 3	+0.37	93
8.66	— 6	+0.33	99,100
8.91	+ 5	+0.22	252,251
9.19	+ 8	—0.07	134
9.46	— 5	—0.17	32
(Größen nach Alb.)			
Ausgleichung			
6 ^m 0	—0 ^s 004	+0 ^s 58	
6.5	—0.007	+0.54	
7.0	—0.008	+0.49	
7.5	—0.010	+0.44	
8.0	—0.010	+0.39	
.25	—0.007	+0.36	
.5	—0.005	+0.31	
.75	—0.002	+0.24	
9.0	+0.000	+0.12	
.25	+0.004	—0.05	
.5	+0.008	—0.25	

3 in Leipzig nur am Refractor beobachtete Sterne sind nicht verglichen; ausgeschlossen wurden

$\Delta\alpha$ für Alb. 5924 8^m7, Fehl. — 0^s35 bei $\Delta\text{Ep. } 6^{\text{h}}4$, keine älteren Beob. vorhanden

$\Delta\delta$ » » 5986, Fehler + 2^s5, vermuthlich eine der beiden Leipziger Decl. 5^s zu gross

30 Sterne mit EB. verglichen; durchschn. $\Delta\text{Ep.}$ für die übrigen = 4^s6.

Durchschn. Z. d. B.: Lpz. 2.38, Alb. 2.25.

Nicolajew — Albany.

Mittl. Decl. der gemeinsch. Zone = 1°0. — Mittl. ΔEp. (N. — A.) = +4°9.

Stunde	Stundenmittel		Sterne	Abw. Stdm. von		Curven	Beob. — Curve			durchschnittl. Unterschied			Beob. Abweichungen vom Stdm. I. Näh. nach Hell. geordnet			
	Δα (8 ^m 5)	Δδ (8 ^m 5)		+0°02	—0°70					α	δ	Ep.				
0	—0°040	—0°50	21	+0°022	+0°20	+0°15	+0°07	+0°07	+0°13	0°045	0°85	3°2	6 ^m 30	+0°041	+0°19	26
1	—55	—0.49	24,23	+7	+0.21	+14	10	—7	+0.11	40	0.87	5.5	7.52	+25	0.00	66
2	—32	—0.45	27	+30	+0.25	+12	14	+18	+0.11	44	0.89	5.1	8.11	+4	+0.27	47,46
3	—59	—1.11	36,35	+3	—0.41	+10	17	—7	—0.58	50	0.81	5.2	8.41	+10	—0.04	82
4	—51	—0.48	38	+11	+0.22	+5	19	+5	+0.03	52	0.86	6.9	8.73	+3	+0.03	153
5	—62	—0.46	44,43	0	+0.24	+1	20	—1	+0.04	49	0.79	7.5	8.96	—10	—0.07	186,184
6	—88	—0.23	50,48	—26	+0.47	—2	20	—23	+0.27	58	0.86	8.0	9.21	—21	—0.21	112,109
7	—77	—0.65	44,43	—15	+0.05	—5	19	—9	—0.14	52	0.73	7.0	(Größen: Mitt. beider Cat.)			
8	—71	—0.97	52	—9	—0.27	—8	17	—0	—0.44	60	0.80	6.8	Ausgleichung			
9	—50	—0.74	27	+12	—0.04	—11	13	+23	—0.17	37	0.60	4.7				
10	—50	+0.06	18	+12	+0.76	—14	+0.07	+26	+0.69	37	0.96	5.2	4 ^m 0	+0°050		
11	—86	—0.31	21	—24	+0.39	—15	0.00	—8	+0.39	53	0.59	4.9	4.5	+0.049		
12	—72	—0.86	25	—10	—0.16	—17	—0.10	+7	—0.06	42	0.80	4.1	5.0	+0.047	+0°30	
13	—111	—0.84	20	—49	—0.15	—16	27	—33	+0.12	43	0.77	4.1	5.5	+0.046	+0.29	
14	—75	—1.01	26	—13	—0.31	—15	36	+2	+0.05	43	0.80	4.3	6.0	+0.044	+0.27	
15	—73	—1.55	22	—11	—0.85	—12	36	+1	—0.49	41	0.70	3.1	6.5	+0.039	+0.24	
16	—41	—0.65	27	+21	+0.05	—3	31	+24	+0.36	45	0.82	2.8	7.0	+0.033	+0.19	
17	—48	—0.99	30,29	+14	—0.29	+4	26	+10	—0.03	37	0.72	3.2	7.5	+0.025	+0.14	
18	—66	—0.62	21	—4	+0.08	+9	20	—13	+0.28	43	0.65	3.5	8.0	+0.016	+0.07	
19	—56	—0.67	28	+6	+0.02	+12	15	—6	+0.17	52	0.69	2.3	8.5	+0.004	0.00	
20	—27	—1.07	19	+35	—0.37	+14	10	+21	—0.27	53	0.63	3.0	9.0	—0.009	—0.09	
21	—53	—0.56	21	+9	+0.14	+15	5	—6	+0.19	41	0.73	2.8	9.5	—0.028	—0.19	
22	—71	—1.04	21	—9	—0.34	+15	—0.01	—24	—0.33	45	0.68	3.3				
23	—51	—0.58	10	+11	+0.12	+15	+0.04	—4	+0.08	59	0.46	4.0				
Mitt. —0°063		—0°69	672	0°363	6°39			0°288	5°53			5°1				
oder —0°061		—0°70	665	(Summe)				(Summe)				(Mitt.)				

Nic. 1614 ausg., Δδ —4°7 abw. bei ΔEp. 8°4 (*9^m0)

32 Sterne mit EB. verglichen; durchschn. ΔEp. für die übrigen = 5°3.

Durchschn. Z. der B.: Nic. 2.49, Alb. 2.52.

Zusammenstellung der mittleren Unterschiede.

Zonen	beob. Diff.	m. Gr.	ΔEp.	Diff. auf 8 ^m 5 red.	mittl. Fehl.	abs. Fehl. bei 8 ^m 5
Hels. — Chri.	—0°015 +0°39	8.49	+4°4		±0°0078 ±0°064	Chri. +0°122 +0°71
Cbr. M. — Hels.	+0.060 —0.10	8.54	+7.1	+0°052	69 55	Hels. +0.107 +1.10
Bonn — Cbr. M.	—0.079 —0.28	8.50	+3.3	—0.067	49 41	Cbr. M. +0.159 +1.00
Lund — Bonn	—0.023 +0.20	8.38	+4.6	—0.022	41 38	Bonn +0.092 +0.72
Leid. — Lund	—0.044 —0.05	8.52	—9.1	—0.042	24 27	Lund +0.070 +0.92
Cbr. E. — Leid.	+0.061 —0.87	8.62	+7.5	+0°053 —0°87	30 31	Leid. +0.028 +0.87
Berl. B — Cbr. E.	—0.057 +0.02	8.48	—0.2	—0.049 0.00	23 21	Cbr. E. +0.081 0.00
Berl. A — Berl. B	+0.004 +0.82	8.59	—10.2	+0.008	26 40	Berl. B (+0.032) (0.00)
Lpz. I — Berl. A	—0.009 —0.75	8.55	+4.8	—0.012 —0.77	25 31	Berl. A +0.040 +0.82
Lpz. II — Lpz. I	? ?					Lpz. I +0.028 +0.05
Alb. — Lpz. II	—0.032 —0.22	8.59	—4.4	—0.030 —0.32	21 28	Lpz. II +0.092 +0.31
Nic. — Alb.	—0.066 —0.72	8.58	+4.9	—0.062 —0.70	0.0028 0.038	Alb. (+0.062) (0.00)
						Nic. 0.000 —0.70

Es sind in dieser Zusammenstellung ausser den, den voraufgehenden Tafeln entnommenen, auf 8^m5 reducirten mittleren Unterschieden noch die für die betr. Combinationen unmittelbar gefundenen, nicht weiter benutzten, Werthe zum Vergleich angegeben. Die in einigen Fällen trotz naher Uebereinstimmung des mittlern Grössenunterschiedes mit 8^m5 stärkeren Unterschiede hängen mit der nicht linearen Form der Helligkeitsgleichungen zusammen.

Nachdem die Thatsache festgestellt worden war, dass die Antritte schwächerer Sterne, ganz allgemein oder mit nur seltenen Ausnahmen bei Registrirung, und vielfach auch bei Auge und Ohr-Beobachtung, später beobachtet werden, der Betrag der Verspätung aber für verschiedene Beobachter keineswegs der nämliche ist, waren, ungeachtet der Zugrundelegung eines einheitlichen Fundamentalcatalogs für alle Zonen, für die grosse Menge der Catalogsterne zwischen den doppelt bestimmten Rectascensionen Unterschiede zu erwarten, und die Beträge, mit denen sich solche hier ergeben, haben einzeln genommen kaum für irgend eine der elf Vergleichen etwas auffälliges, denn es handelt sich dabei um den Unterschied der Helligkeitsgleichungen der Beobachter für eine Spanne von $4\frac{1}{2}$ Grössenklassen.

Man gelangt aber sogleich zu theilweise auffälligen Werthen, wenn man die absoluten Vergrösserungen der RA. bei 8^m5 für die einzelnen Cataloge vermittelt der gefundenen Unterschiede zu bestimmen versucht. Die absolute Verspätung von 4^m0 , der mittleren Grösse der Anhaltsterne, bis 8^m5 ist aus angestellten Versuchen bekannt für

$$\begin{aligned}\text{Berlin B (0}^s007 \text{ für 1 Cl.)} &= 0^s032 \\ \text{Albany} &= 0^s062\end{aligned}$$

ausserdem durch Vergleichung mit den Oxforder photographischen Platten für Cambridge E. sehr genähert $= 0^s081$, welchen Werth man zufällig identisch durch Anschluss an Berlin B vermittelt der obigen Vergleichung wieder erhält. Von diesen Bestimmungen ausgehend erhält man aus den Streifenvergleichen die in obiger Zusammenstellung bereits angegebenen Werthe des absoluten Fehlers bei 8^m5 . Der Werth für Leiden schliesst sich hier ebenfalls vorzüglich an, denn die Leidener RA. sind auf Becker reducirt und müssen also, wenn die Reduction richtig ausgeführt ist und Becker's Helligkeitsgleichung von 1873 auf 1879, bezw. bei Uebergang von dem 6zöll. Leidener zu dem 7zöll. Berliner Instrument sich nicht geändert hat, denselben Werth der Verspätung aufweisen wie Berlin B. Ferner haben die Werthe für Berlin A und für Leipzig I und wohl auch der für Lund nichts auffälliges, so dass sich soweit kein Widerspruch ergibt gegen die Annahme, nach Abzug der hier ermittelten Helligkeitsgleichungen werden sich die sechs den Himmels-theil von $+40^\circ$ bis $+10^\circ$ umfassenden Cataloge bezüglich der RA. in vollkommen befriedigender Uebereinstimmung befinden. Die weiter für die nördlicher gelegenen Zonen sich ergebenden Werthe erscheinen aber übermässig gross, zumal für die drei AO.-Reihen von Bonn, Helsingfors und Cambridge M. — denn der vergleichbare Werth für Cambridge E. ist nach allen über AO.-Beobachtungen vorliegenden Erfahrungen ein ganz exceptioneller. Augenscheinlich werden die Anschlüsse von $+40^\circ$ ab viel unsicherer, als

die in obiger Zusammenstellung mit aufgeführten, den bloss zufälligen Fehlern der einzelnen Ortsvergleichen entsprechenden m. F. der Mittelwerthe der Catalogunterschiede anzeigen würden.

Die zwischen $+10^\circ$ und -2° fallenden drei Cataloge können nicht unmittelbar an die übrigen angeschlossen werden, weil die beiden Leipziger Cataloge keine Vergleichspunkte darbieten. Der indirecte Anschluss derselben, durch Berlin B einerseits und Albany andererseits, würde ergeben, dass die RA. des zweiten bei 8^m5 0^s064 grösser wären als die des ersten. Das in Leipzig angewandte Reductionsverfahren bedingt einen Unterschied, der sehr nahe auf dieselbe Helligkeit 8^m5 treffen wird, von $+0^s016$, es würde also noch ein Ueberschuss von 0^s048 unerklärt bleiben.

Noch entschiedenere Widersprüche zeigen sich bei den Declinationen. Nimmt man, wozu wiederum die ausgeführten Versuche berechtigen, für Berlin B und Albany gleichförmige Einstellung der Declinationen für Sterne aller Grössen an, so erhält man für die absoluten Fehler bei 8^m5 die letzte Columne obiger Zusammenstellung, wonach in der zusammenhängenden grossen Gruppe sieben Sternwarten unter einander praktisch übereinstimmend aber in ganz undenkbarem Betrage von den drei anderen verschieden, und zwar die Declinationen bei 8^m5 0^s84 zu gross beobachtet hätten. Die nicht unmittelbar verbundene südliche Gruppe bringt einen starken Ausschlag nach der entgegengesetzten Seite hinzu, der sich noch erheblich steigern würde, wenn man die hier indirect erhaltene $\Delta\delta$ Leipzig (II—I) $= +0^s26$ durch die in die Leipziger Reduction eingeführte von etwa -0^s1 (-0^s36 abz. parall. Antheils) zu ersetzen haben sollte.

Es drängt sich die Frage auf, ob die an den Zonen-grenzen gefundenen grossen $\Delta\delta$ das Verhalten der Gesamtheit der Declinationen der verglichenen Zonen gegen einander überhaupt auch nur angenähert richtig anzeigen. Für die Combinationen, in welche die mit dem alten Kreise beobachteten Berliner Declinationen eingehen, erhält diese Frage eine bestimmt verneinende Beantwortung bereits durch eine früher von mir angestellte Untersuchung, indem ich eine, bei Gebrauch des Catalogs nothwendig in Betracht zu ziehende Ungleichheit nachgewiesen habe, die in dem Theilungsverfahren ihren Ursprung hat. Es müssen noch die Einl. S. (131) tabulirten Correctionen angebracht werden, worauf sich ausweislich der obigen Vergleichen die mittleren $\Delta\delta$ ergeben

$$\begin{aligned}\text{Berlin A — B} &+0^s38 \text{ statt } +0^s82 \\ \text{Lpz. I — Berl. A} &-0^s39 \text{ statt } -0^s77 \text{ (für } 8^m5\text{)}.\end{aligned}$$

Jene Correctionstafel enthält aber einen Theil -0^s08 als eine lediglich empirische, durch Pulkowa und Greenwich angezeigte Reduction auf A.G.C., ohne diese fremde Zulage geben die wegen der Theilungsfehler berichtigten Beobachtungen also Berlin (A—B) $= +0^s46$ und Lpz. I — Berl. A $= -0^s47$, und hieran haben die bei der starken Epochen-differenz hier nicht zu vernachlässigenden parallaktischen Bewegungen Antheile, welche zu $+0^s14$ bez. -0^s07 zu schätzen sind. Als Personalunterschiede erhält man demnach schliesslich

$$\begin{aligned}\text{Berl. A — Berl. B} &+0^s32 \\ \text{Lpz. I — Berl. A} &-0^s40\end{aligned}$$

und damit von Berlin B ausgehend als absolute Fehler bei 8^m5

Berlin A +0".32 m. F. $\pm 0".04$

Leipzig I -0.08 „ 0.05

wo nichts auffälliges übrig geblieben ist.

Die grosse Abweichung $\Delta\delta$ Cbr. — Leid. = -0".87 liegt ebenfalls in der Richtung der parallaktischen Verschiebung und der Antheil der letzteren ist nicht ganz unbedeutend, nach Abzug eines wahrscheinlichen Betrages derselben bleibt aber der immer noch völlig unannehmbar erscheinende Werth -0".77 übrig. Vor weiterer Aufklärung des Falles kann man nur annehmen, dass wenigstens ein grosser Theil dieses Unterschiedes wiederum nur auf den verglichenen Streifen beschränkt und constanten Fehlern der einzelnen verglichenen Zonen zuzuschreiben sei, wenngleich eine solche Auffassung kaum damit vereinbar erscheint, dass der Unterschied in allen 24 Stunden sich mit gleichem Zeichen, und abgesehen von 2 oder 3 Stunden in starkem Betrage vorfindet.

Den anscheinend starken Fehler der Nicolajewer Declinationen näher zu beleuchten ergeben die weiter noch folgenden Vergleichen Anlass. —

Wenn aber in einzelnen Fällen von vorn herein nachweisbar ist, oder aus den gefundenen Zahlen nachträglich wahrscheinlich wird, dass für die betr. Combinationen die Vergleichung der Grenzstreifen keine allgemeingültigen Ergebnisse liefert, so ist ein solcher Sachverhalt durchweg anzunehmen, mit Ausnahme der wenigen Fälle, wo die Umstände der Beobachtung für eine jede der verglichenen Zonen in ihrer ganzen Ausdehnung innere Gleichartigkeit von vorn herein überwiegend wahrscheinlich machen. Aus einem Guss sind nur die Cataloge Berlin B, Albany und, wie trotz der Vereinigung der, für den ganzen Catalog wenig ins Gewicht fallenden, zum Theil fremden AO.-Beobachtungen mit der Hauptmasse meiner Registrirbeobachtungen behauptet werden darf, Berlin A. Die Cataloge Christiania, Helsingfors, Cambridge Mass., Cambridge E. und Nicolajew rühren ebenfalls von je einem Beobachter her, aber die lange Dauer der betr. Beobachtungsreihen kann deren Gleichförmigkeit, auch unabhängig von Aenderungen der äusseren Umstände, beeinträchtigt haben; und eine Ungleichartigkeit kann für die hier angestellten Vergleichen besonders dann gefährlich geworden sein, wenn die Epochen der Beobachtung für die

beiden Grenzstreifen der Zone überwiegend weit auseinander liegen; so ist z. B. fraglich, wie nahe die Vergleichung mit Helsingfors den Anschluss von Christiania an Cambridge M. zu vermitteln vermag, weil der Südstreifen der Krueger'schen Zone in Helsingfors 1869–1871, der Nordstreifen dagegen erst 1878–1880 und zwar unter wesentlich verschiedenen Localverhältnissen in Gotha beobachtet ist. In Bonn, Lund, Leiden und Leipzig endlich sind verschiedene Beobachter an den Zonen betheiligt, und der Versuch ihre Unterschiede von den Catalogangaben fernzuhalten ist anscheinend mit Erfolg nur in Leiden (in Bonn und Lund überhaupt nicht) gemacht.

