Astronomische Nachrichten.

Expedition auf der Königlichen Sternwarte bei Kiel.

Herausgeber: Prof. Dr. C. A. F. Peters.

Bd. 88.

Nr. 2089.

1.

Vergleichung der in Santiago angestellten Beobachtungen mit den Catalogen von Johnson und Taylor. Schreiben des Herrn Prof. Moesta an den Herausgeber.

In letzterer Zeit habe ich eine ziemlich ausführliche Vergleichung meiner Beobachtungen mit den Catalogen von Johnson und Taylor beendet; deren wesentliche Resultate ich Ihnen im Nachstehenden mitzuthellen mir erlaube. Diese Vergleichung bezieht sich zunächst vorzugsweise auf die Declinationen, indem ich mir eine nähere Prüfung der Rectascensionen in verschiedenen Abständen vom Aequator für später vorbehalte. Bekanntlich sind die Declinationen beider Cataloge mit Mauerkreisen von gleichen Dimensionen (4füssige) beobachtet; der Unterschied in der Güte dieser Declinationen ist indessen ein sehr grosser, grösser, als ich selbst ihn früher bei gelegentlichen einzelnen Vergleich-

ungen schätzte. — Mit dem Cataloge *) Johnson's beginnend, in welchem Young's Refractionstafeln angewandt sind, reducirte ich die Declinationen auf die den Refractionstafeln von Bessel entsprechenden Werthe, da in Santiago letztere Tafeln gebraucht sind. Johnson selbst hat zu diesem Zwecke bereits ein Täfelchen (Cat. pag. 22) gegeben; durch eine genauere Vergleichung der im Naut.-Almanac for 1833 gegebenen Tafeln von Young mit denen von Bessel, entsprechend dem von Johnson angenommenen Stande der meteorologischen Instrumente, fand ich indessen die folgenden Werthe, welche nicht unerheblich von denen Johnson's abweichen und die ich angewandt habe:

Poldistanz	180°	170°	160°	150°	140°	130°	120°	110°	100°	90°
Correction	0.00	—0.09	—0.29	—0.32	—0.49	—0.48	—0.53	—0.60	—0.63	—0.73

Diese Verbesserungen sind sämmtlich von den Nordpoldistanzen in Johnson's Cataloge in Abzug zu bringen. Für die Vergleichung wählte ich zunächst eine Reihe von Sternen nördlich vom Zenith von Santiago, welche wiederholt beobachtet waren und deren eigene Bewegungen, von Laugier bestimmt, als sehr

genähert zu betrachten sind. Für die mittlere Epoche von Johnson nahm ich 1831.6 an und indem ich sämmtliche Poldistanzen beider Cataloge auf 1855.0 reducirte, ergeben sich die in der Zusammenstellung (A) aufgeführten Differenzen S. — J.

	Zahl d. Beob.		Zahl d. Beob.		Δ	Zahl d. Beob.	
	S	Poldist.	J	S. — J.		T	S. — T.
α Piscis australis	39	120° 23'	58	—0" 16	—0" 55	100	—1" 51
α Scorpii	25	116 6	62	+0.39	0.00	28	—1.08
β Corvi	44	112 35	13	+1.41	+1.02	6	—3.31
μ Sagittarii	17	111 5	25	+0.44	+0.05	5	—1.93
β' Scorpii	7	109 24	14	+0.98	+0.59	5	—1.03
ν' Canis majoris	3	108 32				2	—2.53
β Ceti	30	108 46	23	+0.62	—0.23	10	+0.18
A. 20 Canis majoris	26	106 52	9	+0.31	—0.08	5	—0.47
20 Librae	14	105 26	60	+1.75	+1.36	11	—0.47
ν Canis majoris	5	105 25	14	—0.73	—1.12	10	—1.28
δ Hydrae et Cr.	24	103 59	22	—1.02	—1.41	6	—0.93
15 Argus	3	103 53	15	+0.59	+0.20	10	+0.25
α^2 Capricorni	33	102 59	17	+0.07	—0.32	31	+1.52
α Virginis	41	100 24	98	+0.17	—0.22	76	+0.59
β Librae	10	98 50	17	+2.25	+1.66	5	+1.53

*) A Catalogue of 606 principal fixed Stars in the southern hemisphere.

		Santiago		Johnson		Taylor	
		Zahl d.	Poldist.	Zahl d.	Poldist.	m. p.	m. p.
		Epoche Beob.	1860.0	Beob. red. 1860.0	S. — J.	B. A. C.	bestimmt Beob. red. 1860.0
15	β Phöniciis	60.9	3	137°28' 9"85	17	137°28' 9"54	+0"31 +0.02 +0.011
16	γ Argus	60.8	7	136 55 32.24	39	136 55 32.38	—0.14 +0.06 —0.005
17	P Puppis	60.1	8	136 1 21.08	13	136 1 19.89	+1.19 +0.06 +0.042
18	λ Argus	61.0	11	132 52 9.08	23	132 52 8.60	+0.48 +0.08 +0.016
19	κ Centauri	60.8	5	131 32 22.68	6	131 32 21.11	+1.57 —0.01 +0.053
20	B. A. C. 937	60.0	4	130 52 2.92	7	130 52 4.43	—1.51 0.00 —0.053
21	ψ Argus	60.5	7	129 51 20.05	5	129 51 19.31	+0.74 —0.09 +0.026
22	ζ „	60.0	3	129 36 39.10	24	129 36 39.11	+0.08 +0.06 +0.003
23	π „	60.5	7	126 50 54.07	36	126 50 53.40	+0.67 —0.02 +0.023
24	ν^2 Eridani	60.9	3	126 37 34.88	3	126 37 35.32	—0.44 +0.08 —0.015
25	γ Columbae	60.0	3	125 18 2.15	8	125 18 2.18	—0.03 +0.07 —0.001
26	ι Puppis	60.1	3	123 55 26.52			—0.01 4 123 55 27.39

Legt man letztern mit Rücksicht auf die Zahl der Beobachtungen entsprechende Gewichte bei, so folgt:

durch 25 Sterne südlich vom Zenith: S. — J. = +0"87, Gew. = 115.2

„ 18 „ nördlich „ „ „ = +0.39, „ 209.2

und aus beiden Bestimmungen: S. — J. = +0"55, Gew. = 324.4.

Dieses Resultat ist also um +0"16 grösser als das, welches sich aus der Vergleichung der nördlich vom Zenith beobachteten Sterne ergab, und da bei diesen die E. B. genau bekannt und streng in Rechnung gezogen wurden, so erscheint es richtiger, das letztere beizubehalten und demgemäss die Differenz S. — J. = +0"39 constant für den ganzen Catalog anzunehmen.

Legt man diese constante Differenz zu den oben aufgestellten Refractionsverbesserungen, so ergeben sich schliesslich die folgenden Correctionen, die mit ihren Zeichen an die Poldistanzen im Cataloge von Johnson anzubringen sind, um selbige auf die von Santiago zu reduciren:

Poldistanz:	180°	170	160	150	140	130	120	110	100	90
Correction:	+0"39	+0.30	+0.10	+0.07	—0.10	—0.09	—0.14	—0.21	—0.24	—0.37

Bestimmt man nun nachträglich die E. B. durch die in (B) aufgestellten Differenzen S. — J., indem man die Epoche von Johnson zu 1831.6 annimmt, so ergeben sich die Werthe, welche neben den entsprechenden des B. A. C. aufgeführt sind. Man ersieht, dass die so bestimmten E. B. fast durchgängig kleiner als letztere und deshalb schon wahrscheinlicher sind. Um jedoch ein Urtheil über deren Genauigkeit zu gewinnen und damit den Einfluss schätzen zu können, welchen deren Vernachlässigung auf die Bestimmung der Enddifferenz S. — J. = +0"39 ausüben, bildete ich die Quadrate der Differenzen S. — J. in (B); die Summe derselben beträgt 22.6758, also das Quadrat der mittlern Abweichung 0.9448. Setzt man nun die E. B. Null, so setzt sich dieses Quadrat zusammen aus dem Quadrate der mittlern reinen Beobachtungsfehler + den Quadraten der Theilungsfehler. Der mittlere Beobach-

tungsfehler für Johnson ist $\pm 1''156$ (Cat. pag. 18), dagegen der für Santiago $\pm 0''944$. Nimmt man nun an, dass jeder der 25 Sterne 6 Mal in Santiago und 10 Mal von Johnson beobachtet ist, so bleibt für die Summe der Quadrate des Theilungsfehlers 0.6636 und bei gleicher Genauigkeit der Theilung beider Kreise würde hieraus der mittlere Fehler eines Theilstrichs $\pm 0''576$ folgen. Dieser Werth ist ein wenig grösser als der mittlere Theilungsfehler, den Johnson für seinen Kreis $\pm 0''40$ schätzt und welcher nach einer vorläufigen Bestimmung in Santiago zu $\pm 0''45$ anzunehmen ist. Man würde sonach aus den obigen Differenzen S. — J. in (B) die direct bestimmten Fehler wieder erhalten, wenn man der jährlichen E. B. in Poldistanz eines Sterns im Mittel den Werth $\pm 0''018$ beilegte.

Vermittelst obiger direct bestimmter Fehler ergibt sich schliesslich:

Der wahrscheinliche Fehler der Differenz S. — J. bei 1 Beobachtung: ± 1.085

„ „ „ „ „ „ 4 Beobachtungen: ± 0.647

so dass im letztern Falle bei einem 30jährigen Intervalle die E. B. bis auf $\pm 0''02$ sicher zu erwarten sind.