Die Bedenken gegen eine uneingeschränkte Zulassung der oben gefundenen Mittelwerthe werden noch verstärkt durch die Abweichungen von den Mittelwerthen, welche sich vielfach in starken Beträgen noch innerhalb der einzelnen Grenzstreifen finden.

Diese Abweichungen sind oben so gut es eben angiegt durch Curven dargestellt, aber diese können nichts als eine empirische Interpolation darstellen wollen, und besagen in keinem Fall, dass man es mit thatsächlich periodisch verlaufenden Aenderungen zu thun hätte — eine Interpretation, welche zumal da ausgeschlossen bleiben muss, wo nicht eine einfach durch die 24 Stunden laufende Sinusoide als Darstellung genügt. In Wirklichkeit wird in den stündlichen Abweichungen wesentlich nichts zum Vorschein kommen als eben wieder der Effect der constanten Fehler der individuellen Zonen. Es ist ganz plausibel, dass diese gruppenweise für eine Reihe auf einander folgender Stunden um einen nahe gleich bleibenden Mittelwerth geschwankt haben, bei grösserm RA.-Abstand der Mittelwerth aber wieder ein anderer gewesen, und auf diese Weise, indem der Uebergang von einer Gruppe zur anderen sich im allgemeinen doch nur allmählich vollziehen konnte, der Anschein eines periodischen Verlaufs entstanden ist.

Wie vollständig die zufälligen Zonenfehler den Einfluß der parallaktischen Bewegungen verdeckt haben, kann vermittelst der folgenden Tafel beurtheilt werden, welche mit den Coordinaten des Apex 270° + 40° die zehnjährige parallaktische Bewegung für den ersten Quadranten der einzelnen Grenzstreifen in der Annahme angibt, dass die Sonnenbewegung in 10 Jahren aus der Entfernung der Sterne 8^m5 gesehen 0".25 beträgt.

Zehnjährige parallaktische Bewegung in RA. für $\approx 8^m5$

	65°	55°	50°	40°	35°	30°	25°	20°	15°, 5°, 1°
0.5	+0".030	+0".022	+0".020	+0".016	+0".015	+0".015	+0".014	+0".013	+0".013
1.5	28	21	18	15	14	14	13	12	12
2.5	24	18	16	13	12	12	11	11	10
3.5	18	14	12	10	9	9	9	8	8
4.5	12	9	8	6	6	6	5	5	5
5.5	4	3	3	2	2	2	2	2	2

Zehnjährige parallaktische Bewegung in Decl. für $\approx 8^m5$

= Const. + $f(\alpha)$

	65°	55°	50°	40°	35°	30°	25°	20°	15°	5°	1°
Const.	-0".067	-0".092	-0".102	-0".122	-0".128	-0".140	-0".145	-0".152	-0".155	-0".160	-0".160
0.5	-0".022	-0".021	-0".019	-0".016	-0".014	-0".012	-0".010	-0".008	-0".006	-0".002	-0".000
1.5	65	59	55	46	41	37	30	24	19	6	1
2.5	105	95	90	74	67	58	49	40	30	11	1
3.5	137	125	117	97	87	75	63	51	40	14	2
4.5	159	146	136	112	102	88	74	60	46	16	2
5.5	171	156	146	122	109	94	79	64	50	17	2

In einigen Reihen werden die Abweichungen der Stundenmittel vom Gesamtmittel als Ergebnisse der rein zufälligen Fehler der einzelnen Beobachtungen und lediglich zufälliger Unterschiede der gerade verglichenen Zonen ohne weiteres dadurch charakterisirt, dass nach der versuchten Ausgleichung die m. F. gar nicht kleiner werden, wie die am Fuss der einzelnen Columnen der Tafeln aufgeführten Summen der 24 Stundenabweichungen und der nach Abzug der ausgeglichenen Werthe übrig bleibenden Unterschiede sogleich ersehen lassen.

Es ist also in noch höherm Grade als hinsichtlich der mittleren Catalogunterschiede bezüglich der gefundenen Schwankungen der Unterschiede von diesem Mittel anzunehmen, dass die gefundenen Werthe eben nur für die benutzten Grenzstreifen gelten, über das allgemeine Verhalten der verschiedenen Zonen zu einander aber nichts mit einiger Sicherheit aussagen können. —

Bestimmter sind die Aufschlüsse, welche die Vergleichen über die Genauigkeit der Catalogörter geben, indem — im allgemeinen wenigstens, eine oder die andere Ausnahme kommt wohl vor — kein Anlass vorliegt verschiedene Sicherheit der Beobachtungen und der sonstigen Fundirung des Catalogs für die ganze Zone und für ihre Grenzstreifen vorzusetzen.

Die in der folgenden Zusammenstellung für die einzelnen

Combinationen zuerst angegebenen »durchschn. Fehl. i Vgl.« sind die durch Vergleichung mit den Stundenmitteln (wo erforderlich nach Anbringung der Helligkeitsgleichung) erhaltenen Werthe $\Sigma v: \sqrt{n \cdot (n-m)}$. Die »durchschn. Fehl. eines Stundenmittels« sind zuerst aus den Abweichungen der Stundenmittel vom Gesamtmittel für den Catalogunterschied berechnet, dann aus den übrig bleibenden Abweichungen von den Curven. Für die Unterschiede Hels. — Chri. und bezüglich der $\Delta\alpha$ Hels. — Cbr. ist durch den Versuch einer Ausgleichung nichts zu gewinnen.

Welchen durchschnittlichen Antheil die zufälligen Fehler der einzelnen Vergleichen haben, ist aus den dann folgenden Zahlen zu ersehen. Nach Ausscheiden dieses Antheils ergibt sich die weiter folgende Columnne der »reinen durchschnittlichen stündlichen Schwankung«, welche die innere Homogenität der einzelnen Cataloge zu beurtheilen gestattet.

Mit den zuerst abgeleiteten »d. F. i Vgl.« vereinigt geben diese Werthe der stündlichen Schwankungen den Totalfehler einer Vergleichung, von welchem dann der Antheil der EB. abzusondern ist, um den den Catalogen selbst zur Last fallenden Fehler zu erhalten. Die durchschnittliche 100 j. EB. der Sterne 8^m5 kann sehr angenähert = 4⁷ gesetzt werden. An Stelle des demnach für jede Coordinate = 0⁰0332 gr. Kr. anzusetzenden Jahresbetrages habe ich hier, da die grösseren EB. schon theilweise ausgeschieden sind, 0⁰03 genommen.

Vergleichung	durchschn. Fehl. i Vgl. α (Zeit u. g. Kr.)			mittl. δ	mittl. abs. Δ Ep.	mittl. Hell.	durchschn. Anzahl Beobachtungen		durchschn. Fehl. eines Stundenmittels unmittelb. beob.			nach Ausgl.		
Hels., Chri.	0 ⁰ 117 ⁷	0 ⁰ 74 ⁷	0 ⁰ 96	4 ⁴	8 ^m 42	H.	2.53	Chri.	2.90	0 ⁰ 040	0 ⁰ 25	0 ⁰ 52	—	—
Hels., Cbr.M.	0.108	0.93	0.84	6.4	8.44	»	2.21	Cbr.	3.07	0.035	0.30	0.38	—	0 ⁰ 33
Bonn, Cbr.M.	0.094	0.91	0.80	4.6	8.53	Bo.	2.53	»	3.12	0.031	0.30	0.29	0 ⁰ 21	0.22
Bonn, Lund	0.084	0.97	0.80	5.7	8.38	»	2.55	Lu.	2.73	0.029	0.34	0.32	0.30	0.24
Leid., Lund	0.059	0.72	0.56	9.0	8.51	Ln.	2.17	»	2.69	0.026	0.32	0.33	0.26	0.21
Leid., Cbr. E.	0.063	0.82	0.66	8.6	8.55	»	2.17	Cbr.	3.74	0.030	0.39	0.31	0.25	0.16
Berl. B, Cbr. E.	0.049	0.66	0.44	3.8	8.49	B.B	2.66	»	3.71	0.016	0.21	0.17	0.16	0.13
Berl. B, Berl. A	0.035	0.49	0.52	8.7	8.56	»	2.66	B. A.	2.23	0.020	0.29	0.22	0.17	0.16
Lpz. I, Berl. A	0.047	0.69	0.59	4.6	8.55	L.	2.64	»	2.39	0.019	0.28	0.34*	0.22	0.25*
Alb., Lpz. II	0.045	0.68	0.60	4.4	8.59	A.	2.25	L. II	2.38	0.019	0.29	0.20	0.19	0.14
Alb., Nic.	0.049	0.73	0.78	5.1	8.58	»	2.52	Nic.	2.49	0.015	0.23	0.27	0.20	0.25

* ohne St. 12^b.

Vergleichung	Sterne pro St.	Antheil zuf. Fehler	reine d. st. Schw.	d. Tot.-Fehl. i Vgl.	Anth. EB.	rein. d. Beob.-Fehl. i Vgl.
Hels., Chri.	15	0 ⁰ 19 0 ⁰ 25	0 ⁰ 17 0 ⁰ 46	0 ⁰ 76 1 ⁰ 06	0 ⁰ 13	0 ⁰ 75 1 ⁰ 05
Hels., Cbr. M.	16	0.23 0.21	0.18 0.26	0.94 0.88	0.19	0.92 0.86
Bonn, Cbr. M.	25	0.18 0.16	0.11 0.15	0.91 0.81	0.14	0.90 0.80
Bonn, Lund	29	0.18 0.15	0.23 0.19	0.99 0.82	0.17	0.98 0.80
Leid., Lund	30	0.13 0.10	0.21 0.13	0.75 0.59	0.28	0.70 0.52
Leid., Cbr. E.	31	0.15 0.12	0.21 0.11	0.85 0.67	0.26	0.81 0.62
Berl. B, Cbr. E.	29	0.12 0.08	0.10 0.10	0.67 0.45	0.11	0.66 0.44
Berl. B, Berl. A	11	0.15 0.16	0.08 0.04	0.50 0.52	0.26	0.42 0.45
Lpz. I, Berl. A	25	0.14 0.12	0.17 0.22	0.71 0.63	0.14	0.69 0.62
Alb., Lpz. II	33	0.12 0.11	0.15 0.09	0.70 0.60	0.13	0.68 0.59
Alb., Nic.	28	0.14 0.15	0.14 0.20	0.75 0.81	0.16	0.73 0.79

Die auf RA. bezüglichen Angaben der vorstehenden Tafel sind, ausser in den zwei Columnen, welche die unmittelbar gefundenen Werthe in Zeit enthalten, in Bogen-secunden grössten Kreises zu verstehen. Wenn die correspondirenden Werthe verschiedener Columnen in einigen

Fällen nicht genau zusammen zu stimmen scheinen, so hat das seinen Grund darin, dass die Rechnung durchweg mit einer Decimale mehr geführt ist, als hier im Druck Platz finden konnte.

Geht man, um mit anderen Angaben unmittelbar ver-

gleichbare Zahlen zu erhalten, von den »durchschnittlichen Fehlern« zu dem gewöhnlichen Ansatz »mittlerer Fehler« über, so erhält man folgende Tafel der Wurzeln aus der Summe der Quadrate der totalen m. F. von je zwei Catalogen:

Cataloge	$\sqrt{\sum \varepsilon \varepsilon (\alpha)}$		$\sqrt{\sum \varepsilon \varepsilon (\delta)}$
Helsingfors u. Christiania	± 0.148	0.094	± 1.32
Helsingfors » Cambridge M.	0.135	1.16	1.08
Bonn » Cambridge M.	0.118	1.13	1.00
Bonn » Lund	0.107	1.23	1.00
Leiden » Lund	0.071	0.88	0.65
Leiden » Cambridge E.	0.078	1.01	0.78
Berlin B » Cambridge E.	0.061	0.83	0.55
Berlin B » Berlin A	0.037	0.53	0.57
Leipzig I » Berlin A	0.060	0.87	0.78
Albany » Leipzig II	0.057	0.86	0.74
Albany » Nicolajew	0.061	0.91	0.99

II. Vergleichung mit Romberg.

In Anbetracht der augenscheinlich nur beschränkten Verwendbarkeit der Ergebnisse aus den Doppelbeobachtungen der Grenzstreifen blieb es noch wünschenswerth die Zonencataloge sämmtlich mit einem reichhaltigen alle Zonen umfassenden Catalog von anerkanntem Range zu vergleichen. Dazu wird später der neue Bonner Sternencatalog Verwendung finden, dessen Bearbeitung Hr. Küstner gerade zu dem Zweck begonnen, und bereits weit gefördert hat, die systematischen Fehler der verschiedenen A. G. - Zonencataloge zu bestimmen; man wird mit dieser Anwendung des Bonner Catalogs aber, wenn man damit andere als ganz provisorische Resultate erlangen will, warten müssen, bis die Möglichkeit gegeben sein wird seine Oerter correct im ganzen und ohne wesentliche Einbusse an Sicherheit im einzelnen auf die Epochen der Zonencataloge zurück zu bringen.

Gegenwärtig habe ich den Romberg'schen Catalog Pulkowa 1875 zur Vergleichung gewählt, als einen Catalog von anerkannt grosser Genauigkeit, der Sterne aller in den Zonencatalogen eingeschlossenen Grössenklassen enthält und

unmittelbar Oerter für Epochen gibt, die denen der Zonencataloge grösstentheils nahe liegen, so dass es von geringer Bedeutung bleibt, wenn auch bei dieser Vergleichung für die Mehrzahl der Sterne Eigenbewegung noch nicht in Rechnung gebracht werden kann.

Die Vergleichung mit diesem Catalog habe ich im letzten Winter durch die Herren Dr. *Paetsch* und Dr. *Guthnick* ausführen lassen und mit deren Hülfe die gefundenen Einzelunterschiede in ähnlicher Art weiter bearbeitet wie früher die Unterschiede zwischen den Zonenörtern selbst.

Eine gewisse Unbequemlichkeit, im einzelnen auch manchmal einige Unsicherheit für die Vergleichung entspringt aus dem Umstande, dass die in dem Romberg'schen Catalog enthaltenen Sterne zu einem sehr erheblichen Theil Doppelsterne sind; etwa 30% sind bei der Beobachtung an dem starken Instrument als doppelt oder mehrfach erkannt. Die folgende Zusammenstellung gibt darüber einen nähern Nachweis und zeigt zugleich die Vertheilung der vergleichbaren Objecte auf die verschiedenen Helligkeiten.

Romberg und	gemeinschaftl.		Doppelsterne bei Romberg						Sterngrösse					
	Cat. Nr.	Dopp.	(2)	med.	maj.	zus.	heller als 7	7.0 ..7.9	8.0 ..8.8	8.9 ..9.1	unter 9.1			
Kasan	79	8	10	+	6	+	6	=	22	18	24	20	6	10
Christiania	97	4	12		7		24		43	18	25	37	12	5
Helsingfors	384	30	42		20		44		106	126	103	91	25	28
Cambridge M.	203	23	31		11		25		67	62	49	61	20	11
Bonn	452	13	51		24		66		141	130	104	165	39	15
Lund	351	14	43		48		20		111	94	77	123	39	17
Leiden	342	11	52		13		34		99	69	77	144	33	18
Cambridge E.	361	17	51		20		48		119	82	87	132	36	23
Berlin B	384	35	46		15		45		106	109	79	142	32	19
Berlin A	292	33	48		22		36		106	63	87	97	27	18
Leipzig I	243	22	39		10		36		85	42	43	90	39	27
Leipzig II	380	30	39		36		41		116	49	72	160	66	31
Albany	258	16	22		10		29		61	54	48	107	25	24
Nicolajew	189	9	22		16		22		60	35	42	79	22	11
	4015	265	508 + 258 + 476 = 1242						951	917	1448	421	257	

Bei der Ordnung nach Sterngrössen fallen wieder einige Veränderliche aus.

Wenn die in zwei Zonencatalogen vorkommenden Romberg'schen Sterne zweimal gezählt werden, findet sich also eine Gesamtzahl von 508 Fällen, in denen der Pulkowaer Catalog die Oerter beider Componenten gibt, während nur in 265 dieser Fälle auch der verglichene A.G.-Catalog beide Oerter enthält. Die Vergleichen der beiden Componenten sollten einzeln benutzt werden, wenn die beiden Bestimmungen in den Zonen als von einander unabhängig anzusehen waren, oder bei grösserer Epochendifferenz A.G. — R., wenn Zweifel über die Zusammengehörigkeit der Componenten bestand. In allen anderen Fällen sollte ein Mittel aus den Vergleichen der Componenten mit einfachem Gewicht in die weiteren Rechnungen eingeführt werden. Hierbei ist jedoch nicht ganz gleichförmig verfahren; in einigen Zonen sind durchweg die Vergleichen der verschiedenen Componenten als unabhängig behandelt. Indess ist es nur aus dem Grunde erforderlich dieses hier zu erwähnen, um zu erklären, weshalb für einige Zonen die weiter unten angegebenen Zahlen der verglichenen Sterne mit obigen Summen der Catalognummern übereinstimmen und für andere nicht.

Zu gelegentlichem Zweifel bei der Einzelvergleichen geben die Fälle Anlass, wo der Romberg'sche Catalog die

Mitte als beobachtet angibt (Col. »med.« obiger Tafel), wenn bei den Zonenbeobachtungen die Duplicität nicht bemerkt ist. Auch unter den Fällen, wo Romberg zwei Sterne gesehen, aber nur den einen beobachtet hat, mögen einige vorkommen, in denen die Zonenbeobachtung nicht genau vergleichbar ist. Die Fehler aber, die im einzelnen Fall aus dem Unterlassen einer Reduction etwa entstanden sein mögen, können für die weiter abzuleitenden Resultate als gleichgültig angesehen werden, höchstens können sie auf die Bestimmung der m. F. einigen, jedoch auch nur ganz unerheblichen Einfluss ausgeübt haben.

Die Eigenbewegungen sind in Rechnung gebracht, wenn Werthe derselben in den Zonencatalogen oder von Romberg angegeben waren, ausserdem nur noch bei einem Stern, dessen starke Bewegung zufällig bemerkt wurde. Da die Romberg'schen Beobachtungen aus den Jahren 1874–1880 herrühren, hält sich die grosse Mehrzahl der Epochenunterschiede unter einem Betrage von 4–5 Jahren, bei den erst spät zu Ende beobachteten Zonen sind jedoch Unterschiede von 15–20 Jahren und darüber nicht selten.

Es folgen hier nun zunächst die Ergebnisse der Vergleichen für die einzelnen 14 Stücke.

Kasan — Romberg. (80° 20' ... 74° 40').

Die beiden Cataloge liefern nur 79 Vergleichen, von 71 gemeinschaftlichen Objecten, wenn Doppelsterne mit beiderseits einzeln beobachteten Componenten einfach gezählt werden. Diese geringe Anzahl vertheilt sich noch dazu sehr ungleichförmig, indem zwischen RA. 1^h 59^m und 15^h 34^m sich nur 21 Vergleichen ergeben. Es kann deshalb nur ein allgemeines Mittel gebildet werden:

$$K. - Rbg. = -0^{\circ}.139 + 0^{\circ}.06$$

aus 70 Sternen; R. 1186 mit Diff. +2^s.01 — 5^s.1 bei ΔEp. 9^s.9 wurde ausgeschlossen, ausserdem Δα (—1^s.19) für die vorangehende Componente des Doppelsterns R. 4468-9, für welche die zweite der beiden Kasaner Beobachtungen verfehlt, vielleicht +1^s oder +2^s zu corrigiren, scheint.

Eine Abhängigkeit von der Sterngrösse ist nicht zu bemerken, indem sich die vier Theilmittel ergeben:

für 18 Sterne	5 ^m .0..6 ^m .8,	m. Gr. 6 ^m .14	—0 ^s .127	+0 ^s .15
» 24 »	7.0..7.8	» 7.47	—0.199	—0.10
» 21 »	8.0..8.9	» 8.31	—0.060	—0.25
» 14 »	9.0..9.4	» 9.19	—0.166	+0.54

Hier waren die Componenten von Doppelsternen einzeln zu vergleichen.

Der durchschnittliche Fehler einer Vergleichen findet sich aus den Abweichungen vom Gesamtmittel = 0^s.187 0^s.74, oder wenn alle 78 Einzelobjecte auch hier einzeln genommen werden, 0^s.191 0^s.71.

Christiania — Romberg. (70° 10' ... 64° 50').

Auch hier ist die Anzahl der gemeinschaftlichen Sterne nur gering (97, wenn hier 4 Doppelsterne mit beiderseits einzeln beobachteten Componenten für 8 Sterne gezählt werden), ein verschiedenes Verhalten der Cataloge zu einander in verschiedenen Theilen der Zone aber gleichwohl unverkennbar. Für die acht Octanten finden sich die Mittel

—0 ^s .034	—0 ^s .64	19 **	+0 ^s .006	—0 ^s .30	7 **
—0.047	+0.11	15 »	+0.091	—0.44	9 »
+0.111	—0.11	7 »	+0.054	—0.47	8 »
—0.001	+0.06	21 »	—0.107	—0.58	10 »

im 2. Oct. mit Ausschluss von R. 1390. Man kann hiernach 2 Theilmittel für Δα und Δδ annehmen:

Δα (Chri. — R.) Stunden 21 bis 5	—0 ^s .055	44 **	Δδ (Chri. — R.) Stunden 12 bis 2	—0 ^s .53	53 **
» 6 » 20	+0.039	52 »	» 3 » 11	+0.05	43 »

mit welchen verglichen die benutzten Unterschiede als durchschnittlichen Fehler einer Vergleichen 0^s.097 bez. 0^s.91 geben. Ein Mittel aus den 8 Octantenwerthen würde den mittlern Catalogunterschied geben: Chri. — R. = +0^s.009 —0^s.31.

Nach der Sterngrösse (der im Pulkowaer Catalog angegebenen, wie hier immer, wo nicht das Gegentheil bemerkt ist) geordnet geben die übrigbleibenden Abweichungen Chri. — R. die Mittel:

für 5 ^m .08	+0 ^s .006	—0 ^s .76	10 **	für 8 ^m .19	—0 ^s .011	+0 ^s .26	23 **
» 6.72	—0.045	—0.10	8 »	» 8.65	—0.013	—0.23	14 »
» 7.28	—0.001	+0.60	13 »	» 9.02	+0.023	—0.11	12 »
» 7.78	—0.006	—0.03	12 »	» 9.42	0.000	—0.95	4 »

in denen wiederum keine Abhängigkeit zu erkennen ist.

Helsingfors — Romborg. ($65^{\circ}10' \dots 54^{\circ}55'$).

Gleich nach dem Erscheinen des Helsingforser Catalogs hat mich Romberg auf eine höchst eigenthümlich verlaufende Helligkeitsgleichung zwischen seinen und den Krueger'schen Rectascensionen aufmerksam gemacht. Die Unterschiede Hels. — Rbg. finden sich im Mittel

für 5 ^m 30	−0 ^s 029	−0 ^s 07	28 **	d ₁ 0 ^s 116 m. F. ±0 ^s 027					
» 6.51	+0.022	+0.11	98 »	» 0.096 »	0.012	Δα ausgeglichen			
» 7.13	+0.011	+0.16	55 »	» 0.112 »	0.019	5 ^m 0	−0 ^s 031	7 ^m 4	+0 ^s 051
» 7.71	+0.072	+0.05	48 »	» 0.099 »	0.018	5.4	−0.027	7.8	+0.074
» 8.10	+0.084	+0.01	3 ₁ ⁰ »	» 0.110 »	0.025	5.8	−0.019	8.2	+0.077
» 8.38	+0.066	+0.09	27 »	» 0.095 »	0.023	6.2	−0.009	8.6	+0.051
» 8.68	+0.037	+0.11	3 ₂ ⁰ »	» 0.100 »	0.022	6.6	+0.005	9.0	+0.029
» 9.00	+0.023	+0.17	35 »	» 0.109 »	0.023	7.0	+0.027	9.4	+0.014
» 9.28	+0.032	−0.17	28 »	» 0.134 »	0.032				

Während die $\Delta\delta$ mit einem geringfügigen mittlern Betrage = +0.07, oder ohne die letzte Gruppe der schwachen Sterne (9^m.2 bis 9^m.5) = +0.09, bis auf lediglich zufällige kleine Unterschiede übereinstimmen, zeigen die $\Delta\alpha$ eine bis 8^m.1 hin stark zunehmende relative Verspätung der Krüger'schen Beobachtungen, an dieser Stelle aber eine scharfe Umkehr des Ganges an. Ein ähnliches Verhalten zeigt sich auch in der Vergleichung Helsingfors—Christiania, während in der Vergleichung mit Cambridge wenigstens von der Verspätung bis 8^m.1 gar nichts zu erkennen war. Zur Beurtheilung der Sicherheit der hier gefundenen Unterschiede sind oben für die einzelnen Gruppen die aus den Abweichungen vom Gruppenmittel folgenden durchschnittlichen Fehler einer Vergleichung und die damit berechneten m.F. der Gruppenmittel aufgeführt.

Die nach Abzug der vorstehenden »ausgeglichenen $\Delta\alpha$ « übrig bleibenden Reste, und die unmittelbar bei der Catalogverglei-
 chung erscheinenden $\Delta\delta$ selbst geben die in der folgenden Tafel zusammengestellten Stundenmittel Hels. — Rbg.

St.	Rest $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	**	Curven	Beob. — Curve	St.	Rest $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	**	Curven	Beob. — Curve
0	+ ^s 020 —0.01	14	+ ^s 013 +0.07	+ ^s 004 —0.09	12	+ ^s 011 —0.37	10	+ ^s 049 —0.25	— ^s 018. —0.12		
1	+ 26 —0.17	15	+ 19 10	+ 6 —0.30	13	— 7. —0.32	8	+ 10 24	— 9 —0.09		
2	+ 47 —0.15	24,26	+ 20 17	+ 36 —0.40	14	— 15 +0.16	16	— 7 22	— 6 +0.37		
3	— 29 +0.82	21	+ 1. 34	— 16 +0.39	15	— 14 +0.33	18	— 10 20	— 4 +0.52		
4	— 61 +0.59	20	— 27 52	— 33 +0.03	16	— 6 —0.24	8	— 9 18	+ 2 —0.07		
5	— 13 +0.54	11	— 28 59	+ 10 —0.02	17	+ 4 —0.21	7	— 7 16	+ 10 —0.06		
6	+ 16 +0.51	22	— 17 52	+ 27 +0.05	18	— 5 —0.33	13	— 5 14	— 1 —0.20		
7	+ 20. —0.03	20	— 5 40	+ 17 —0.36	19	+ 22 —0.13	16	— 3 12	+ 24 —0.02		
8	+ 50 —0.03	18	+ 12 26	+ 30 —0.21	20	+ 19 —0.51	19	— 1 10	+ 18. —0.42		
9	— 66 +0.44	8	+ 28 +0.11	— 101 +0.42	21	— 14 +0.10	29	+ 2 07	— 17. +0.15		
10	+ 103 +0.20	7	+ 42 —0.07	+ 53 +0.34	22	+ 14 +0.54	15	+ 5 —0.04	+ 7. +0.55		
11	+ 85 —0.78	13	+ 58 21	+ 31 —0.55	23	— 20 +0.04	30	+ 8 +0.01	— 30. 0.00		
			+ 49 —0.25					+ 13 +0.07			

Das Mittel aller $\Delta\alpha_\alpha$ ist nach Sternen genommen $+0^s.007$ (382 **), nach Stunden $+0^s.008$; für $\Delta\delta$ findet man entsprechend das Mittel $+0^s.07$ (384 **) oder $+0^s.04$.

Der durchschnittliche Fehler einer Vergleichung findet sich aus den Abweichungen der Reste für $\Delta\alpha$ und der $\Delta\delta$ von den Curvenwerthen = $0^s105 \cdot 0^m62$.

Summe der Abweichungen der Stundenmittel vom Gesamtmittel $0^{\circ}58'07''$; Σ Stdm. (Beob. — Cu.) $0^{\circ}512'57''$.

Cambridge Mass. — Romberg. ($55^{\circ}10' \dots 49^{\circ}50'$).

Catalogunterschiede nach Hell. geordnet				Unterschiede C. — R. nach Abzug von $f(m)$					
				St.	beobachtet	**	Abw. v. M.	Curven	Beob. — Cu.
5 ^m 39	+0 ^s 003	+0 ^s 34	19	0	— 0 ^s 004 +0 ^s 22	5	+ 0 ^s 001 +0 ^s 25	+ 0 ^s 003 +0 ^s 25	— 0 ^s 005 +0 ^s 06
6.15	+0.042	—0.11	22	1	+ 24 —0.32	5	+ 29 —0.29	9 +0.12	+ 7 —0.33
6.70	+0.031	+0.22	21	2	+ 37 —0.12	9	+ 42 —0.09	35 —0.03	+ 7 —0.07
7.18	+0.049	+0.11	24	3	+ 56 +0.36	5	+ 61 +0.39	34 —0.01	+ 32 +0.37
7.80	+0.050	+0.16	25	4	— 7 —0.07	16	— 2 —0.04	+ 24 +0.04	— 13 —0.10
8.16	+0.048	+0.11	29	5	— 31 +0.04	8	— 26 +0.07	— 1 09	— 10 —0.04
8.48	+0.066	+0.21	25	6	— 30 +0.03	9	— 25 +0.06	30 13	+ 15 —0.09
8.91	+0.118	+0.51	21	7	— 95 +0.24	12	— 90 +0.27	51 17	— 34 +0.09
9.23	+0.124	+0.66	17	8	— 64 +0.20	7	— 59 +0.23	61 18	+ 3 +0.06
				9	— 29 +0.16	11	— 24 +0.19	64 +0.15	+ 39 +0.12

Ausgleichung														
5 ^m 5	+0.023	+0.11	10	-5.117	-0.55	4	-5.112	-0.52	-5.062	-0.01	-5.056	-0.38		
6.0	.027	»	11	- 62	-0.37	6	- 57	-0.34	51	27	- 21	+0.05		
6.5	.033	»	12	+ 76	-0.85	8	+ 81	-0.82	- 20	42	+ 85	-0.42		
7.0	.040	»	13	+ 10	+0.23	3	+ 15	+0.26	+ 11	37	- 5	+0.60		
7.5	.047	»	14	+ 20	+0.09	14	+ 25	+0.12	29	31	- 5	+0.39		
8.0	.057	+0.12	15	- 5	-0.31	11	- 0	-0.28	31	23	- 30	-0.09		
.25	.064	+0.15	16	+ 65	-0.90	4	+ 70	-0.87	29	15	+ 43	-0.76		
.5	.074	+0.24	17	- 14	-0.15	11	- 9	-0.12	24	-0.07	- 31	-0.09		
.75	.090	+0.37	18	+ 10	+0.32	5	+ 15	+0.35	20	+0.01	- 4	+0.29		
9.0	.112	+0.56	19	+ 18	+0.32	14	+ 23	+0.35	18	10	+ 6	+0.21		
.25	.139	+0.77	20	+ 7	0.00	9	+ 12	+0.03	16	18	- 3	-0.18		
.5	+0.170	+1.00	21	+ 9	-0.02	15	+ 14	+0.01	14	25	+ 2	-0.26		
			22	+ 31	+0.43	10	+ 36	+0.46	10	29	+ 27	+0.16		
			23	- 30	+0.35	2	- 25	+0.38	7	31	- 30	+0.10		
			{ Mitt. -5.005 -0.01 oder » -0.03 }			203	0.854 6.79			+0.003 +0.25	0.517 5.36			

Durchschnittlicher übrig bleibender Fehler einer Vergleichung: 0.072 0.66.

Bonn — Romberg. (50°10'...39°50').

Catalogunterschiede nach Hell. geordnet				Unterschiede B. — R. auf 8 ^m 0 reducirt					
				St.	beobachtet	**	Abw. v. M.	Curven	Beob. — Curve
4 ^m 52	-0.022	-0.11	13	0	+5.076	-0.20	15	+5.020	-0.11
5.44	+0.013	-0.06	32	1	88	+0.10	21	+ 32	+0.03
6.31	+0.034	-0.15	50	2	32	+0.12	18	- 24	+0.05
6.76	+0.067	+0.13	35	3	49	-0.14	14	- 7	-0.21
7.17	+0.060	+0.05	45	4	39	+0.51	16	- 17	+0.44
7.71	+0.057	+0.11	59	5	24	+0.07	12	- 32	+0.00
8.08	+0.051	+0.04	63,62	6	54	+0.15	12	- 2	+0.08
8.41	+0.067	-0.05	51	7	2	+0.81	9	- 54	+0.74
8.70	+0.053	+0.19	51	8	39	-0.35	13	- 17	-0.42
8.97	+0.053	+0.06	39,38	9	53	-0.17	15	- 3	-0.24
9.22	-0.009	+0.31	15	10	44	-0.54	10	- 12	-0.61
				11	77	+0.31	18	+ 21	+0.24
				12	79	+0.17	12	+ 23	+0.10
				13	38	+0.24	8	- 18	+0.17
				14	34	0.00	16	- 22	-0.07
				15	31	+0.07	16	- 25	+0.00
				16	51	+0.24	17	- 5	+0.17
				17	63	+0.10	17	+ 7	+0.03
				18	36	-0.12	14	- 20	-0.19
				19	99	0.00	37	+ 43	-0.07
				20	78	+0.04	44	+ 22	-0.03
				21	69	+0.25	28	+ 13	+0.18
				22	49	-0.04	17	- 7	-0.11
				23	+ 60	-0.09	50,48	+ 4	-0.16
				{ Mitt. +5.059 +0.05 oder +.053 +0.07 }			449, 447	0.450 4.62	
								+0.016 -0.11	0.5315 4.12

Durchschn. Fehler 1 Vgl. = 0.081 0.69. Die grossen $\Delta\sigma$ für R. 5489 (Fehler +5.0) und 5497 (Fehler -4.5) sind ausgeschlossen. Im erstern Fall hat R., im andern Bo. nur 1 Beob.; übrigens sind auch die Epochenunterschiede nicht unbeträchtlich (9.6 und 7.0) und die EB. der Sterne nicht bekannt.

Die Annahme einer mittleren $\Delta\alpha = +0.059$ würde für drei Viertel der verglichenen Sterne, von 6^m6 bis 9^m0, zur Darstellung der Beobachtungen eben so vollkommen ausreichend sein wie die, der Gleichförmigkeit halber vorgezogene, Ausgleichungcurve, und der Rückgang in der letzten Gruppe kann bei der kleinen Anzahl und geringen Uebereinstimmung der gemeinschaftlichen Sterne 9^m2 und 9^m3 noch gar nicht verbürgt werden.

8 ^m 0 -0.002 +0.25	18 -5.031 +0.14	21 -5.030 -0.10	-5.007 -0.11	-5.022 +0.01
8.5 +0.004 +0.34	19 -15 +0.09	22 -14 -0.15	9 12	-4 -0.02
9.0 11 +0.48	20 +13 +0.14	31 +14 -0.10	11 13	+26 +0.03
9.5 +0.020 +0.74	21 -25 +0.12	26 -24 -0.12	12 14	-12 +0.02
	22 -29 +0.31	7 -28 +0.07	12 14	-17 +0.21
	23 +11 +0.01	10 +12 -0.22	9 14	+17 -0.08
	Mitt. -5.001 +0.24	338 0.532 4.59	-0.001 -0.13	0.446 3.77

Durchschn. Fehler 1 Vgl. 0.060 0.55.