Der General-Catalogue von Taylor.

Taylor hat zur Herleitung seiner Declinationen die Refractionstabeln von Atkins benutzt. Um die nach denselben berechneten Poldistanzen den Bessel'schen Tabeln anzupassen, bediente ich mich der für verschiedene Temperaturen berechneten Differenzen, welche Taylor in Vol. V, pag. 2 und 3, giebt. Hierbei habe ich nicht die mittlere Jahrestemperatur von Madras

Poldistanz	156°56'	151 56	146 51	141 56	136 56
Correction	+1"18	1.22	1.17	1.12	1.03

Nach Berücksichtigung dieser Correctionen wurden zunächst die im Tableau (A) enthaltenen Sterne verglichen, indem die Angaben des G.-Cat. vermittelt der Präcession und der E. B. nach Laugier auf dieselbe Epoche der Beobachtungen von Santiago gebracht wurden. Theilt man die so erhaltenen Differenzen S. — T. in Gruppen, so erhält man mit Rücksicht auf die Zahl der Beobachtungen folgende Werthe:

	Poldistanz	S. — T.	Zahl d. Sterne	Zahl d. Beob. Santiago	Zahl d. Beob. Taylor
I	74°16'	+0"94	6	125	139
II	86 3	+0.40	4	85	43
III	95 38	+0.88	5	101	123
IV	101 30	+0.73	4	62	160
V	107 15	—0.55	6	84	314
VI	115 144	—1.62	4	143	276

In diesen Werthen zeigt sich sogleich ein Gang, und um denselben für grössere Poldistanzen kennen zu lernen, wurden die Differenzen S. — T. für die 26 Sterne im Tableau (B) ermittelt, indem die Angaben des G.-Cat. durch Präcession auf 1860.0 gebracht wurden. Bei dieser Reduction wurden auch die E. B., so wie sie sich durch Vergleichung von Johnson mit Santiago ergeben hatten und in der entsprechenden Spalte aufgeführt sind, mit berücksichtigt. Man sieht, dass die Differenzen S. — T. ihren Gang fortsetzen, indem sie von negativen zu positiven übergehen; indessen sind die Unterschiede zwischen aufeinander folgenden Werthen so gross, dass es bei der beschränkten Zahl von Sternen nicht möglich ist, Mittelwerthe von einiger Sicherheit zu erlangen. Man könnte etwa Sprünge, wie sie bei β Pavonis, ν Argus oder ψ Argus vorkommen, für zufällige halten und versucht sein, solche abnorme Differenzen auszuschliessen; aber ich werde sogleich zeigen, dass solche Abweichungen im G.-Cat. häufiger vorkommen und in der Construction des letzteren begründet sind. — Um Mittelwerthe von S. — T. zu erhalten, die auf eine grössere Anzahl von Vergleichungen basirt sind, verfuhr ich indirect; ich suchte näm-

(82.4 F.), sondern das Mittel der Temperaturen genommen, bei denen 2 Beobachtungsreihen von Polaris angestellt sind, nämlich

Von 1833 bis 1838 — Temp. 69.2 }
 „ 1831 „ 1836 „ 79. } Mittel 74.1 F.

und den Barometerstand 30.00 engl. Zolle vorausgesetzt. Die Verbesserungen, welche mit ihren Zeichen an die im Gen.-Catalogue gegebenen Poldistanzen anzubringen sind, werden danach folgende:

126 56	116 51	106 51	96 56	86 51	76 56	66°56'
0.92	0.83	0.75	0.70	0.65	0.60	0"55

lich sämmtliche Sterne zwischen den Parallelen -30° und -70° auf, welche von Johnson und Taylor beobachtet sind und reducirte die Distanzen der erstern durch die obigen Correctionen auf Santiago; sodann vernachlässigte ich die E. B. gänzlich, da die Differenz der Epochen beider Cataloge nur 3.4 Jahre beträgt, und schloss alle die Sterne von der Vergleichung aus, bei welchen die E. B. während dieses Zeitraums 0"5 oder mehr hätte betragen können. Die Angaben des G.-Cat. wurden, wie oben, durch die entsprechenden Correctionen den Bessel'schen Refractionen angepasst. Auf diese Weise ergeben sich nun die folgenden Normaldifferenzen S. — T.:

	Poldistanz	S. — T.	Zahl d. Sterne	Zahl d. Beob. Santiago	Zahl d. Beob. Taylor
VII	122°50	—1"15	36	330	321
VIII	127 15	—0.82	38	272	303
IX	132 29	—0.87	45	316	295
X	137 31	—1.16	34	280	274
XI	142 30	—1.22	21	259	256
XII	147 42	—0.95	20	281	187
XIII	152 44	—0.27	17	123	126
XIV	157 6	+0.61	16	123	99