Cambridge, E. — Romberg. (30° 57' ... 24° 15').

Catalogunterschiede nach Hell. geordnet				Unterschiede C. — R. auf 8 ^m 0 reducirt					
				St.	beobachtet	**	Abw. v. M.	Curven	Beob.—Curve
4 ^m 26 -0.031 +0.05 10				0	+5.090 -0.40	13	+5.050 -0.17	+5.030 +0.05	+5.018 -0.14
5.46 +0.028 -0.28 23				1	+72 -0.31	11	+32 -0.08	33 -0.10	+3 +0.10
6.40 +0.038 -0.21 49				2	+52 -0.53	16	+13 -0.30	24 24	-6 -0.07
7.20 +0.038 -0.13 32				3	-8 -0.62	12	-48 -0.39	13 22	-57 -0.26
7.71 +0.043 -0.13 55				4	+47 +0.10	3	+7 +0.33	+5 -0.04	+6 +0.28
8.11 +0.036 -0.34 44				5	+62 -0.10	12	+23 +0.13	-3 +0.14	+28 -0.05
8.42 +0.061 -0.46 40				6	+27 0.00	9	-13 +0.23	8 22	-4 +0.03
8.67 +0.048 -0.31 48				7	+14 -0.07	21	-26 +0.16	11 17	-15 +0.02
8.99 +0.125 -0.46 3 ₅ ⁶				8	+42 -0.15	2 ₇ ⁸	+2 +0.08	10 10	+11 +0.02
9.30 +0.139 -0.49 23				9	+28 -0.30	20	-11 -0.07	8 +0.02	-6 -0.05
Ausgleichung				10	+31 -0.34	18	-9 -0.11	-2 -0.05	-11 -0.03
4 ^m 0 -0.016 -0.10				11	+57 -0.22	6	+17 +0.01	+7 10	+4 +0.14
4.4 -0.003 -0.11				12	+69 -0.31	36	+29 -0.08	19 15	+6 +0.06
4.8 +0.008 -0.13				13	+73 -0.79	7	+33 -0.56	26 13	+11 -0.47
5.2 20 -0.15				14	+40 +0.19	11	0 +0.42	+16 -0.04	-8 +0.40
5.6 28 -0.16				15	+14 -0.05	15	-26 +0.18	0 +0.08	-12 +0.05
6.0 34 -0.16				16	+39 -0.23	9	-1 0.00	-26 17	+30 -0.20
6.4 39 -0.16				17	-40 +0.21	7	-80 +0.44	35 21	-44 +0.25
6.8 41 -0.16				18	+19 -0.25	16	-21 -0.02	36 16	+12 -0.12
7.2 41 -0.16				19	+32 -0.27	20	-8 -0.04	29 +0.04	+16 -0.02
7.6 41 -0.19				20	+62 -0.39	26	+22 -0.16	18 -0.08	+33 -0.08
8.0 41 -0.23				21	-6 -0.26	17	-46 -0.03	-4 -0.07	-48 -0.03
8.4 49 -0.33				22	+73 0.00	13	+33 +0.23	+9 +0.07	+18 +0.12
8.8 81 -0.44				23	+49 -0.04	9	+9 +0.19	21 13	-17 +0.09
9.2 +0.134 -0.57				Mitt. +5.040 -0.24		355	0.559 4.41	+0.030 +0.05	0.425 3.09
				oder +0.39 -0.21		354			

Durchschn. Fehler 1 Vgl. 0.069 0.59.

Berlin B — Romberg. (25° 10' ... 20° 0').

Catalogunterschiede nach Hell. geordnet				Stundenmittel für Δα (B. — R.) und für die auf 8 ^m 0 reducirt Δδ					
				St.	beobachtet	**	Abw. v. M.	Curven	Beob.—Curve
4 ^m 29 0.000 -0.28 19				0	+5.033 -0.04	16	+5.016 0.00	+5.008 +0.08	+5.009 -0.06
5.44 +0.024 -0.25 26				1	+25 +0.22	15	+8 +0.26	6 04	+4 +0.23
6.38 +0.025 -0.04 64				2	+8 -0.05	14	-9 -0.01	+2 +0.01	-9 -0.01
7.20 +0.019 +0.13 34				3	+1 -0.14	31	-16 -0.10	-1 -0.01	-14 -0.07
7.72 +0.020 -0.20 45				4	+26 -0.03	10	+9 +0.01	3 04	+13 +0.05
8.09 +0.014 -0.03 44				5	+19 -0.10	14	+2 -0.06	5 -0.03	+7 -0.06
8.41 +0.016 +0.16 59				6	-4 0.00	11	-21 +0.04	6 +0.04	-14 -0.08
8.70 +0.012 +0.11 39				7	+24 +0.37	7	+7 +0.41	7 +0.17	+15 +0.19
9.00 +0.006 -0.07 32				8	+11 +0.26	29	-6 +0.30	8 26	+2 +0.08
9.25 +0.014 +0.07 19				9	+4 -0.07	24	-13 -0.03	7 15	-7 -0.12
								-5 +0.04	

$\Delta\alpha$ durchweg = $+0^{\circ}015'$	10	$-^{\circ}001$	$-0^{\circ}09$	17	$-^{\circ}018$	$-0^{\circ}05$	$-^{\circ}005$	$+0^{\circ}04$	$-^{\circ}018$	$-0^{\circ}05$
$\Delta\delta$ ausg. 5^m0	11	$+46$	$+0.04$	9	$+29$	$+0.08$	$+5$	-0.04	$+17$	$+0.13$
6.0	12	$+45$	-0.23	14	$+28$	-0.19	19	06	$+4$	-0.14
7.0	13	$+39$	-0.06	11	$+22$	-0.02	28	04	-2	0.00
7.5	14	$+42$	$+0.10$	10	$+26$	$+0.14$	19	01	$+15$	$+0.14$
8.0	15	-3	-0.20	5	-20	-0.16	$+3$	00	-17	-0.15
8.5	16	-5	$+0.02$	11	-22	$+0.06$	-9	03	-12	$+0.12$
9.0	17	$+22$	-0.21	17	$+5$	-0.17	10	10	$+14$	-0.02
9.5	18	$+1$	-0.39	8	-16	-0.35	8	20	-9	-0.15
	19	$+30$	-0.14	21	$+13$	-0.10	5	19	$+16$	$+0.04$
	20	$+5$	-0.07	28	-12	-0.03	-1	-0.08	-13	-0.01
	21	$+12$	$+0.03$	23	-5	$+0.07$	$+3$	$+0.05$	-9	-0.01
	22	$+39$	$+0.36$	4	$+22$	$+0.40$	6	10	$+15$	$+0.30$
	23	$+13$	-0.35	11	-0.04	-0.31	8	10	-12	-0.40
	{ Mitt. $+^{\circ}016$ $-0^{\circ}04$ oder $+0.018$ -0.03 }			360	$0^{\circ}349$ $3^{\circ}35$		$+0.008$ $+0.08$		$0^{\circ}269$ $2^{\circ}63$	

Durchschn. Fehler 1 Vgl. $0^{\circ}047$ $0^{\circ}41$ aus 384 Vgl.; die Zone enthält 34 mehrfache Sterne, deren Componenten in beiden Catalogen vorkommen, aber nur für 10 Sterne als wesentlich von einander unabhängig bestimmt bei der Ableitung der Stundenmittel einzeln einzustellen waren.

Berlin A — Romberg. ($20^{\circ}10' \dots 14^{\circ}50'$).

Mittl. Catalogunterschiede nach Cat. Berl. A S.(100)	Unterschiede auf $8^m 0$ reducirt					
	St.	beobachtet	**	Abw. v. M.	Curven	Beob. — Curve
		Cat. corr.				
$5^m 16$ $-0^{\circ}018$ $+0^{\circ}06$ 24,25	0	$+0^{\circ}53$ $+0^{\circ}52$ $+0^{\circ}43$	7	$+0^{\circ}41$ $+0^{\circ}34$	$-0^{\circ}13$ $+0^{\circ}20$	$+0^{\circ}54$ $+0^{\circ}14$
6.54 -0.025 $+0.08$ 33,34	1	-7 $+0.46$ $+0.27$	13	-19 $+0.18$	14 19	-5 $+0.03$
7.46 $+0.002$ $+0.19$ 81	2	-8 $+0.36$ $+0.07$	9	-20 -0.02	14 $+0.10$	-6 -0.08
8.21 $+0.003$ $+0.32$ 60,61	3	-14 $+0.22$ 0.00	6	-26 -0.09	13 -0.03	-13 0.00
8.70 $+0.028$ $+0.18$ 40,42	4	$+18$ -0.22 -0.25	15	$+6$ -0.34	13 14	$+19$ -0.19
9.09 $+0.033$ $+0.31$ 25,27	5	$+11$ $+0.38$ $+0.25$	21	-1 $+0.16$	13 16	$+12$ $+0.30$
9.32 -0.006 $+0.19$ 7,9	6	$+10$ $+0.05$ -0.03	11	-2 -0.12	12 12	$+9$ -0.03
Ausgleichung	7	-39 $+0.45$ $+0.30$	9	-51 $+0.21$	10 -0.05	-42 $+0.21$
$5^m 6$ $-0^{\circ}026$ $+0^{\circ}07$	8	$+28$ $+0.28$ $+0.13$	12	$+16$ $+0.04$	7 $+0.04$	$+21$ -0.04
6.0 25 $+0.08$	9	-6 $+0.07$ -0.12	20	-18 -0.22	-3 12	-18 -0.38
6.4 23 $+0.10$	10	$+34$ $+0.70$ $+0.53$	7	$+22$ $+0.44$	$+3$ 19	$+13$ $+0.24$
6.8 19 $+0.12$	11	$+23$ $+0.36$ $+0.24$	11	$+11$ $+0.15$	10 21	-3 -0.06
7.2 13 $+0.14$	12	$+77$ $+0.42$ $+0.20$	19	$+65$ $+0.11$	19 21	$+43$ -0.08
7.6 -4 $+0.16$	13	$+7$ $+0.62$ $+0.33$	8	-5 $+0.24$	24 16	-29 $+0.12$
8.0 $+6$ $+0.19$	14	$+19$ $+0.36$ $+0.13$	6	$+7$ $+0.04$	23 $+0.08$	-15 $+0.02$
8.4 21 $+0.23$	15	$+12$ $+0.06$ -0.01	12	0 -0.10	21 -0.05	-20 $+0.03$
8.8 37 $+0.27$	16	$+61$ -0.31 -0.49	5	$+49$ -0.58	19 22	$+32$ -0.27
.9 32 $+0.29$	17	$+25$ $+0.05$ -0.11	9	$+13$ -0.20	15 38	$+0$ $+0.16$
9.0 26 $+0.30$	18	$+5$ -0.17 -0.36	9	-7 -0.45	10 33	-14 -0.18
.1 21 $+0.31$	19	$+10$ $+0.38$ $+0.28$	16	-2 $+0.19$	$+5$ 20	-4 $+0.34$
.2 15 $+0.32$	20	-12 $+0.55$ $+0.31$	11	-24 $+0.22$	0 -0.10	-22 $+0.27$
.3 $+7$ $+0.33$	21	$+6$ $+0.24$ -0.01	9	-6 -0.10	-4 0.00	-0 -0.14
.4 -0.002 $+0.34$	22	-1 $+0.21$ -0.01	11	-13 -0.10	7 $+0.08$	-4 -0.21
Arg.: Gr. Berl.	23	-16 $+0.20$ $+0.04$	14	-28 -0.05	10 15	-16 -0.22
	Mitt. $+0^{\circ}012$ $+0^{\circ}26$ $+0^{\circ}09$		270	$0^{\circ}452$ $4^{\circ}69$		$0^{\circ}419$ $3^{\circ}77$

Für $\Delta\delta$ (Berl. A — Rbg.) sind hier zwei Columnen gegeben: die erste ist mit den Catalogörtern Berl. A berechnet, die zweite ergibt sich nach Verbesserung derselben mittelst der Tafel Einl. S.(131). Die Verbesserung beträgt im Mittel $-0^{\circ}17$, schwankt aber für die Stundenmittel erheblich, zwischen $-0^{\circ}03$ und $-0^{\circ}29$, und muss deshalb — als eine reelle, wegen der Theilungsfehler erforderliche Correctur — vorweg angebracht werden, wenn der Verlauf der $\Delta\delta$ mit der RA. untersucht werden soll. In der Einleitung zum Catalog ist diess unterblieben, weil die Correctionstafel erst später aufgestellt wurde.

Ausserdem unterscheiden sich die hier abgeleiteten Resultate deshalb noch etwas von den Einl. Berl. A S.(99) flg. mitgetheilten, weil bei der früheren Vergleichung 8 gemeinschaftliche Sterne übersehen; auch noch einige EB. unbenutzt geblieben waren (gegenwärtig sind 184 unter den 292 Vergleichen von EB. befreit), ferner weil gegenwärtig auch sämtliche stärkeren Unterschiede beibehalten, und für ein Drittel

der Doppelsterne mit mehreren beiderseits beobachteten Componenten diese einzeln verglichen wurden — wenn dieselben nämlich als bezüglich der Ortsbestimmung in den Zonen oder bezüglich der Ortsveränderung als unabhängig anzusehen waren.

Der durchschnittliche Fehler einer der 270 Vergleichen findet sich = $0^{\circ}052$ bez. $0^{\circ}50$. Werden bei allen Doppelsternen die Componenten einzeln verglichen, so erhält man $0^{\circ}054$ bez. $0^{\circ}51$ (292 Vgl.). Ohne die Cat. S.(99) zusammengestellten auffällig grossen Unterschiede würde der d. F. für RA. nach 262 Vergl. = $0^{\circ}048$ werden.

Leipzig I — Romberg. ($15^{\circ}10' \dots 10^{\circ}0'$).

Catalogunterschiede nach Hell. geordnet				Unterschiede $\Delta\alpha$ auf 8^m0 reducirt, und beobachtete $\Delta\delta$											
				St.	beobachtet		**	Abw. v. M.		Curven		Beob. — Curve		$\nu'(\Delta\alpha)$	$\nu'(\Delta\delta)$
5^m40	-0^s009	$+0^s07$	15	0	$+0^s42$	-0^s54	10	$+0^s15$	-0^s51	-0^s11	-0^s12	$+0^s23$	-0^s42	$+0^s33$	-0^s37
6.36	$+0.015$	-0.10	27	1	$+28$	-0.03	9	$+1$	0.00	6	-0.06	$+8$	-0.01	$+19$	-0.23
7.21	$+0.017$	-0.12	16	2	-10	$+0.22$	11,10	-37	$+0.25$	8	$+0.09$	-25	$+0.10$	-19	$+0.02$
7.71	$+0.029$	$+0.06$	27	3	$+30$	$+0.90$	4	$+3$	$+0.93$	16	20	$+23$	$+0.68$	$+21$	$+0.70$
8.10	$+0.030$	-0.26	30	4	-17	$+0.19$	7	-44	$+0.22$	25	29	-16	-0.10	-26	-0.01
8.40	$+0.035$	-0.08	30	5	$+56$	-0.36	16	$+29$	-0.33	30	34	$+60$	-0.69	$+47$	-0.56
8.71	$+0.063$	-0.13	30	6	-38	$+0.28$	13	-65	$+0.31$	33	37	-32	-0.07	-47	$+0.08$
8.98	$+0.040$	$+0.12$	39,37	7	-3	$+0.09$	9	-30	$+0.12$	32	39	-3	-0.27	-12	-0.11
9.30	$+0.046$	$+0.06$	27	8	-20	$+0.65$	4	-57	$+0.68$	-21	38	-46	$+0.31$	-29	$+0.45$
				9	$+89$	$+0.86$	9	$+62$	$+0.89$	0	35	$+45$	$+0.57$	$+29$	$+0.66$
$\Delta\alpha$ ausg. 5^m0	0^s000			10	$+68$	-0.17	7	$+41$	-0.14	$+34$	29	-4	-0.38	$+8$	0.00
5.4	$+$	3		11	$+70$	-0.06	8	$+43$	-0.03	45	20	$+5$	-0.18	$+10$	$+0.11$
5.8		6		12	$+59$	-0.25	30	$+32$	-0.22	30	11	$+8$	-0.29	-1	-0.08
6.2		10		13	$+30$	-0.45	2	$+3$	-0.42	18	$+0.04$	-11	-0.42	-30	-0.28
6.6		13		14	$+40$	-0.04	7	$+13$	-0.01	11	-0.03	$+1$	$+0.04$	-20	$+0.13$
7.0		17		15	$+41$	-0.33	10	$+14$	-0.31	13	08	-4	-0.20	-19	-0.16
7.4		21		16	$+50$	-0.25	10	$+24$	-0.23	23	13	-1	-0.08	-9	-0.08
7.8		27		17	$+73$	-0.17	6	$+46$	-0.15	26	16	$+26$	$+0.02$	$+13$	0.00
8.2		35		18	$+18$	-0.35	12	-9	-0.32	$+14$	19	-15	-0.12	$+9$	-0.18
8.6		43		19	$+17$	$+0.27$	16	-10	$+0.30$	-2	20	-0	$+0.50$	$+8$	$+0.44$
9.0		51		20	$+10$	-0.04	10	-16	-0.01	17	20	$+6$	$+0.19$	$+1$	$+0.13$
9.4	$+0.059$			21	-20	-0.50	4	-47	-0.47	27	20	-18	-0.27	-29	-0.33
$\Delta\delta$ durchweg	-0^s05			22	-6	$+0.10$	11	-33	$+0.13$	31	20	-4	$+0.32$	-15	$+0.27$
				23	$+7$	-0.13	20	-20	-0.10	26	17	-1	$+0.04$	-2	$+0.04$
				Mitt.	$+0^s28$	-0^s04	235,			-0.11	-0.12				
				oder	$+0.026$	-0.00	234	0^s694	7^s08			0^s388	6^s32	0^s456	5^s42

Der Versuch, die Stundenmittel durch Curven darzustellen, ergibt hier für die $\Delta\alpha$ eine recht gute Darstellung, aber erst bei Annahme von 3 Wellen, während man durch die $\Delta\delta$ allenfalls eine durch die 24 Stunden einfach annähernd als Sinusoide verlaufende Curve legen kann, den Beobachtungen damit aber stellenweise ersichtlich unberechtigten Zwang anthut. Die Leipziger Declinationen scheinen vielmehr in zwei verschiedenartige Gruppen zu zerfallen, welche von dem Romberg'schen System abweichen

in den Stunden 1 bis 9 um $+0^{\circ}20$ (82 Sterne) in den Stunden 10 bis 0 um $-0^{\circ}17$ (151 Sterne)

Die Annahme dieser beiden Theilmittel gibt die in der letzten Columnne der Tafel stehenden Fehler der Stundenmittel.

Als durchschnittlichen Fehler einer Vergleichung erhält man, für RA. mit Benutzung der Curve $0^{\circ}063$, für Decl. mit den 2 Theilmitteln $0^{\circ}59$. — Eine, anscheinend nicht in Folge von EB., stark abweichende $\Delta\delta$, für R. 571 ($\nu' + 3^{\circ}5$) ist fortgelassen.

Die Leipziger Rectascensionen werden in Wirklichkeit ebenfalls gruppenweise verschiedenen Systemen angehören, so dass die versuchte continuirliche Ausgleichung keine thatsächliche Berechtigung hat. In der Hauptsache sind wieder zwei Gruppen zu unterscheiden:

Stunden 9 bis 17 mit $\Delta\alpha$ (L.—R.) für $8^m0 + 0^{\circ}060$ 89 ** und St. $\left\{ \begin{array}{l} 0 \text{ bis } 8 \text{ mit } \Delta\alpha \text{ (L.—R.) für } 8^m0 + 0^{\circ}010 \text{ } 83 ** \\ 18 \text{ » } 23 \text{ » } \text{ » } + 0.008 \text{ } 62 \text{ » } \end{array} \right\} + 0^{\circ}009$

Die Abweichungen von diesen zwei Theilmitteln sind in der Col. $\nu'(\Delta\alpha)$ angegeben und weisen eine als vollkommen anzusehende Darstellung nach, eine thatsächlich sogar bessere als durch die Curve, wenngleich die absolute Summe der Abweichungen der Stundenmittel etwas grösser herauskommt; der d. F. 1 Vgl. ergibt sich = $0^{\circ}062$. Es liegt nahe, die auffällig starke Abweichung der Stunden 9 bis 17 mit dem Umstande in Zusammenhang zu bringen, dass in dem nördlichen Leipziger Catalog sehr ungleichartiges, und auch nach der bei Aufstellung des Catalogs versuchten Ausgleichung noch ungleichartig gebliebenes Material, in den verschiedenen Stunden in ungleichem Verhältniss, vereint ist; indess bleibt zweifelhaft, ob gerade die hier erscheinende Differenz von $0^{\circ}05$ diesem Umstande zugeschrieben werden kann. Von den verglichenen Sternen aus St. 9—17 gehören 26% der zweiten (bez. dritten) der Leipziger Beobachtungsreihen an, und die mittlere Epoche der Leipziger Oerter der verglichenen Sterne aus diesen neun Stunden ist 1872.5, während sich für die übrigen fünfzehn Stunden findet: 36%, 1875.1; aber während

die beiden oben getrennten Abtheilungen dieser zweiten Gruppe fast genau übereinstimmende $\Delta\alpha$ liefern, unterscheiden sie sich unter einander sogar fast noch stärker bezüglich der Mischung des Materials: für St. 0–8 beruhen 43% der verglichenen Oerter auf den späteren Beobachtungen und m. Ep. ist 1876.2, für St. 18–23 sind die entsprechenden Zahlen: 27% und 1873.7.

Leipzig II — Romberg. ($10^{\circ} 0' \dots 4^{\circ} 42'$).

Catalogunterschiede nach Hell. geordnet				Unterschiede $\Delta\alpha$ reducirt auf 8^m , und beobachtete $\Delta\delta$									
				St.	beobachtet		**	Abw. v. M.		Curven		Beob. — Curve	
5 ^m 15	+0 ^s 027	+0 ^{''} 16	21	0	+ ^s 066	—0 ^{''} 17	48	+ ^s 026	—0 ^{''} 25	+ ^s 010	+0 ^{''} 05	+ ^s 017	—0 ^{''} 27
6.48	+0.026	—0.11	28	1	+ 20	+0.38	9	— 20	+0.30	+ 7	— 01	— 23	+0.35
7.18	+0.035	—0.15	31	2	+ 47	—0.21	7	+ 7	—0.29	— 1	09	+ 11	—0.17
7.70	+0.032	+0.12	41	3	— 13	—0.03	3	— 53	—0.11	7	15	— 44	+0.05
8.10	+0.044	+0.15	51	4	+ 32	—0.07	15	— 8	—0.15	11	16	+ 3	+0.01
8.40	+0.059	+0.12	52	5	+ 48	—0.02	19	+ 8	—0.10	11	15	+ 18	+0.03
8.71	+0.059	+0.03	57	6	+ 62	—0.21	15	+ 22	—0.29	9	12	+ 29	—0.21
9.01	+0.094	+0.15	6 ^s ₆	7	+ 4	+0.12	15 ^s ₆	— 36	+0.04	5	—0.04	— 33	+0.02
9.28	+0.116	+0.01	31	8	+ 36	+0.36	13	— 4	+0.28	— 1	+0.07	— 5	+0.14
$\Delta\alpha$ ausg. 5 ^m 0 +0 ^s 026				9	+ 55	+0.33	14	+ 15	+0.25	+ 3	20	+ 11	+0.03
6.0	26			10	+ 36	+0.27	7	— 4	+0.19	5	24	— 9	—0.03
6.5	27			11	+ 66	+0.30	11	+ 26	+0.22	4	19	+ 23	+0.09
7.0	29			12	+ 39	+0.06	32	— 1	—0.02	+ 2	+0.07	0	—0.03
7.5	34			13	+ 25	—0.18	13	— 15	—0.26	— 4	—0.05	— 8	—0.17
8.0	42			14	+ 15	+0.04	13	— 25	—0.04	9	13	— 14	+0.10
8.5	58			15	+ 13	—0.04	7	— 27	—0.12	12	14	— 14	0.00
9.0	87			16	+ 66	—0.09	16	+ 26	—0.17	13	10	+ 39	—0.09
9.5	+0.142			17	— 3	+0.23	6	— 43	+0.15	12	—0.05	— 32	+0.17
$\Delta\delta$ durchweg = +0 ^{''} 07				18	+ 47	+0.09	23	+ 7	+0.01	10	0.00	+ 15	—0.02
				19	+ 31	+0.18	20	— 9	+0.10	6	+0.06	— 4	+0.01
				20	+ 41	+0.04	8	+ 1	—0.04	— 3	11	+ 2	—0.17
				21	+ 40	+0.28	15	0	+0.20	+ 1	14	— 3	+0.06
				22	+ 19	+0.45	19	— 21	+0.37	6	14	— 28	+0.24
				23	+0.078	+0.03	31	+ 38	—0.05	9	11	+ 28	—0.13
										+0.010	+0.05		
					Mitt. + ^s 044	+0 ^{''} 07	379,	0 ^s 443	4 ^{''} 00			0 ^s 415	2 ^{''} 61
					oder +.036	+0.09	380						

Durchschn. Fehler 1 Vgl. 0.059 0.52; $\Delta\alpha$ für R. 1732 mit dem Fehler +0.40 ist ausgeschlossen (R. hat nur 1 Beob.).

Der zweite Leipziger Catalog beruht mit seinem nördlichen Grenzstreifen ebenso auf gemischtem Material wie der erste; unter den hier verglichenen Sternen befinden sich aber nur 3 mit Beobachtungen aus der ersten Reihe.

Albany — Romberg. ($5^{\circ} 10' \dots 0^{\circ} 50'$).

Catalogunterschiede nach Hell. geordnet				Mittel II. Näherung		$\Delta\alpha - 0^s.043, \Delta\delta$ abz. $+0^s.3 (m - 8.0)$ für Sterne unter 8^m							
						St.	beobachtet		**	Curven		Beob. — Curve	
4 ^m 70	$+0^s.047$	$+0^s.08$	8	$+0^s.056$	$+0^s.06$	0	$+0^s.001$	$-0^s.29$	16	$-0^s.28$	$-0^s.17$	$+0^s.030$	$-0^s.08$
5.64	$+0.047$	-0.05	11	$+0.054$	-0.05	1	— 22	$+0.07$	9	29	25	+ 7	$+0.34$
6.21	$+0.026$	$+0.25$	14	$+0.032$	$+0.27$	2	— 67	-0.42	4	28	30	— 41	-0.11
6.68	-0.003	-0.20	21	$+0.006$	-0.18	3	— 20	-0.67	4	24	32	+ 0	-0.37
7.16	$+0.041$	-0.18	19	$+0.052$	-0.09	4	+ 31	$+0.14$	21	17	29	+ 44	$+0.40$
7.70	$+0.034$	$+0.14$	29	$+0.036$	$+0.14$	5	+ 10	-0.35	8	9	23	+ 15	-0.15
8.11	$+0.045$	$+0.04$	35	$+0.052$	$+0.04$	6	+ 2	-0.08	9	— 2	16	0	$+0.03$
8.41	$+0.050$	$+0.21$	45	$+0.055$	$+0.35$	7	— 1	$+0.06$	7	+ 5	-0.07	— 9	$+0.08$
8.73	$+0.056$	$+0.13$	27	$+0.061$	$+0.12$	8	— 14	$+0.03$	7	11	$+0.02$	— 27	-0.02
9.02	$+0.039$	$+0.26$	25	$+0.054$	$+0.38$	9	+ 63	$+0.11$	7	16	09	+ 46	-0.00
9.26	$+0.075$	$+0.38$	24	$+0.075$	$+0.40$	10	+ 11	$+0.39$	12	18	14	— 7	$+0.23$
						11	+ 11	$+0.14$	16	18	17	— 6	-0.04
						12	— 13	$+0.20$	12	16	18	— 27	$+0.02$
						13	+ 12	$+0.12$	16	13	18	+ 2	-0.05
										8	16		

14	+ ^s 018	—0'06	13	+ ^s 008'	+0'16	+ ^s 012	—0'21
15	+ 5	+0.25	6	+ 4	14	+ 3	+0.12
16	— 17	+0.06	10	— 0.	11	— 14	—0.04
17	— 36	—0.07	8	5'	9	— 28	—0.15
18	+ 64	—0.01	12	10	6	+ 76	—0.05
19	— 70	—0.05	4	14	+0.03	— 54	—0.06
20	— 9	+0.03	7	18	0.00	+ 10'	+0.04
21	— 12	—0.16	10	21	—0.03	+ 10'	—0.11
22	— 35	+0.13	18	24	07	— 10	+0.21
23	—0.19	+0.04	22	26	10	+ 8	+0.17
				—0.028	—0.17		
{ Mitt. ^s 000 +0'02			258	0'489 3'14			
{ oder —.004 —0.02 }				Summe d. urspr. 24 St.-M. 0'564 3'94			

Wegen der sehr ungleichen Vertheilung der gemeinschaftlichen Sterne auf die einzelnen Stunden ist eine zweite Bestimmung der Helligkeitsgleichungen vorgenommen, nachdem von den Catalogunterschieden die den Curven entnommenen Beträge $\Delta\alpha$ und $\Delta\delta$ abgezogen waren. Aus dieser ergibt sich als einfaches Mittel für alle 258 Sterne der verbleibende Unterschied $A. - R. = +0'049 +0'16$. Die $\Delta\delta$ wachsen aber für schwächere Sterne ersichtlich an; bis 7^m9 wird das Mittel $+0'02$, weiterhin kann man annehmen: $+0'04 +0'33 (m - 8.0)$.

Zur Bestimmung der übrig bleibenden Fehler wurden die für $f(\alpha)$ corrigirten Differenzen der RA. mit dem Mittelwerth $+0'04$ bis 9^m1, für die schwächeren Sterne mit dem Gruppenmittel $+0'075$ verglichen, die der Decl. mit 0'0 bis 8^m0 und weiter mit der Formel $+0'04 +0'33 (m - 8.0)$. Auf diese Weise ergab sich: durchschn. Fehler 1 Vgl. = 0'062 0'53.

Nicolajew — Romberg. (+1°10'... - 2°10').

Catalogunterschiede nach Heli. geordnet	Stundenmittel der Unterschiede						Decl. Nic. südl. Zonenhälfte			
	St.	beobachtet	**	Abw. v. M.	Curven	Beob. — Curve	$\Delta\delta'$	Abw.	Cu. B. — Cu.	
5 ^m 09 +0'017 —0'38 14	0	+ ^s 018 —0'37	18	+ ^s 028 +0'03	+ ^s 007 —0'19	+ ^s 022' +0'24	—0'01 +0'08	—0'08	+0'20	
6.46 —0.003 —0.14 21	1	+ 53 —0.42	6	+ 63 —0.02	+ 4 23	+ 61 +0.19	—0.25 —0.16	16	+0.03	
7.20 —0.014 —0.66 25	2	— 39 —0.69	8	— 29 —0.29	0 18	— 27 —0.14	—0.50 —0.41	22	—0.19	
7.75 —0.004 —0.32 17	3	— 79 —0.49	8	— 69 —0.09	— 4 12	— 63' —0.01	—0.17' —0.08	22	+0.14	
8.09 —0.015 —0.32 29	4	— 19 —0.56	11	— 9 —0.16	7 05	+ 0' —0.11	—0.29 —0.20	21	0.00	
8.36 —0.022 —0.27 31	5	+ 19 —0.21	1 ⁶ ₅	+ 29 +0.19	12 06	+ 43' +0.27	+0.05 +0.14	19	+0.32	
8.72 —0.020 —0.75 19	6	+ 7 —0.70	3	+ 17 —0.30	17 11	+ 37 —0.12	—0.37 —0.28	17	—0.12	
9.00 +0.005 —0.28 22	7	— 41 —0.51	9	— 31 —0.11	23 24	— 7 +0.21	—0.07 +0.02	14	+0.14	
9.25 +0.034 0.00 1 ¹ ₀	8	— 67 —0.83	3	— 57 —0.43	25 41	— 33 +0.01	—0.50 —0.41	11	—0.31	
—0'007 —0'36	9	— 50 —1.40	1	— 40 —1.00	23 47	— 19 —0.56	—0.90 —0.81	08	—0.75	
Abweichungen vom Ge-	10	+ 37 —0.31	7	+ 47 +0.09	19 40	+ 62' +0.43	+0.11 +0.20	—0.04	+0.22	
samtmittel nicht zu	11	— 15 +0.11	8	— 5 +0.51	12 28	+ 4 +0.73	+0.24 +0.33	0.00	+0.31	
verbürgen	12	— 10 —0.70	1	0 —0.30	6 16	+ 4' —0.20	—0.20 —0.11	+0.04	—0.17	
	13	0 —0.41	10	+ 10 —0.01	— 3 —0.04	+ 11 —0.03	—0.11 —0.02	08	—0.12	
	14	— 11 —0.49	16	— 1 —0.09	+ 1 +0.08	— 4 —0.22	—0.11 —0.02	13	—0.17	
	15	+ 15 —0.33	6	+ 25 +0.07	5 18	+ 18' —0.15	—0.08 +0.01	18	—0.19	
	16	— 14 —0.08	5	— 4 +0.32	8 27	— 13 +0.02	+0.10 +0.19	23	—0.05	
	17	+ 26 +0.02	5	+ 36 +0.42	10 33	+ 25' +0.08	+0.12 +0.21	25	—0.05	
	18	+ 7 +0.30	6	+ 17 +0.70	11 35	+ 5' +0.37	+0.47 +0.56	26	+0.31	
	19	— 53 —0.45	6	— 43 —0.05	12 30	— 55 —0.31	—0.03 +0.06	23	—0.15	
	20	+ 10 —0.40	7	+ 20 0.00	12 22	+ 8' —0.17	—0.13 —0.04	19	—0.20	
	21	— 1 —0.07	12	+ 9 +0.33	11 12	— 1' +0.26	+0.22' +0.32	14	+0.21	
	22	— 19 —0.16	11	— 9 +0.24	10 +0.01	— 18' +0.28	+0.15 +0.24	+0.07	+0.20	
	23	—0.27 —1.15	6	—0.17 —0.75	9 —0.09	— 9 —0.61	—0.73 —0.64	0.00	—0.60	
					+0.007 —0.19			—0.08		
	Mitt. — ^s 007 —0'36	189	0'615 6'50			0'555 5'74	—0'06			
	oder —0.11 —0.43	188					od. —0'12 5'54		5'19	

Durchschn. Fehler 1 Vgl. = 0'064 0'87. In dieser Zone finden sich aber bei Romberg verhältnissmässig häufiger als sonst nur 1 mal (statt mit seiner Normalzahl von 4 Beob.) beobachtete Sterne; in der Vergleichung kommen 19 solcher Sterne vor und geben d.F. 0'098 1'31, während für die übrigen 170 Vergleichungen die d.F. 0'061 0'83 werden.