Ein einfacher Anblick der 14 Werthe (I bis XIV) von S. — T. zeigt, dass es nicht möglich ist, dieselben durch eine einfache Interpolationsformel darzustellen; ich suchte die Interpolation graphisch auszuführen, indem ich die 14 Werthe von S. — T. als Ordinaten und die entsprechenden Poldistanzen als Abscissen einer Curve betrachtete, die, in hinreichend grossem Maassstabe gezeichnet, die Zehntelsekunde direct auf der Ordinate abzulesen gestattete. Auf diese Weise erhielt ich für die verschiedenen Grade der Poldistanz die entsprechenden Werthe von S. — T. und indem ich diese mit den zugehörigen Refractionsverbesserungen vereinigte, ergaben sich schliesslich die folgenden Correctionen, welche mit ihren Zeichen zu den Distanzen im G.-Cat. hinzuzulegen sind, um sie auf die von Santiago zu reduciren:

Poldist.	Corr.	Poldist.	Corr.	Poldist.	Corr.	Poldist.	Corr.	Poldist.	Corr.	Poldist.	Corr.
157 ^o	+1''76	147 ^o	+0.12	137 ^o	—0''10	127 ^o	+0''09	117 ^o	—0''75	107 ^o	+0''32
156	1.49	146	+0.05	136	—0.06	126	+0.02	116	—0.80	106	+0.61
155	1.34	145	0.00	135	—0.01	125	—0.04	115	—0.79	105	+0.88
154	1.20	144	—0.06	134	+0.04	124	—0.16	114	—0.75	104	+1.11
153	1.01	143	—0.07	133	+0.09	123	—0.26	113	—0.70	103	+1.27
152	0.82	142	—0.12	132	+0.14	122	—0.35	112	—0.59	102	+1.40
151	0.63	141	—0.14	131	+0.15	121	—0.45	111	—0.49	101	+1.47
150	0.50	140	—0.15	130	+0.16	120	—0.54	110	—0.36	100	+1.51
149	0.34	139	—0.14	129	+0.14	119	—0.65	109	—0.18	99	+1.56
148	0.21	138	—0.13	128	+0.13	118	—0.70	108	+0.03	98	+1.57

Ich habe nun weiter vermittelst der Curve den zu jedem verglichenen Sterne in der Zone 130^o bis 140^o gehörigen Werth von S.—T. entnommen und damit die übrig bleibenden Fehler ermittelt, um hierdurch zu einem Urtheile über den Grad der Genauigkeit der

obigen Correctionen und der Poldistanzen des G.-Cat. selbst zu gelangen. Die Zahl der Sterne beträgt 79 und finden sich die Fehler v sowie deren Gewichte p in der folgenden Zusammenstellung:

Nr. Johns.	v	p	Nr. Johns.	v	p	Nr. Johns.	v	p	Nr. Johns.	v	p
47	+0.8	3.1	178	—0.2	3.3	382	+0.7	2.9	13	—0.6	3.4
54	+2.7	2.5	214	—1.7	7.0	492	+1.0	2.7	19	—0.5	6.2
47	—0.1	4.6	342	—2.6	2.2	560	+0.4	2.7	187	+2.6	3.6
185	+0.7	2.2	344	—1.2	3.5	561	+0.9	4.1	243	—1.9	3.4
238	—0.7	3.4	440	+1.2	2.5	577	+2.4	2.2	287	+0.2	2.7
307	—0.2	1.9	471	—0.2	2.0	96	—2.5	3.6	516	+1.4	2.5
316	+1.8	1.0	502	+0.1	2.2	323	—0.8	2.2	569	—0.3	3.0
358	+0.8	3.5	553	—1.8	2.5	459	+1.5	2.5	42	+0.5	5.6
363	—0.3	2.9	554	+0.1	3.1	469	+1.7	1.9	249	—0.9	3.6
485	—1.3	2.5	32	+1.4	3.2	1	+1.4	2.5	288	+2.2	3.7
548	+1.5	2.7	46	+2.4	2.5	172	+0.3	4.5	295	+0.2	2.9
25	0.0	4.0	156	—0.6	2.2	191	+0.9	4.4	352	0.0	3.4
234	—1.3	3.3	314	—2.1	2.7	192	+0.2	6.6	9	+1.5	5.2
308	—0.5	3.2	591	+2.1	2.5	202	—3.2	3.4	26	+0.3	4.6
313	—0.3	3.4	7	+1.7	4.4	212	—0.1	5.0	270	+0.1	8.7
334	+0.5	2.9	173	—1.2	4.1	312	—2.7	2.5	280	+1.3	4.8
346	—1.5	2.9	328	+0.6	2.7	337	—0.5	3.4	331	+1.9	2.5
23	+2.2	3.4	329	—2.2	2.9	348	—1.6	3.4	396	—1.1	2.5
103	—2.2	5.6	350	+1.2	2.9	465	—3.6	3.5	436	+0.9	3.0
144	—0.8	2.5	361	+1.3	2.9	468	+2.0	2.4			