Die hier sich ergebende starke relative südliche Verschiebung der Nicolajewer Declinationen fand sich in der Vergleichung mit Albany sogar in fast doppelt so grossem Betrage. Da die Beobachtungen nur in einer Lage des Instruments angestellt sind, könnten Theilungsfehler einen merklichen Antheil an den Unterschieden haben, und solche scheinen in der That zu Tage zu treten, wenn man die übrig bleibenden Fehler nach Decl. ordnet. Es finden sich dann die Mittel:

+1° 15'	—0° 27	15 **	—0° 40'	+0° 30	14 **
+1 0	—0 01	16 »	—1 0	+0 42	14 »
+0 40	—0 29	27 »	—1 20	+0 54	21 »
+0 20	—0 28	24 »	—1 40	+0 10	15 »
0 0	+0 18	22 »	—2 0	+0 58	4 »
—0 20	—0 27	16 »	—2 13		
—0 40					

oder für die beiden Hälften der Zone

$$+1^{\circ}15' \text{ bis } -0^{\circ}30' \text{ Nic. — R.} = -0^{\circ}19 \text{ aus } 112 \text{ St.}$$

$$-0 30 \text{ » } -2 13 \text{ » } +0.35 \text{ » } 76 \text{ »}$$

Eine erhebliche Differenz zwischen den beiden Hälften ist unzweifelhaft verbürgt, da der m.F. des hier sich = 0°54 ergebenden Betrages nur $\pm 0^{\circ}16$ erreicht; angenähert um eine halbe Secunde würden also, wenn die Pulkowaer Declinationen gleichartig sind, die Nicolajewer in der nördlichen Hälfte südlicher bestimmt sein als in der südlichen, und durch die Annahme eines durchgehenden entsprechenden Theilungsfehlers für die nördliche Hälfte würde alles in beste Uebereinstimmung zu bringen sein. Aber die Reduction, welche Romberg zum Uebergang auf das System des Verticalkreises an seine Declinationen angebracht hat, ändert sich von +1°0 bis —2°0 um —0°56, ohne mehr als eine in diesem Fall einstweilen ganz willkürliche Interpolation darzustellen, so dass es noch ganz fraglich bleibt, welche Deutung man dem gefundenen Unterschiede zu geben hat.

Seine Realität wird auch in der Reihe der Stundenmittel ersichtlich. Reducirt man die $\Delta\delta$ (N.—R.) auf die südliche Zonenhälfte durch Zulage von +0°5 zu den Nicolajewer Declinationen nördlich von —0°30', so erhält man die in der Col. $\Delta\delta'$ der vorstehenden Tafel aufgeführten Stundenmittel, deren Mittel nur noch —0°09 ist und deren Schwankungen wesentlich kleiner sind als die der früheren Stundenmittel. Die übrig bleibenden Abweichungen von einer ausgleichenden Curve werden, obwohl diese sich jetzt einfacher gestaltet, ebenfalls kleiner. Schliesslich geht auch der d.F. einer einzelnen der 188 Vergleichen herab auf 0°83.

Der Romberg'sche Catalog soll das für den A.G.C. adoptirte System Pulkowa 1865 wiedergeben, und die von Romberg aus seinen Beobachtungen für die Sterne des A.G.C. selbst wieder abgeleiteten Oerter schliessen sich, wie die A. N. 3195 gegebene Reductionstafel ersehen lässt, thatsächlich in allen Theilen des Himmels diesem System sehr nahe an. Die vorstehenden Ergebnisse der Vergleichung mit Romberg weisen also zugleich sehr angenähert unmittelbar das Verhalten der Catalogstücke zu dem Fundamentalcatalog nach, dessen System sie angehören oder von dessen System sie sich nicht weiter als durch die Helligkeitsgleichungen bedingt wird, unterscheiden sollten. Es zeigt sich, dass die Mehrzahl der Zonencataloge dieser Forderung nicht voll-

ständig Genüge leistet, vielmehr in den meisten Zonen systematische Abweichungen vorkommen, die durch deren ganze Breite hindurch bestehen und in den verschiedenen RA. verschiedene Werthe annehmen. Der, der Gleichförmigkeit halber für alle Zonen von 65° ab südlich durchgeführte Versuch, die Stundenmittel der gefundenen Abweichungen graphisch auszugleichen, kann hier nur als eine noch rohere Interpolation betrachtet werden als bei der Vergleichung der Grenzstreifen, weil die zufälligen Fehler der Einzelbeobachtungen hier bei dem geringern Umfang und im Verlauf der einzelnen Zonen sehr ungleichen Vertheilung des vergleichbaren Materials vielfach einen noch grössern Antheil an den Stundenabweichungen haben.

Die folgende Tafel gibt eine

**Zusammenstellung der Ergebnisse der Vergleichungen mit Romberg
und der zur Beurtheilung derselben erforderlichen Daten.**

Zone	mittl. Ep. d. vgl. Zon.-B.	durchschn. abs. Δ Ep.	Vergl. mit EB.	Vergl. ohne EB. Anz.	Δ Epoche	d. Z. der Beob. Rbg. Z.C.	mittl. Hell.	schwache Sterne	durchschn. Fehler « Zt. gr. Kr.	Vgl. d'
Kasan	1879.8	3.8	23	47	5.6 +1.5	4.47 5.67	7.70	20%	0.191 0.62	0.71
Christiania	1874.5	2.1	32	65	3.0 —2.8	4.05 3.12	7.79	18	0.097 0.56	0.91
Helsingfors	1874.6	2.6	94	290	3.5 —2.6	4.75 2.26	7.54	16	0.105 0.79	0.62
Cambr. M.	1875.4	1.4	107	96	3.1 —0.5	5.25 3.35	7.46	15	0.072 0.66	0.66
Bonn	1876.8	2.7	114	338	3.6 —0.4	4.51 2.67	7.58	12	0.081 0.86	0.69
Lund	1883.5	4.3	79	272	5.5 +5.5	3.93 3.86*	7.68	16	0.060 0.72	0.53
Leiden	1873.8	3.6	60	278	4.3 —3.2	3.85 2.19	7.84	15	0.060 0.75	0.55
Cambr. E.	1878.9	2.7	92	269	3.6 +1.5	3.79 3.93	7.74	17	0.069 0.92	0.59
Berlin B	1881.2	2.5	145	239	4.0 +4.0	3.66 2.71	7.55	13	0.047 0.65	0.41
Berlin A	1870.4	2.2	184	108	6.0 +6.0	4.01 2.60	7.70	15	0.054 0.77	0.51
Leipzig I	1874.1	5.3	55	188	6.8 —3.5	3.96 2.64	8.03	28	0.062 0.90	0.59
Leipzig II	1885.2	6.6	79	301	8.3 +8.3	3.73 2.41	8.09	26	0.059 0.88	0.52
Albany	1880.4	2.3	74	184	3.2 +3.2	3.87 2.87	7.87	19	0.062 0.93	0.53
Nicolajew	1885.2	4.9	71	118	7.9 +7.8	3.62 2.85	7.82	18	0.064 0.97	0.83

* ohne die sehr häufig beobachteten Sterne 2.58, d.F. 0°063(0°75) und 0°54

Die »durchschnittliche absolute Epochendifferenz« ist berechnet, indem für die mit EB. verglichenen Sterne $\Delta Ep. = 0$ gesetzt wurde. Für die ohne EB. verglichenen Sterne sind unter der Ueberschrift »Äpoche« zwei Angaben gemacht: die erste gibt den Durchschnittswerth der Uebertragungszeit ohne Rücksicht auf das Zeichen von $\Delta Ep.$, die zweite das für die Berechnung der parallaktischen Verschiebung erforderte mit Berücksichtigung der Zeichen gebildete Mittel $\Delta Ep. (Z.C. - R.)$.

Die Columnne »schwache Sterne« weist den Procentsatz nach, mit welchem Sterne von $8^m.9$ ab an der Gesamtzahl der verglichenen theiligt sind.

Für die Zonen, für welche Stundenmittel bestimmt sind, hat man weiter:

Vergl. Romberg mit	Durchschn. Fehler 1 Stundenmittels aus Vergl. mit				Antheil der zuf. Beob.-Fehl.		Vergl. pro Stunde
	Gesamtmittel		Curven				
Helsingfors	0.029	0.32	0.025	0.26	0.026	0.16	16
Cambridge M.	.036	.28	.026	.27	.025	.23	8
Bonn	.019	.20	.016	.21	.019	.16	19
Lund	.023	.19	.022	.17	.016	.14	14
Leiden	.023	.19	.022	.19	.016	.15	14
Cambridge E.	.024	.19	.021	.17	.018	.15	15
Berlin B	.015	.14	.013	.15	.012	.11	15
Berlin A	.019	.20	.020	.19	.015	.15	11
Leipzig I	.029	.30	[.022	.29]*	.020	.19	10
Leipzig II	.019	.17	.021	.13	.015	.13	16
Albany	.024	.17	.022	.14	.019	.16	11
Nicolajew	.026	.28	.025	.29**	.022	.31	8

* Vgl. mit 2 Gruppenmitteln 0.020 0.24. — ** Mit Berücksichtigung des Unterschiedes zwischen den beiden Zonenhälften 0.24; zuf. Fehl. allein 0.29.

Die letzte Doppelcolumnne gibt den durchschnittlichen zuf. Fehler eines Mittels aus der daneben angeführten Anzahl von Einzelvergleichen an, und lässt durch Vergleichung mit den Zahlen der vorangehenden Columnnen und der weiter oben stehenden Tafeln ersehen, in welchen Fällen in den Abweichungen der Stundenmittel noch weitere Fehler merklich sind, und in welcher Annäherung diese als continuirlich verlaufend angenommen werden können.

Man ersieht z. B., dass die Darstellung der $\Delta\alpha$ (Hels. — R.) durch die angenommene Helligkeitsgleichung thatsächlich schon fast erschöpfend ist, und die Ausgleichung der für die einzelnen Stunden übrig bleibenden Abweichungen, ausser vielleicht im 2. Quadranten, nur zufällige locale Zeichenfolgen wiedergibt. Gerade umgekehrt dagegen sind die $\Delta\delta$ (Hels. — R.) auffällig weit von Gleichartigkeit entfernt; durch die versuchte ausgleichende Reduction lässt sich gleichwohl ein ganz beträchtlicher Theil der Schwankung beseitigen, dem thatsächlichen Charakter der Unterschiede entspricht aber eine continuirliche Ausgleichung ersichtlich nicht, und

man kann dieselben nur als zufällige behandeln, in deren Ueberschüssen über den Antheil der zufälligen Fehler der Einzelbeobachtungen wieder die individuellen constanten Fehler der einzelnen Zonen den Hauptantheil haben. In diesen erscheint wohl streckenweise etwas gemeinschaftliches; wenn man z. B. die Stunden 3–10 aussondert, erhält man für diese das Mittel $\Delta\delta = +0.39$, für die anderen 16 Stunden -0.09 , und die Summe der Abweichungen von diesen beiden Theilmitteln $= 6.02$; d. F. 1 Stdm. 0.26. An dem mit $+0.48$ herauskommenden Unterschiede hat übrigens der allgemeine Unterschied $\Delta\delta_{\alpha}$ (A.G.C. — R.) einen Antheil; nach A. N. 3195 würde für diesen Theil allerdings nur der geringe Betrag 0.08 anzusetzen sein, die nahe Uebereinstimmung mit dem oben für Christiania gefundenen Resultat:

$$\Delta\delta(3^h..11^h) - \Delta\delta(12^h..2^h) = +0.58$$

könnte indess darauf hinweisen, dass für einen grössern Theil des in dieser nördlichen Gegend erscheinenden Unterschiedes der Ursprung in dem Romberg'schen Catalog zu suchen wäre.

III. Vereinigung der Ergebnisse der Vergleichen.

Wie sich die mittleren Unterschiede gegen Romberg zu den unmittelbaren Anschlüssen der Zonencataloge an einander verhalten, zeigt die folgende Zusammenstellung, in der überall wo eine merkliche Helligkeitsgleichung zu Tage trat die für $8^m.5$ gefundenen Werthe, sonst die allgemeinen Mittel-

werthe (für Chri. — R. das einfache Mittel der 8 Octantenwerthe) eingesetzt, die aus obigem zu entnehmenden $\Delta\delta$ aber von dem Mittelwerth der darin enthaltenen parallaktischen Verschiebung angenähert befreit sind.

	mittl. beob. Differenz		daraus folgende Differenz südl. — nördl. Zone		directe Vergl.		Unterschied α gr. Kr. δ	
Christ. — R.	+0°009	— 0°31	+0°049	+0°38	— 0°015	+0°42	0°41	0°04
Hels. — R.	+0°058	+0°07	+0°016	+0°14	+0°052	— 0°03	0°31	0°17
Cbr. M. — R.	+0°074	+0°21	— 0°018	— 0°06	— 0°067	— 0°25	0°47	0°19
Bonn — R.	+0°055	+0°15	— 0°000	+0°30	— 0°022	+0°26	0°25	0°04
Lund — R.	+0°055	+0°45	— 0°050	— 0°16	— 0°042	— 0°17	0°10	0°01
Leiden — R.	+0°004	+0°29	+0°049	— 0°64	+0°053	— 0°77	0°04	0°13
Cbr. E. — R.	+0°054	— 0°35	— 0°038	+0°41	— 0°049	0°00	0°14	0°41
Berl. B. — R.	+0°015	+0°06	+0°009	+0°03	+0°008	+0°24	0°02	0°21
Berl. A. — R.	+0°025	+0°09	+0°016	— 0°15	— 0°012	— 0°31	0°41	0°16
Lpz. I — R.	+0°041	— 0°06	+0°017	+0°24				
Lpz. II — R.	+0°058	+0°18	— 0°009	+0°06	— 0°030	— 0°39	0°31	0°45
Albany — R.	+0°049	+0°24	— 0°056	— 0°52	— 0°062	— 0°62	0°09	0°10
Nicol. — R.	— 0°007	— 0°28						

In den Unterschieden zwischen den Resultaten der directen und der indirecten Vergleichung der Zonencataloge ist die Aenderung der Relation A.G.C. — R. von der einen Zone zur anderen enthalten, die in einem Falle nicht ganz unbedeutend ist: an dem bei $\Delta\alpha$ (Hels. — Chri.) 0°064 betragenden Unterschied ist sie mit 0°017 theilhaftig.

Um den in diesem Fall immer noch verbleibenden Widerspruch aufzuklären, habe ich die Helsingforscher Zone noch getheilt, und dann die mittleren Unterschiede $\Delta\alpha$ (Hels. — R.) unmittelbar gefunden:

für die nördl. Hälfte +0°019 aus 131 Sternen
 » » südl. » +0°044 » 228 »

Danach wären also, da die Reduction A.G.C. — R. für 62°6 +0°002, für 57°4 +0°006 beträgt, die Helsingforscher Rectascensionen gegen das System A.G.C. in der nördlichen Hälfte der Zone durchschnittlich 0°021 kleiner als in der südlichen. Ein Unterschied in diesem Betrage würde den verbliebenen Widerspruch etwa zur Hälfte erklären, und man würde ihn ganz beseitigen können, wenn man annehmen dürfte, dass die Verkleinerung der Krueger'schen Rectascensionen mit dem Fortschreiten der Beobachtung von der südlichen zur nördlichen Grenze der Zone im Lauf der langen Beobachtungsperiode zugenommen hätte.

Indess bleibt es einstweilen noch völlig zweifelhaft, ob man berechtigt ist die Ursache des Unterschiedes zwischen den $\Delta\alpha$ (Hels. — R.) für die beiden Hälften der Zone in den Krueger'schen Beobachtungen zu suchen. Nahe auf die Mitte der Zone fällt ein in besonderm Maasse für das Romberg'sche RA.-System kritischer Punkt: der bei Reduction auf das Passageninstrument zur Aufstellung des Catalogs angenommene Werth der Aenderung in der Auffassung der Antrittszeiten bei dem Durchgang durch das Zenith = 0°15 ist vielleicht noch verbesserungsbedürftig, und weiter bleibt einstweilen offene Frage, in welcher Annäherung dieser aus den Rectascensionen heller Sterne gefundene Werth die Beobachtungen der teleskopischen Sterne darstellt.

Ueber die anderen grossen Unterschiede habe ich besondere Untersuchungen nicht angestellt. Bei den Declinationen sind die Unterschiede durchweg befriedigend klein

mit Ausnahme zweier Combinationen, in welche die Cataloge Cambridge E. und Leipzig II eingehen; wenn aber früher der ausnehmend starke Unterschied, der zwischen Cambridge und Leiden durch den ganzen Grenzstreifen hindurch gefunden wurde, befremdlich war, so erscheint gerade dieser hier dem allgemeinen Verhalten der beiden Zonen zu einander nahe entsprechend und die früher gefundene genaue Uebereinstimmung mit Berlin jetzt als eine zufällige Compensation innerhalb des andern Grenzstreifens.

Wenn aber bei der früheren Vergleichung die individuellen Zonenfehler einen grössern Einfluss behalten haben, so hat sie andererseits vor derjenigen mit Romberg den Vorzug voraus, eine grössere Anzahl von einzelnen Vergleichsobjecten zu verwerthen. Dieser Vorzug fällt namentlich für die nähere Feststellung des Verlaufs der Helligkeitsgleichungen ins Gewicht. Es ist deshalb, zumal da die Helligkeitsgleichungen offenbar den im allgemeinen überwiegenden Antheil an den mittleren Abweichungen der einzelnen Zonencataloge vom A.G.C. haben, um deren Verhalten so nahe als z. Zt. möglich festzustellen, erforderlich, die Ergebnisse beider Vergleichungen zusammenzufassen und die Unterschiede gleichmässig auf beide zu vertheilen.

Man erhält z. B. aus der Vergleichung Chri. — R. mit Hülfe der Vergleichung Hels. — Chri. eine indirecte Bestimmung der systematischen Differenz Hels. — R., und eine zweite durch Cambridge M. Aus diesen beiden indirecten Bestimmungen habe ich ein Mittel genommen, ausnahmsweise in diesem Fall mit Gewichtsunterscheidung, indem die Bestimmung durch Christiania wegen der geringen Anzahl der Sterne nur halbes Gewicht erhielt, und alsdann aus den so erlangten Werthen und den direct in der Vergleichung Hels. — R. gefundenen wiederum das arithmetische Mittel.