Man ersieht jetzt, dass im Mittel aus vielen Sternen sich die Poldistanzen von Taylor denen von Santiago nahe anschliessen, dass aber die übrig bleibenden Fehler in einzelnen Fällen bis zu 3''6 steigen, trotzdem der Stern wiederholt beobachtet ist. Es ergibt sich nun $\Sigma v v = 169.09$. Denkt man sich den Fehler v zusammengesetzt aus den Theilungsfehlern beider Kreise und den rein zufälligen Beobachtungsfehlern einer Poldistanz, so kann man aus dieser Summe den mittlern Theilungsfehler des Kreises von Taylor herleiten. Taylor giebt auf pag. 64, vol. I, den mittlern Beobachtungsfehler zu +1''03 an, welchen Werth er aus den Bestimmungen

des index error Nr. 2 (pag. 63) ableitet. Ich habe diese Fehler von Neuem aus den dort aufgeführten Beobachtungen bestimmt und dafür +1''193 gefunden. Derselbe ist ein wenig grösser als der mittlere Beobachtungsfehler bei Johnson (+1''156), was ohnehin wahrscheinlich ist, da Johnson die Ablesungen durch 6 Microscope, Taylor aber nur durch 4 gemacht hat. Setzt man weiter, wie oben, den mittlern Fehler eines Theilstrichs bei Johnson gleich +0''40, so folgt aus $\Sigma v v$ für denselben bei Taylor:

$$+1''239.$$

Dieser ausserordentlich grosse Werth für den mittlern

Theilungsfehler ist aber sicher nicht richtig, denn Taylor hat die Fehler eines jeden Theilstrichs direct, und gewiss genauer als diese Grösse, bestimmt. Man kann weiter an einzelnen Fällen nachweisen, dass dieser grosse Werth nicht etwa durch Reductionsfehler oder Vernachlässigung der E. B. verursacht ist. Der Stern ψ Argus z. B., für welchen in dem Tableau (B) S. — T. = $-4''.82$ resultirte, ist von Taylor in 1831 und 1832 wie folgt beobachtet:

5 Mal in 1831, reducirt auf 1832.0: $129^{\circ}44'8''.98$,
 3 „ „ 1832, „ „ „ 7.30.

Wird das Mittel durch Präcession und E. B. ($+0''.026$) auf 1835.0 gebracht und der Theilungsfehler für den Strich $129^{\circ}45'$ mit $-2''.46$ (nach Taylor) angebracht, so erhält man fast genau die Angaben des G.-Cat. wieder. Es liegt also hier kein Reductionsfehler vor; gleichwohl ist die Poldistanz nach Taylor fehlerhaft, denn für 1860.0 erhält man:

aus 7 Beobachtungen in Santiago	$129^{\circ}51'20''.05$
„ 2 „ „ Washington	18.94
„ 8 „ „ von Johnson	19.31
„ 8 „ „ Taylor	24.80

Ferner sind die Sterne Taylor 1321 und 8779, beide in 1831 und 1832, mit Hülfe des Theilstrichs $128^{\circ}10'$ beobachtet, dessen Fehler $+1''.68$ beträgt, und diese Sterne sind nahe gleichzeitig von Johnson (Nr. 75 und 487) beobachtet, so dass die E. B. (resp. $-0''.12$ und $+0''.16$) bei der Vergleichung beider Cataloge ganz vernachlässigt werden kann. Reducirt man die Angaben von Johnson durch die obigen kleinen Verbesserungen auf Santiago, so folgt:

aus Taylor 1321 und Johnson 75: S. — T. = $-4''.12$,
 „ „ 8779 „ „ 487: „ = $+0.26$.

In diesem Falle kann die grosse Differenz $-4''.12$ weder von Reductionsfehlern noch von Theilungsfehlern herühren, da bei beiden Sternen derselbe Theilstrich benutzt ist. Geht man näher auf die Construction des G.-Cat. durch die Specialcataloge ein, so entdeckt man unschwer, dass die obigen grossen Differenzen fast ausschliesslich daher rühren, „dass die von Taylor bestimmten Theilungsfehler nicht richtig bei der Bestimmung des Nullpunktes (index error) in Anwendung gebracht sind“. Um dieses einzusehen, genügt es, an die Art und Weise zu erinnern, wie die systematischen Theilungsfehler bei dem Mauerkreise in Madras grupirt sind. Aus dem in Vol. V, pag. CCXVII, gegebenen Fehlerverzeichnisse geht nämlich hervor, dass

sämmtliche Theilstriche in Bezug auf den Durchmesser $0^{\circ} - 180^{\circ}$ zu weit abstehen, jedoch der Art, dass die Fehler für jeden 5. Haupttheilstrich, von 0 an gerechnet, am kleinsten sind, alsdann allmählich wachsen, bis sie ihr Maximum zwischen den Strichen $5n + 3$ und $5n + 4$ erreichen, um von da bis zum Striche $5n$ wieder abzunehmen. Für jeden 5. Hauptstrich gehen die Fehler selten über $1''$, steigen dagegen im Maximum auf mehr als $8''$. Nach Taylor ist das Mittel aus sämmtlichen Theilungsfehlern $+4''.9$. — Wäre also der index error durch eine Reihe von Sternen bestimmt, bei welchen die benutzten Theilstriche gleichförmig über den Raum von 2 aufeinander folgenden 5. Hauptstrichen vertheilt sind, so würde man zu dem Mittel der erhaltenen Werthe für den ind. error $4''.9$ hinzuzufügen haben, um letzteren genähert frei von Theilungsfehlern zu erhalten. — In den vier Specialcatalogen (1831 — 1840) sind die Theilungsfehler gar nicht berücksichtigt. Dieses ist erst von Taylor geschehen, als er diese 4 letztern zu dem G.-Cat. vereinigte, und zwar in der Weise, dass er für jeden Stern den seinem Theilstriche entsprechenden Fehler richtig anbrachte, dagegen bei den bereits bestimmten und gebrauchten Werthen des index error summarisch verfuhr, indem er letztere um $4''.9$ vergrösserte, gleichviel, welche Theilstriche bei der Bestimmung derselben in Anwendung gekommen waren. In diesem Verfahren liegt nun ein Hauptfehler, der sich in grössern oder geringern Maasse auf alle Poldistanzen im G.-Cat. übertragen hat und in speciellen Fällen Differenzen von $3 - 4''$, wie solche oben aufgeführt, veranlassen kann. Es ist nämlich klar, dass, wenn der index error gleichzeitig durch zwei verschiedene Gruppen von Sternen bestimmt würde, von denen erstere sämmtlich nahe an die 5. Hauptstriche, letztere dagegen zwischen die Striche $5n + 3$ und $5n + 4$ fielen, 2 Werthe für denselben resultiren müssten, die nahe $7 - 8''$ unter sich verschieden sind. Nach Hinzufügen der gemeinschaftlichen Correction von $4''.9$ würde natürlich jeder dieser Werthe um mehrere Secunden fehlerhaft sein und dieser Fehler würde sich auf alle Poldistanzen des G.-Cat. übertragen, bei denen ein solcher index error zu Grunde läge. Um an einem concreten Falle zu zeigen, welche Fehler auf diese Weise wirklich bei Taylor vorgekommen sind, habe ich die Berechnung des Index error vom 21. Januar 1831 von Neuem ausgeführt, welche sich auf Seite 63, Vol I, findet, nämlich:

Beobachtungen							Poldist. 1831.0			
Sterne		Poldist. 1831.0 + index error	Poldist. 1831.0 Greenwich	Index error Nr. 1	Poldist. 1831.0 Madras C.	Index error Nr. 2	Theilungs- fehler	six and twelve Years Cat.	Indexfehler Nr. 3	
1	μ Ceti	80°38' 13"58	36' 14"43	—1' 59"15	36' 17"64	—1' 55"91	+3"64	80°36' 15"72	—1' 61"40	
2	α „	86 36 26.13	34 42.30	53.83	34 40.10	56.03	4.93	86 34 41.23	59.83	
3	ζ Arietis	69 37 12.73	35 15.60	57.13	35 16.46	56.27	3.39	69 35 15.55	60.57	
4	α Persei	40 46 51.51	44 52.31	59.20	44 54.51	57.00	4.00	40 44 52.55	62.96	
5	ζ Tauri	80 53 40.62	51 42.75	57.87	51 44.84	55.78	4.20	80 51 44.42	60.40	
6	ϵ Persei	50 31 11.45	29 11.65	59.80	29 13.49	57.96	2.67	50 29 11.79	62.33	
7	α Tauri	73 52 11.53	50 15.77	55.75	50 13.10	58.43	8.69	73 50 16.73	63.49	
8	η Camaelop.	23 59 23.41	57 29.19	54.22	57 25.17	58.24	7.08	23 57 27.28	63.21	
9	ι Tauri	68 41 26.19	39 33.38	52.81	39 29.03	57.16	8.98	68 39 34.08	61.09	
10	α Orionis	82 39 49.44	37 54.90	54.54	37 53.49	55.95	5.49	82 37 55.41	59.50	
11	ι Geminor.	66 46 4.37	44 9.27	55.10	44 8.14	56.23	6.94	66 44 10.03	61.28	
12	ζ „	69 13 18.82	11 22.69	56.13	11 22.36	56.46	6.80	69 11 22.52	63.10	
13	λ „	73 11 38.40	9 43.66	54.74	9 38.80	59.60	7.68	73 9 44.80	61.28	
14	δ „	61 54 27.09	52 26.41	60.68	52 28.47	58.62	6.26	61 52 26.90	(66.45)	
15	α „	57 46 55.34	44 57.06	58.28	44 57.08	58.26	7.09	57 44 58.38	64.05	
16	α Canis min.	84 22 52.79	20 51.24	58.55	20 55.45	57.74	3.83	84 22 53.23	63.39	
Mittel				1 56.76		1 57.23	5.73		1 61.86	
				4.90		4.90				
				1 61.66		1 62.13				
Mittel aus (1, 3, 6, 16)				1 63.56		1 61.87	3.38		1 61.92	
„ „ (7, 8, 9, 13)				1 59.28		1 63.26	8.11		1 62.27	