Durch dieses Verfahren, bei welchem die Tafeln der nach der Sterngrösse ausgeglichenen Catalogunterschiede zu Grunde gelegt, in einigen Fällen die unmittelbar gefundenen, oben wegen der Geringfügigkeit des Ganges gleich zu Gesamtmittelwerthen vereinigten Werthe der Gleichförmigkeit halber zuvor erst noch besonders ausgeglichen wurden, haben sich die in der folgenden Tafel zusammengestellten Werthe ergeben.

Abweichungen von Romberg.

Grösse	Helsingfors	Cambridge M.	Bonn	Lund	Leiden	Cambridge E.
5 ^m 0				— 50.14' + 0.17'	— 50.02 + 0.06	+ 50.08 — 0.15
5.5	— 50.10 + 0.09	+ 50.05 + 0.14	+ 50.30 — 0.23	+ 8' + 0.20	+ 2 + 0.08	+ 15 — 0.17
6.0	— 3 + 0.08	+ 16 + 0.13	+ 37 — 0.21	— 2 + 0.22	+ 4 + 0.11	+ 20 — 0.18
6.5	+ 8 + 0.07	+ 31 + 0.13	+ 46 — 0.18	+ 7 + 0.24	+ 6 + 0.14	+ 24 — 0.19
7.0	+ 24 + 0.05	+ 49 + 0.13	+ 53 — 0.14	+ 16 + 0.27	+ 5 + 0.18	+ 27 — 0.19
7.5	+ 41 + 0.05	+ 66 + 0.13	+ 53 — 0.09	+ 25 + 0.32	+ 4 + 0.23	+ 32 — 0.21
8.0	+ 50 + 0.06	+ 81 + 0.14	+ 49 — 0.03	+ 35 + 0.37	+ 3 + 0.28	+ 39 — 0.23
8.5	+ 40 + 0.12	+ 93 + 0.20	+ 47 + 0.08	+ 46 + 0.42	+ 6 + 0.33	+ 57 — 0.30
9.0	+ 23 + 0.25	+ 118 + 0.35	+ 45 + 0.26	+ 65 + 0.49	+ 19 + 0.40	+ 97 — 0.34
9.5	+ 3 + 0.42	+ 185 + 0.56	+ 41 + 0.50	+ 88 + 0.61	+ 32 + 0.55	+ 154 — 0.35

Grösse	Berlin B	Berlin A	Leipzig I	Leipzig II	Albany	Nicolajew
5 ^m 0	+ 50.21 — 0.19		+ 50.03 — 0.13	+ 50.49 + 0.22	+ 50.23 — 0.15	+ 50.03 — 0.33
5.5	+ 23 — 0.19	— 50.19 + 0.14	+ 5 — 0.13	+ 48 + 0.21	+ 25 — 0.15	+ 3 — 0.34
6.0	+ 24 — 0.18	— 18 + 0.14	+ 8 — 0.12	+ 46 + 0.19	+ 26 — 0.14	+ 2 — 0.35
6.5	+ 24 — 0.17	— 15 + 0.15	+ 11 — 0.11	+ 45 + 0.18	+ 28 — 0.12	+ 0 — 0.36
7.0	+ 23 — 0.15	— 9 + 0.16	+ 17 — 0.10	+ 46 + 0.18	+ 30 — 0.07	— 1 — 0.36
7.5	+ 21 — 0.14	— 1 + 0.17	+ 23 — 0.08	+ 47 + 0.18	+ 34 — 0.01	— 4 — 0.35
8.0	+ 17 — 0.12	+ 12 + 0.17	+ 29 — 0.05	+ 51 + 0.19	+ 38 + 0.05	— 7 — 0.35
8.5	+ 13 — 0.09	+ 34 + 0.18	+ 31 — 0.01	+ 62 + 0.20	+ 44 + 0.14	— 11 — 0.34
9.0	+ 14 — 0.06	+ 40 + 0.19	+ 42 + 0.01	+ 79 + 0.17	+ 53 + 0.26	— 15 — 0.34
9.5	+ 16 + 0.02	+ 7 + 0.25	+ 47 + 0.08	+ 110 + 0.10	+ 70 + 0.43	— 22 — 0.34

Die Tafel für Nicolajew ergibt sich bei Annahme halben Gewichts für den nur einseitigen indirecten Anschluss. Für die Leipziger Cataloge ist die Relation $\text{II} - \text{I} = +0.5016 - 0.12$ in die Rechnung eingeführt. Der Mittelwerth der parallaktischen Antheile an den Declinationsunterschieden musste in diesem Fall wegen seines erheblichen Betrages nothwendig vorweg ausgeschieden werden, und da derselbe auch in einigen anderen Fällen nicht ganz unerheblich ist, geschah diess der Gleichförmigkeit halber durchweg.

Von diesen ausgeglichenen Werthen ausgehend erhält man für die Reductionen, welche an die Romberg'schen RA. anzubringen sind, um sie mit denen der Fundamentalsterne von der mittleren Helligkeit 4^m0 gleichartig zu machen:

Grösse	durch Albany	durch Berl. B	durch Cambr. E.	Mittel
5 ^m 0	+ 50.13	+ 50.14	— 50.01	+ 50.09
5.5	+ 9	+ 12	+ 2	+ 8
6.0	+ 4	+ 10	+ 2	+ 5
6.5	+ 1	+ 7	+ 1	+ 3
7.0	— 5	+ 2	— 1	— 2
7.5	— 10	— 4	— 6	— 7
8.0	— 15	— 11	— 15	— 14
8.5	— 19	— 18	— 24	— 21
9.0	— 20	— 20	— 29	— 23
9.5	— 13	— 22	— 40	— 25

Fügt man zu den Werthen der letzten Columnne noch die Reductionen $\Delta\alpha_p$ (A.G.C. — Rbg.) für die einzelnen Zonen nach A.N. 3195 hinzu, so erhält man schliesslich die in der gleich folgenden Tafel zusammengestellten Reductionen der Zonencataloge auf das Rectascensionssystem des Fundamentalcatalogs.

Die Declinationen des Romberg'schen Catalogs scheinen mit abnehmender Helligkeit südlicher zu werden. Vergleicht man einmal die beobachteten $\Delta\delta$ (Z.C. — R.) mit ihren Mittelwerthen, dann die ausgeglichenen mit den Werthen für 8^m0, so erhält man im Mittel aus allen eine zur Eintheilung ausreichende Anzahl von Vergleichen darbietenden Zonen, von 65° ab, mit Ausschluss von Cambridge E. die Abweichungen:

unmittelbar	ausgeglichen
für 5 ^m 21 — 0.07	für 5 ^m 5 — 0.09
» 6.47 — 0.04	» 6.0 — 0.08
» 7.21 — 0.08	» 6.5 — 0.07
» 7.72 0.00	» 7.0 — 0.05
» 8.12 + 0.00	» 7.5 — 0.03
» 8.40 + 0.08	» 8.0 0.00
» 8.71 — 0.01	» 8.5 + 0.05
» 9.00 + 0.14	» 9.0 + 0.13
» 9.27 + 0.17	» 9.5 + 0.24

Unter den 11 zum Mittel vereinigten ausgeglichenen Reihen stimmen 7 im Zeichen der Abweichungen durchweg überein, für die 4 anderen wurde immer Abw. = 0 eingesetzt, indem ein Gang gegen Romberg nicht vorhanden oder nicht mit Sicherheit zu erkennen ist. Cambridge E. allein zeigt einen Gang in entgegengesetzter Richtung, der in der Ausgleichung ziemlich stark hervortritt, in Wirklichkeit sehr wohl viel kleiner sein mag, jedenfalls aber nur als eine ungewöhnliche Gleichung des Beobachters aufgefasst werden kann.

Bei dieser allgemeinen Uebereinstimmung unter den Zonen hat man anzunehmen, dass Romberg Sterne 9^m5 eine Viertel- oder Drittelsekunde tiefer eingestellt hat als Sterne 5^m5. Ich habe mich an die zweite der obigen Zahlenreihen gehalten, zu welcher, wenn sie die Romberg'sche

Helligkeitsgleichung darstellt, weiter zum Anschluss an das Declinationssystem der Fundamentalsterne bei 4^m0 noch die Constante +0".10 hinzuzufügen ist. Wird dann die vollständige Correction $\Delta\delta_m$ (Rbg.) und ausserdem für jede Zone

nach A.N. 3195 die Reduction $\Delta\delta_\delta$ (A.G.C. — Rbg.) mit den oben zusammengestellten $\Delta\delta$ (Z.C. — Rbg.) verbunden, so ergeben sich die in der folgenden Tafel aufgeführten Reductionen.

Reduction der Zonencataloge auf das System des Fundamentalcatalogs.

Grösse	Helsingfors	Cambridge M.	Bonn	Lund	Leiden	Cambridge E.
5 ^m 0				+5019 — 0"09	+5006 + 0"02	— 5003 + 0"16
5.5	+5021 — 0"05	+5008 — 0"16	— 5023 + 0"24	+ 12 — 0.11	+ 1 + 0.00	— 11 + 0.18
6.0	+ 11 — 0.03	— 7 — 0.16	— 32 + 0.22	+ 3 — 0.13	— 4 — 0.01	— 19 + 0.20
6.5	— 2 — 0.02	— 24 — 0.14	— 43 + 0.20	— 8 — 0.14	— 8 — 0.03	— 25 + 0.22
7.0	— 22 0.00	— 47 — 0.12	— 55 + 0.18	— 22 — 0.15	— 12 — 0.06	— 33 + 0.24
7.5	— 44 + 0.01	— 68 — 0.10	— 59 + 0.15	— 36 — 0.17	— 16 — 0.08	— 43 + 0.28
8.0	— 60 0.00	— 90 — 0.08	— 63 + 0.12	— 53 — 0.19	— 22 — 0.11	— 57 + 0.33
8.5	— 57 — 0.04	— 109 — 0.09	— 68 + 0.06	— 71 — 0.20	— 32 — 0.10	— 81 + 0.45
9.0	— 43 — 0.15	— 137 — 0.17	— 69 — 0.04	— 91 — 0.19	— 47 — 0.10	— 124 + 0.57
9.5	— 25 — 0.28	— 206 — 0.26	— 65 — 0.18	— 118 — 0.20	— 63 — 0.14	— 184 + 0.69

Grösse	Berlin B	Berlin A	Leipzig I	Leipzig II	Albany	Nicolajew
5 ^m 0	— 5014 + 0"15		+5009 + 0"11	— 5038 — 0"21	— 5013 + 0"16	+5005 + 0"34
5.5	— 17 + 0.15	+5026 — 0"16	+ 6 + 0.12	— 37 — 0.20	— 15 + 0.16	+ 5 + 0.35
6.0	— 21 + 0.15	+ 23 — 0.17	+ 0 + 0.12	— 38 — 0.17	— 19 + 0.16	+ 3 + 0.37
6.5	— 24 + 0.14	+ 18 — 0.16	— 5 + 0.12	— 40 — 0.15	— 23 + 0.15	+ 2 + 0.39
7.0	— 27 + 0.14	+ 8 — 0.15	— 15 + 0.12	— 44 — 0.14	— 30 + 0.12	0 + 0.40
7.5	— 29 + 0.15	— 5 — 0.14	— 27 + 0.13	— 51 — 0.12	— 39 + 0.08	— 2 + 0.42
8.0	— 33 + 0.16	— 26 — 0.11	— 40 + 0.13	— 62 — 0.09	— 50 + 0.04	— 6 + 0.45
8.5	— 36 + 0.19	— 55 — 0.08	— 51 + 0.14	— 70 — 0.06	— 63 + 0.01	— 10 + 0.49
9.0	— 40 + 0.23	— 64 0.00	— 57 + 0.19	— 99 + 0.05	— 74 — 0.03	— 8 + 0.56
9.5	— 44 + 0.26	— 32 + 0.05	— 64 + 0.24	— 133 + 0.23	— 83 — 0.09	— 3 + 0.68

Für die beiden nicht in dieser Tafel vorkommenden Cataloge hat man einstweilen anzunehmen

als mittlere Reduction A.G.C. — Kasan: +0".08 — 0"17

und für A.G.C. — Christiania beiläufig in zwei Gruppen

$\Delta\alpha$ St. 21.. 5 +0".04
 » 6..20 — 0.05

$\Delta\delta$ St. 12.. 2 +0".47
 » 3..11 — 0.06

Bei der Aufstellung der Tafel für Helsingfors ist auf die Vertheilung der verglichenen Sterne zu beiden Seiten des Pulkowaer Zeniths Rücksicht genommen. Bei der hier über die Romberg'sche Helligkeitsgleichung gemachten Annahme müsste in der Vergleichung der beiden Hälften der Zone ein Unterschied von 0".14 erscheinen; in aller zu erwartenden Uebereinstimmung mit dieser Annahme finden sich aus den unreducirten Differenzen die Mittel:

für die südl. Hälfte Hels. — R. = +0".15 246 Vgl.
 » » nördl. » » — 0.06 136 »

oder wenn man, um der anscheinenden Ungleichartigkeit der Helsingforser Declinationen in verschiedenen Rectascensionen Rechnung zu tragen, die Vergleichung getrennt für die Stunden 3...10 und 11...2 ausführt, als Unterschied zwischen der südlichen und der nördlichen Hälfte +0".34 (Gew. 31) bez. +0".19 (Gew. 56), im Mittel +0".24 statt +0".21.

Die Tafel für Berlin A gilt bei Anwendung der Correctionstafel Einl. S.(131), welche wie schon erwähnt ein den Beobachtungen fremdes Zusatzglied +0".08 einschliesst. Für $\Delta\alpha$ kann zwischen den oben für 8^m5 und 9^m0 angegebenen Werthen nicht interpolirt werden, weil von 8^m9 ab an die

RA. bei der Aufstellung des Catalogs bereits ein Theil meiner Helligkeitsgleichung angebracht ist. Die Tafel ist wie folgt auszufüllen:

8 ^m 5	— 5055	8 ^m 9	— 5068	9 ^m 3	— 5048
8.6	— 61	9.0	— 64	9.4	— 40
8.7	— 67	9.1	— 60	9.5	— 32
8.8	— 71	9.2	— 55		

Für die unmittelbar beobachteten RA. würde die Reduction bei 9^m0 — 0".084, bei 9^m5 — 0".121 sein. —

Das vorhin unverständliche Verhalten der Declinationen der Zone Cambridge E. scheint sich hier endlich aufzuklären. Sie sind mit einer starken Helligkeitsgleichung behaftet, deren absoluter Betrag sich bei der Vergleichung mit Leiden mit dem dieser Zone eigenthümlichen summirt hat, während in der Vergleichung mit Berlin nur eine Differenz gleichartiger Helligkeitsgleichungen verblieb. Mit dieser Erklärung bleibt indess der Umstand in ungelöstem Widerspruch, dass in der directen Vergleichung von Cambridge und Leiden die nun anzunehmende starke Variation der Helligkeitsgleichung ganz und gar nicht ersichtlich ist. —

Die hier schliesslich aufgestellten Reductionstafeln

dürften sehr angenähert vollständig enthalten, was sich gegenwärtig für die Verbesserung der Oerter der Zonencataloge angeben lässt. Innerhalb einzelner Zonen wird man die Oerter noch etwas homogener machen können, wenn man die in den vorher gegebenen Uebersichten nachgewiesenen localen Abweichungen da wo sie durch Grösse oder Beständigkeit verbürgt erscheinen vorweg abzieht, indem man zu diesem Behuf entweder Gruppenmittel bildet, wo sich eine Gruppe deutlich auszuscheiden scheint, oder die Interpolationscurven anwendet, wenn diese eine den Beobachtungen entsprechende Ausgleichung herstellen.