Die Vergleichung von 16 beobachteten Poldistanzen mit dem Greenwicher Cataloge ergab für den index error Nr. 1 1'56"76; dieser Werth um 4"9 vergrössert, also 1'61"66, ist für alle an diesem Tage beobachteten und in den G.-Cat. übertragenen Poldistanzen benutzt. Bringt man nun für jeden der 16 Sterne den richtigen Theilungsfehler (pag. CCXVII, vol. V) in Rechnung, so ist das Mittel (8. Spalte) nicht 4"9, sondern 5"73; somit der index error um 0"83 fehlerhaft. Wäre nun der index error durch die Gruppe (1, 3, 6, 10) bestimmt, so würde derselbe nach Taylor's Verfahren 1'63"56 sein; dagegen 1'59"28, wenn die Gruppe (7, 8, 9, 13) in Anwendung gekommen wäre. — In den Jahren 1831, 1832 und 1833 hat Taylor gewöhnlich eine grössere Zahl von Sternen zur Bestimmung des index error benutzt, doch kommen auch Fälle vor, in denen die Zahl derselben nicht über 4 geht; in den späteren Jahren sind letztere Fälle sogar sehr häufig. Hierzu gesellt sich nun noch eine weitere Fehlerquelle dadurch, dass von 1834 an nicht der Greenw. Cat., sondern der Madras-Cat. benutzt ist. Die Poldistanzen des letztern sind aber in den Jahren 1831 — 1834 aus den Beobachtungen in Madras ohne Berücksichtigung der Theilungsfehler abgeleitet. — Ich habe den beiden Bestimmungen des index error (Nr. 1 und 2) von Taylor noch eine dritte hinzugefügt, indem ich die Poldistanzen der 16

Sterne für 1831.0 aus den beiden Greenwicher Catalogen (six and twelve years) herleitete und jede einzelne Bestimmung für den Theilungsfehler (pag. CCXVII, vol. V) verbesserte. Die so erhaltenen Werthe finden sich in der letzten Spalte. Schliesst man die Bestimmung durch Stern Nr. 14 aus, so ist das Mittel 1'61"86. Die Summe der Fehlerquadrate ist 29.5796, also das Quadrat der mittlern Abweichung 2.1128. Denkt man sich dieses Quadrat zusammengesetzt aus dem Quadrat des mittlern Beobachtungsfehlers (± 1.193), aus dem des Fehlers einer Greenwicher Poldistanz, den ich zu $\pm 0"3$ schätze, so ergibt sich für den mittlern Fehler eines Theilstrichs des Kreises von Taylor $\pm 0"774$.

Aus der Vergleichung zwischen Johnson und Taylor ergab sich oben der Werth $\pm 1"239$; der Unterschied dieser beiden Werthe ist zum allergrössten Theile auf Rechnung der fehlerhaften Bestimmung des index error zu setzen.

Es wird nicht überflüssig sein, hier zu erwähnen, dass Taylor seit dem 10. August 1834 auch die Beobachtung des Nadir einfuhrte und vom Januar 1835 an dieselbe gewöhnlich zu den Stunden 0, 6, 8, 12 und 18 ausführte; nur an bewölkten oder regnerischen Tagen unterblieb die Beobachtung um 12^h. Diese Nadirbestimmungen sind aber bei den Reductionen nicht be-

nutzt, sondern mehr als Controle des Index error betrachtet. Wäre nun das Verfahren Taylor's, nämlich die gemeinschaftliche Correction 4''9 für die Theilungsfehler bei dem Index error anzubringen, richtig, so müssten die Unterschiede zwischen letztem Fehler und dem Nadir nahe constant sein. Dieses ist aber nicht der Fall, wie man z. B. in vol. IV, pag. 44 und

Zahl d. Index error durch Zahl d.					
Beob.	Sterne	Beob.	Nadir	Diff.	
1836 October 6	5	—0' 46''68	4	—0' 46''90	+0''22
	7	46.49	4	46.92	+0.43
	8	45.98	5	46.85	+0.87
	9	45.83	4	46.63	+0.80
	10	45.72	5	47.16	+1.44
	11	45.94	4	47.32	+1.38
	12	45.96	4	(45.74)	—0.22
	13	45.41	5	46.42	+1.01
	Mittel	46.00		46.88	
	Mittlerer Fehler	+0.999		+0.618	

Nimmt man den index error des Kreises constant für jeden der beiden Zeiträume Oct. 6 bis 13 einerseits und Oct. 14 bis 22 andererseits, so erhält man für den mittlern Fehler einer einzelnen Bestimmung des index error resp. ± 0.999 und ± 1.195 . Beide Werthe verglichen mit dem Werthe ± 1.193 , welcher eben für denselben Fehler mittelst index error Nr. 2 resultirte, berechtigten vollkommen zu der Annahme, dass der index error des Kreises constant geblieben ist. Für den Nadir sind die mittleren Fehler sogar bedeutend kleiner, nämlich ± 0.618 und ± 1.04 , was ohnehin erklärlich ist. Während nun von dem ersten Zeitraume zum zweiten die Veränderung des index error $+0''95$ beträgt, ist die gleichzeitige des Nadir $-1''23$. Der Theilungsfehler des dem Nadir entsprechenden Strichs (256°55') ist $+4''43$, so dass die verbesserten Nadirbestimmungen sind $-0'51''31$ und $-0'50''08$. Statt dieser Werthe sind aber bei der Construction des Gr.-Cat. die Werthe $-0'50''90$ und $-0'51''85$

in Anwendung gekommen. — Es wäre nun von Interesse, nach den Originalbeobachtungen den index error mittelst der neuern Greenwich Cataloge und unter correcter Berücksichtigung der Theilungsfehler von Neuem für die erwähnten Tage zu bestimmen, um durch deren Vergleichen mit den obigen Nadirbestimmungen zu entscheiden, ob es nicht zweckmässig sein würde, sämtliche Bestimmungen des index error durch die des Nadir zu ersetzen. Es ist nämlich nach

47 sieht. Die Unterschiede betragen im Januar 1837 ziemlich regelmässig 2—3'', während dieselben im Juni nahe 1'' mit entgegengesetzten Zeichen betragen. Ich habe die Unterschiede für den Zeitraum von Oct. 6 bis Oct. 22 in 1836 (vol. IV) einer nähern Prüfung unterzogen und gelangte zu folgenden Ergebnissen.

Zahl d. Index error durch Zahl d.					
Beob.	Sterne	Beob.	Nadir	Diff.	
1836 October 14	5	—0' 46''07	5	—0' 45''06	—1''01
	15	47.27	4	46.42	—0.85
	16	47.81	3	45.93	—1.88
	17	47.35	4	45.50	—1.85
	18	47.25	4	45.65	—1.60
	19	46.86	4	44.88	—1.98
	20	47.19	2	45.92	—1.27
	21	46.30	4	46.23	—1.07
	22	46.47	5	45.23	—1.15
	Mittel	46.95		45.65	
	Mittlerer Fehler	± 1.195		± 1.04	

dem bisher Dargelegten klar, dass, wenn die Madrasbeobachtungen den Nutzen gewähren sollen, den man in Folge ihrer innern Genauigkeit daraus für die Astronomie ziehen kann, es durchaus nöthig ist, die Declinationen der Specialcataloge für den index error zu verbessern. — An eine vollständige neue Reduction sämtlicher Beobachtungen ist wohl nicht sobald zu denken und deshalb wäre sehr zu wünschen, dass nach den Manuscripten die mittlern Declinationen in der Form der Greenwicher Results etc. von Neuem gedruckt würden und diesen die Correctionen des index error für jeden Beobachtungstag beigegeben würden. Mit Hülfe dieser und der Tafel der Theilungsfehler (vol. V, pag. CCXVII) würde man wesentlich genauere Declinationen als die des Gr.-Cat. erhalten. Ganz besonders dürfte dieses von dem Specialcataloge in vol. V gelten, der die Positionen von 3455 ausschliesslich südlichen Sternen enthält. Schliesslich setze ich noch die Resultate der Vergleichen zwischen den Rectascensionen der Fundamentalsterne her, die sich für Santiago, Johnson und Taylor ergeben. Hierbei sind die E. B. nach Mr. Main angenommen. Mit Rücksicht auf die Zahl der Beobachtungen ist:

$$S. - J. = \frac{-76.03}{710} = -0''108,$$

$$S. - T. = \frac{-149.65}{2111} = -0.071.$$

Dresden, Januar 1876.

C. W. Moesta.

Entdeckung eines neuen Planeten (161).

Herr Joseph Henry telegraphirt aus Washington: Planet Watson (161):

Berlin, 20. April 1876.

1876 April 19 13^h28^m —11°45' Grösse 11 Bewegung +2'.

V. Knorre.

Kiel 1876. April 30. — Druck von Fiencke & Schachel in Kiel.