Eine wirklich der Sicherheit der Einzelbeobachtungen entsprechende Auswerthung des grossen Unternehmens der Astronomischen Gesellschaft wird aber nur möglich werden, wenn man die individuellen Fehler der einzelnen Zonen bestimmen kann, welche ersichtlich in durchschnittlich höhern Beträgen bei der Beobachtung oder der Reduction entstanden, und in den Catalogörtern verblieben sind, als bei der rein differentiellen Anlage des Unternehmens vorausgesehen werden konnte. Um die Möglichkeit dieser weiteren Verbesserung der Zonencataloge zu sichern, ist es erforderlich, dass die zu Grunde liegenden Beobachtungen vollständig veröffentlicht werden. Bis jetzt ist diess von Seiten der Sternwarten Kasan, Dorpat, Christiania, Helsingfors, Cambridge M., Lund, Leiden und von Berlin für die nördliche Zone geschehen, die südliche Berliner Zone befindet sich im Druck; dass auch die noch nicht zugänglichen Beobachtungen von Bonn,

Cambridge E., Leipzig, Albany und Nicolajew in aller Ausführlichkeit veröffentlicht werden, muss als dringend, und den hier gemachten Bemerkungen zufolge für einige dieser Reihen in ganz besonderm Maasse wünschenswerth bezeichnet werden. —

Um die Sicherheit der einzelnen Zonencataloge, so wie sie vorliegen und so weit sie heute von systematischen Fehlern befreit werden können, aus den Vergleichen mit Romberg zu bestimmen, hat man von den oben bereits zusammengestellten d. F. 1 Vgl. den dem Romberg'schen Catalog zuzuschreibenden Theil und den Antheil der vernachlässigten Eigenbewegungen abzutrennen. Die d. F. eines solchen Orts des Romberg'schen Catalogs, welchem nach der Gewichtstafel A. N. 3616 das Gewicht 1 zukommt (RA. im Aeq. 4.5 B., Decl. 2.7 B.) sind 0".46 gr. Kr. und 0".32. Diese Zahlen gelten aber nur für helle (B. J.) Sterne; für Sterne 7^m0 bis 9^m5, von mittl. Hell. 8^m40, hat Romberg den Theil des w. F., der in den Abweichungen der wiederholten Beobachtungen von einander zum Vorschein kommt, für RA. etwa 40%, für Decl. etwa 20% grösser gefunden als für die helleren Sterne. Ich habe hier als Durchschnittswerthe für Gew. 1 0".55 gr. Kr. und 0".35 angenommen, und als durchschnittlichen Betrag der EB. für Sterne 7^m5 0".034, für 8^m5 0".030 in jeder Coordinate. Damit findet sich im Anschluss an die oben S. 63-64 gegebene Tafel folgendes:

Zone	vergl. Romb. Oerter				Zonen-Cataloge				
	d. Gew.		d. Fehler		EB.	durchschn. Fehl. eines Orts			d. Zahl Beob.
	A. N. 3616		α g. K.	δ		α g. K.	α Zt.	δ	
Kasan	4.8	1.5	0".25	0".29	0".12	0".55	0".171	0".64	4.38
Christiania	2.7	1.4	0.34	0.30	0.07	0.44	0.077	0.86	2.9
Helsingfors	2.5	1.6	0.35	0.28	0.09	0.70	0.094	0.55	2.3
Cambr. M.	2.5	1.8	0.35	0.26	0.05	0.56	0.061	0.60	3.09
Bonn	2.0	1.5	0.39	0.28	0.09	0.76	0.071	0.62	2.62
Lund	1.6	1.4	0.43	0.30	0.14	0.59	0.050	0.43	2.69
Leiden	1.4	1.3	0.46	0.30	0.12	0.58	0.046	0.45	2.18
Cambr. E.	1.3	1.3	0.48	0.30	0.09	0.78	0.058	0.51	3.44
Berlin B	1.1	1.3	0.52	0.31	0.08	0.38	0.027	0.26	2.7
Berlin A	1.1	1.4	0.52	0.30	0.07	0.56	0.039	0.41	2.43
Leipzig I	1.0	1.4	0.53	0.30	0.17	0.71	0.049	0.48	2.6
Leipzig II	1.0	1.3	0.55	0.31	0.21	0.65	0.044	0.37	2.4
Albany	0.9	1.3	0.58	0.30	0.07	0.72	0.048	0.43	2.50
Nicolajew	0.8	1.3	0.61	0.31	0.16	0.73	0.049	0.75	2.37

Für fünf der Zonencataloge fehlt eine Angabe über die Gesamtzahl der angestellten Beobachtungen, die durchschnittliche Anzahl der Beobachtungen in den Zonen ist für diese Cataloge in der letzten Columnne nur angenähert, mit einer Decimale angegeben.

Die hier für die durchschnittlichen Fehler der Oerter der einzelnen Zonencataloge ermittelten Werthe sind indess, wie die Vergleichung der Cataloge unter einander ergibt, in der Mehrzahl der Fälle zu gross. Die m. F. — um schliesslich wieder auf solche überzugehen — einer Vergleichung würden sich aus diesen Werthen so ergeben wie sie in der ersten Abtheilung der folgenden Tafel angesetzt sind, deren zweite Abtheilung die unmittelbar gefundenen m. F. einer

Catalogdifferenz nach S. 43-44 zum Vergleich wiedergibt. Dabei ist noch zu beachten, dass die directen Vergleichen sich auf Sterne beziehen, deren durchschnittliche Helligkeit im Mittel um $\frac{3}{4}$ Grössenklassen geringer ist als die der mit Romberg gemeinschaftlichen, und dass namentlich der Procentsatz der schwachen Sterne, bei denen der zufällige Fehler der Beobachtung, wenigstens für die schwächeren der benutzten Instrumente, unvermeidlich bereits merklich anwachsen musste, für die directen Vergleichen ein viel höherer ist. Die letzten Columnnen der Tafel weisen nach, wie viel Procent der verglichenen Sterne auf die Helligkeiten von 9^m0 einschliesslich abwärts entfallen.

Cataloge		mittlerer Fehler einer Vergleichung				Proc. schw. Sterne	
		durch Romberg		direct		Vgl. Rbg.	dir.
Chri.,	Hels.	$\pm 0^s 164$	$\pm 1^s 28$	$\pm 0^s 148$	$\pm 1^s 32$	15, 12	30
Hels.,	Cbr. M.	0.131	1.02	0.135	1.08	12, 11	28
Cbr. M.,	Bonn	0.122	1.08	0.118	1.00	11, 9	34
Bonn,	Lund	0.105	0.94	0.107	1.00	9, 13	25
Lund,	Leiden	0.085	0.78	0.071	0.65	13, 11	40
Leiden,	Cbr. E.	0.094	0.85	0.078	0.78	11, 14	36
Cbr. E.,	Berl. B	0.080	0.71	0.061	0.55	14, 11	30
Berl. B,	Berl. A	0.060	0.61	0.037	0.57	11, 13	37
Berl. A,	Lpz. I	0.078	0.79	0.060	0.78	13, 21	39
Lpz. II,	Albany	0.082	0.71	0.057	0.74	12, 19	33
Albany,	Nicol.	0.086	1.09	0.061	0.99	19, 13	34

Die Rectascensionen der Zonencataloge sind unzweifelhaft von der Lunder Zone an ganz beträchtlich, in einem weiter gegen Süden zunehmenden Maasse, genauer, als die Vergleichung mit Romberg bei den hier gemachten Annahmen über die m. F. seiner Oerter ergibt. Augenscheinlich besitzen die Romberg'schen Rectascensionen der teleskopischen Sterne in den geringeren und mittleren Declinationen nicht vollständig die ihnen hier beigelegte nach den zufälligen Beobachtungsfehlern allein abgeschätzte Genauigkeit, indem zu diesen zufälligen Fehlern beständige bei schnellerer Bewegung der Objecte im Gesichtsfelde wachsende Fehler hinzugekommen sind. In minderm Maasse macht sich diese Erscheinung auch bei den Declinationen bemerklich: ebenfalls von der Lunder Zone an ist auch für diese Coordinate die Uebereinstimmung der Zonencataloge durchschnittlich unzweifelhaft besser, nur ohne dass hier ein weiterer Gang zu Tage tritt.

Diese Bemerkungen befinden sich vollständig in Uebereinstimmung mit den Ergebnissen der Romberg'schen Beobachtungen der Parallaxensterne für Iris, Victoria und Sappho 1888–89*. Es war deshalb gerechtfertigt, behufs einer Ausgleichung der beiden Reihen von Fehlerbestimmungen die

durch Vergleichung mit Romberg zunächst erhaltenen Werthe für die Zonen südlich von 40° herabzusetzen; dabei sind als Reductionsfactoren für die Fehlerquadrate in RA. für die Lunder Zone 0.85, und weiter bis zur Zone Berlin A bis 0.5 abnehmende, dann auf diesem Stande verbleibende Werthe angenommen, in Declination ist von $+40^\circ$ bis -2° durchweg der mittlere Werth des Factors $= \frac{5}{6}$ angewandt.

Damit liefert die Vergleichung mit Romberg, und dann weiter die Ausgleichung derselben mit den Zwischenvergleichen die in der folgenden Tafel aufgeführten Beträge der m. F. der Catalogörter. Es ist von Interesse, mit denselben die Bestimmungen zu vergleichen, welche die Beobachter bei der Aufstellung ihrer Cataloge bezüglich der m. F. der einzelnen Beobachtungen gemacht haben, und weiter die Schätzungen, zu denen sie in einzelnen Fällen bezüglich der m. F. der Catalogörter selbst übergegangen sind. Für eine vergleichende Beurtheilung ist es erforderlich sich die grosse Verschiedenheit der mitwirkenden Instrumente zu vergegenwärtigen, und auch die Verschiedenheit der angewandten Beobachtungsmethoden in Betracht zu ziehen. Die letzten Columnen der Tafel weisen die hierbei wesentlichsten Umstände nach.

Zone	Mittlerer Fehler eines Catalogorts			mittlerer Fehler nach Schätzung			Instrument		Beobachtungsverfahren
	nach reduc. Vgl. Rbg.	nach Ausgleichung		1 Beobachtung	Catalogort		Verfertiger	Oeffn.	
	α gr. Kr. α Zt. δ	α gr. Kr. α Zt. δ							
Kasan	$\pm 0^s 69$	$\pm 0^s 81$		$\pm 0^s 89^1 \pm 1^s 19$	$\pm \begin{smallmatrix} 5^s 63 \\ 11^s 0 \end{smallmatrix}$	$\pm 0^s 56$	Repsold	5 P. Z.	AO
Christiania	0.55 0.96 1.07	$\pm 0^s 46$ 0.80 $\pm 1^s 08$			0.80 0.80		Ertel	4 »	AO; Non.-Abl.
Helsingfors	0.88 1.16 0.69	0.88 1.17 0.75		1.59 0.85			Reich. (P. I.)	5 1/2 »	AO; einseitig
Cambr. M.	0.70 0.76 0.76	0.69 0.76 0.72		0.80 0.82	0.46 0.47		Trou. u. Si.	7 1/2 »	reg.
Bonn	0.95 0.90 0.78	0.95 0.90 0.78		1.24 1.15			Pist. u. M.	4 1/3 »	AO
Lund	0.68 0.57 0.49	0.70 0.59 0.53		0.77 ² 0.68 ²			Repsold	6 »	4/5 reg.; eins.
Leiden	0.63 0.50 0.52	0.60 0.47 0.48		0.64 0.72			Martins	6 »	reg.; 3/4 Lage I
Cambr. E.	0.78 0.59 0.58	0.79 0.59 0.57		0.98 0.75			Trou. u. Si.	7 1/2 »	AO
Berlin B	0.35 0.25 0.30	0.26 0.18 0.21		0.30 0.45	0.27 ³ 0.38 ⁸		Martins	7 »	reg.
Berlin A	0.49 0.34 0.47	0.50 0.35 0.51		0.52 0.70	0.34 0.45		Pistor	4 »	reg. (Zus. AO.)
Leipzig I	0.63 0.43 0.55	0.67 0.46 0.57		0.60 0.75			Martins	6 »	reg.
Leipzig II	0.57 0.38 0.42	0.57 0.38 0.48		0.56 0.71			»	»	reg.
Albany	0.64 0.43 0.49	0.64 0.43 0.52		0.54 0.83	0.34 0.53		Martins	7 1/2 »	reg.; einseitig
Nicolajew	0.65 0.43 0.86	0.65 0.43 0.85		0.59 1.03			Reichenb.	4 »	reg.; einseitig

¹ In gr. Kr. — ² Diese Werthe finden sich aus den Obs. T. I p. VIII aufgeführten Zahlen, wenn an dieser Stelle unter »différence moyenne«, wie wahrscheinlich, der Durchschnittswerth der Unterschiede zu verstehen ist. — ³ Nach der Bestimmung des zuf. F. i B. Einl. p. (9) und der Schätzung des zutretenden const. F. ebenda.

Durch die Ausgleichung werden für die RA. von Christiania und für beide Coordinaten der nördlichen Berliner Zone die unmittelbar gefundenen Werthe der m. F. auffällig stark herabgesetzt. Ich halte dieses nur für eine Folge einer zufälligen Gruppierung der Abweichungen, und ziehe in beiden Fällen vor bei der directen Bestimmung stehen zu bleiben. Für die Christiania-RA. würde der m. F. $\pm 0''.46$ gr. Kr. nur gerade mit der auf dem ganzen Beobachtungsmaterial beruhenden Schätzung des Beobachters übereinstimmen, die nothwendig vergrößert werden muss, weil sie sich nur auf den Theilbetrag des Gesamtfehlers erstreckt, der in den Unterschieden zwischen den wiederholten Beobachtungen zum Vorschein kommt; in dem Berliner Fall würde $\pm 0''.26$ für RA. ebenfalls nur dem für diesen Theilbetrag vom Beobachter gefundenen Werth entsprechen, während der Werth $\pm 0''.21$ für Decl. in ganz unannehmbare Weise hinter seiner auf Vergleichung von mehr als 8000 Einzelbeobachtungen sehr sicher begründeten Angabe $\pm 0''.274$ für den Betrag des rein zufälligen Fehlertheils sogar zurückbleibt und dadurch unmittelbar als ein zufälliges Rechenergebniss gekennzeichnet wird. Auch eine Vergleichung mit den bei Aufstellung der »Gewichtstafel« (A. N. 3616) discutirten Reihen erweist, dass die notorische Ueberlegenheit des ausgezeichneten Instruments bereits in der Annahme der m. F. $\pm 0''.025 \pm 0''.30$ vollständig in dem den Verhältnissen der Zonenbeobachtungen entsprechenden Maasse zum Ausdruck gelangt.

In allen anderen Fällen werden die durch die Ausgleichung erhaltenen Werthe als sehr nahe zutreffende Bestimmungen der wirklichen m. F. der Catalogörter, in den

einzelnen Catalogen gültig für die Durchschnittszahl der Beobachtungen, angesehen werden können.

Für Kasan liegt als Bestimmung des Totalfehlers nur das Ergebniss der Vergleichung mit Romberg vor. Der Ueberschuss derselben über die — wenngleich auch in diesem Fall unvollständige — Schätzung des Beobachters ist für beide Coordinaten auffällig gross. Der Beobachter gibt an, dass die Vorschriften des Programms nicht streng befolgt seien; im allgemeinen sind aber die Sterne des Kasaner Catalogs in beiden Instrumentlagen und in beiden Culminationen beobachtet und das Instrument gehörte zu den besseren, so dass gerade in diesem Fall für den constanten Fehlertheil ein erheblich unter dem Durchschnitt bleibender Betrag vorauszusetzen wäre. Vielleicht wird man den m. F. einer Differenz K. — R. kleiner finden, wenn einmal das Verhalten der beiden Cataloge zu einander sich näher als oben aus der geringen Anzahl der gemeinschaftlichen Sterne wird haben feststellen lassen.

Einstweilen können nur die am Beginn vorstehender Tafel aufgeführten Werthe $\pm 0''.69$ gr. Kr. ($\pm 0''.178$ bei 75° , $\pm 0''.265$ bei 80°) und $\pm 0''.81$ als m. F. eines auf 5.67 Beob. beruhenden Kasaner Catalogorts angesetzt werden. Werden weiter für Chri. α und Berl. B α und δ ebenfalls die schliesslich aus den Vergleichungen mit Romberg abgeleiteten, in allen anderen Fällen die ausgeglichenen Werthe der m. F. der Catalogörter angenommen, und diese mit den Angaben der Beobachter für die m. F. der Einzelbeobachtungen verbunden, so erhält man die folgende an das System der Tafeln A. N. 3616 sich anschliessende Gewichtstafel.

Gewichte der Rectascensionen. (Gew. 1 für m. F. $\pm 0''.0381 \text{ sec } \delta$)*

Beob.	Kasan	Chri.	Hels.	Cbr. M.	Bonn	Lund	Leiden	Cbr. E.	Berl. B	Berl. A	Lpz. I	Lpz. II	Alb.	Nic.
1	0.3	0.5	0.2	0.4	0.2	0.3	0.5	0.2	1.4	0.6	0.4	0.5	0.4	0.4
2	0.4	0.8	0.4	0.6	0.3	0.5	0.9	0.3	2.2	1.1	0.6	0.8	0.7	0.7
3	0.5	1.1	0.5	0.7	0.4	0.7	1.2	0.5	2.8	1.6	0.8	1.2	0.9	0.9
4	0.6	1.3	0.6	0.7	0.5	0.8	1.5	0.6	3.2	2.0	0.9	1.6	1.0	1.1

Gewichte der Declinationen. (Gew. 1 für m. F. $\pm 0''.396$)*

Beob.	Kasan	Chri.	Hels.	Cbr. M.	Bonn	Lund	Leiden	Cbr. E.	Berl. B	Berl. A	Lpz. I	Lpz. II	Alb.	Nic.
1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.3	0.3	0.2	0.7	0.3	0.2	0.3	0.2	0.1
2	0.1	0.1	0.3	0.2	0.2	0.5	0.6	0.4	1.4	0.5	0.4	0.6	0.4	0.2
3	0.2	0.1	0.3	0.3	0.3	0.6	0.9	0.5	2.0	0.7	0.5	0.9	0.6	0.2
4	0.2	0.2	0.4	0.3	0.4	0.7	1.2	0.5	2.5	0.9	0.6	1.1	0.8	0.3

Berlin, September 1902.

A. Auwers.

Elemente und Ephemeride des Kometen 1903 a.

Aus Nizza Jan. 19 und Kiel Jan. 22 mit Anschluß an Straßburg Jan. 21 und Lemberg Jan. 23 haben Herr M. Ebell und ich die nebenstehenden, noch sehr unsicheren Elemente abgeleitet. Die Unsicherheit erstreckt sich besonders auch auf die Neigung, die sich z. B. nach einer zweiten, die Beobachtungen nur unwesentlich schlechter darstellenden Bahn zu $22^\circ 12'$ ergibt.

$$\begin{aligned} T &= 1903 \text{ März } 14.875 \text{ M. Z. Berlin} \\ \omega &= 133^\circ 37'0'' \\ \Omega &= 2 \ 32.5 \\ i &= 30 \ 29.9 \\ \log q &= 9.61124 \end{aligned} \quad \left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\} 1903.0$$

Ein befriedigender Anschluß an die genäherte Position Nizza Jan. 15 ließ sich nicht erreichen.

* Für diese zu Gew. 1 gehörigen Beträge sind in Folge eines Versehens, welches ich erst bei Zusammenstellung der obigen Tafeln bemerkt habe, A. N. 3615 (Bd. 151 S. 228) die Werthe $\pm 0''.0356 \text{ sec } \delta$ und $\pm 0''.374$ angegeben. Die damit berechneten Zahlen der Tafel der m. F. Bd. 151 S. 273-4 sind entsprechend, für RA. um $\frac{1}{14}$, für Decl. um $\frac{1}{17}$ zu vergrößern.