Über den wahrscheinlichsten Wert der Sonnenparallaxe

nach den bisherigen astronomischen Bestimmungen.

Von *Boris Weinberg*, Privatdozent der Physik an der Universität Odessa.

1. Da man jetzt bald die Resultate der Berechnungen der Erosbeobachtungen erwarten kann, ist es wohl wünschenswert die Totalsumme unserer bisherigen Kenntnisse über die Sonnenparallaxe näher zu erörtern. Deswegen halte ich es nicht für überflüssig die Resultate hier mitzuteilen, zu denen ich in dem II.-IV. Kapitel meiner Arbeit »Über den wahrscheinlichsten Wert der Verbreitungsgeschwindigkeit der Störungen im Äther nach den bisherigen Messungen« [Annalen der k. Universität Odessa (russisch), Bd. 89, S. 97-432, 1902] gekommen bin.

In diesen Kapiteln unterwerfe ich einer neuen Bearbeitung alle bisherigen *) mir bekannten astronomischen Bestimmungen der Sonnenparallaxe und leite daraus den wahrscheinlichsten Wert der letzteren ab. Bei dieser Bearbeitung führe ich drei neue Prinzipien ein, welche im folgenden (§§ 2-4) auseinandergesetzt werden.

2. Als Grundlage meiner Untersuchung nehme ich das Gaußsche Gesetz an und berechne für jede Beobachtungsreihe das Präzisionsmaß h nach der Formel

$$\frac{1}{h} = \sqrt{\frac{2 \sum \varepsilon_i^2}{N}} \quad (1)$$

wo N die Zahl der Beobachtungen und ε_i die Abweichungen der Beobachtungen von dem Mittelresultate bedeuten (Formel (8) meines Aufsatzes »Betrachtungen über Fehlerverteilungen«, Astr. Nachr., Bd. 161, S. 116, 1903).

Da der in diesem Aufsatz ausgesprochene Gedanke betr. die Notwendigkeit, für jede Reihe das Gesetz der Fehlerfrequenz besonders zu prüfen, zu keinem positiven Resultate geführt hat, so begnügte ich mich mit einer Prüfung, in wie weit jede Fehlerreihe als zufällige oder als systematische betrachtet werden kann, und richtete meine Aufmerksamkeit auf die sogenannte Struktur der Beobachtungsreihe. Zu diesem

Zwecke zählte ich für jede Reihe die Zahl φ der Extreme, die Zahl χ der Zeichenänderungen und die Zahl ξ der Erhöhungen und verglich die Wahrscheinlichkeiten $W(\varphi)$, $W(\chi)$, $W(\xi)$ dieser Zahlen der Eigentümlichkeiten der Reihe mit den Maximalwahrscheinlichkeiten $W(\varphi_m)$ der wahrscheinlichsten Zahl φ_m der Extreme, $W(\chi_m)$ der wahrscheinlichsten Zahl χ_m der Zeichenänderungen und $W(\xi_m)$ der wahrscheinlichsten Zahl ξ_m der Erhöhungen. Diese Wahrscheinlichkeiten, sowie die wahrscheinlichsten Zahlen φ_m , χ_m , ξ_m der genannten Eigentümlichkeiten der Reihe, habe ich nach den Formeln von Bienaymé (C. R., Bd. 81, S. 417-423, 1875) und Seeliger (Astr. Nachr., Bd. 96, S. 49-62, 1879 und Bd. 97, S. 289-304, 1880) berechnet.

In den Fällen, wo entweder

$$\Phi = \frac{W(\varphi)}{W(\varphi_m)} < 1/2 \quad (2)$$

oder

$$X = \frac{W(\chi)}{W(\chi_m)} < 1/2, \quad \Xi = \frac{W(\xi)}{W(\xi_m)} < 1/2 \quad (3)$$

stattfanden, habe ich eine solche Ungleichheit als einen Beweis für die Hypothese, daß die Wahrscheinlichkeit, daß die Fehler systematisch sind, größer ist, als die Wahrscheinlichkeit, daß dieselben nur zufällig sind, betrachtet. In diesen Fällen habe ich, etwas willkürlich, das Präzisionsmaß h durch Multiplikation mit 2Φ , $2X$ oder 2Ξ respektive vermindert, oder allgemeiner, jeder Reihe als Präzisionsmaß einer Beobachtung

$$h = h(2\Phi)^{\frac{1+f}{2}} \cdot (2X)^{\frac{1+\lambda}{2}} \cdot (2\Xi)^{\frac{1+x}{2}} \quad (4)$$

wo

$$f = \frac{1-2\Phi}{+ \sqrt{(1-2\Phi)^2}}, \quad \lambda = \frac{1-2X}{+ \sqrt{(1-2X)^2}}, \quad x = \frac{1-2\Xi}{+ \sqrt{(1-2\Xi)^2}} \text{ ist,} \quad (5)$$

zugeschrieben.

3. Das Präzisionsmaß des Resultats einer Reihe von N Beobachtungen muß nach der allgemeinen Methode aus dem Präzisionsmaße der Reihe durch Multiplikation mit $\sqrt{N}$ ermittelt werden. Wenn man jedoch die Resultate verschie-

der Bestimmungen zusammenstellen will, um ein Generalmittel für die gesuchte Größe zu finden und wenn einige Bestimmungen Umrechnungen derselben Beobachtungen darstellen, ist eine solche Multiplikation, meiner Meinung nach, unrichtig, weil dadurch diese Beobachtungen desto größeres

*) Ich sehe, indem ich dem Beispiele von Harkness (Wash. Obs. f. 1885, App. III, S. 1-169) folge, nur von den Bestimmungen des XVIII. Jahrhunderts ab.

Gewicht für das Generalmittel erhalten, je größer die Zahl dieser Umrechnungen ist.

Um diese Unvollkommenheit zu vermeiden, habe ich ein Prinzip »der Subdivision der Zahl der Beobachtungen« eingeführt. Dieses Prinzip besteht im einfachsten Falle wesentlich in folgendem:

»Wenn dieselben N Beobachtungen als Material für k konsekutive Umrechnungen gedient haben, so muß man jedem Resultate, so weit es die Zahl der Beobachtungen betrifft, ein Gewicht, welches proportional der Zahl der schon gemachten Umrechnungen ist, zuschreiben, d. h. es ist die i^{te} Umrechnung als eine auf

$$N_i = \frac{i}{k(k+1)} N \quad (6)$$

Beobachtungen beruhende zu betrachten.«

Als Präzisionsmaß des Resultats einer Bestimmung der Sonnenparallaxe habe ich deswegen die Größe

$$h_1 = h \sqrt{N} \quad (7)$$

angenommen, wo h nach der Formel (4) berechnet war.

4. Die Resultate der Bestimmungen, welche nach verschiedenen Methoden ausgeführt sind, habe ich mit den Gewichten, die proportional h_1^2 sind, zusammengestellt ¹⁾ und für jeden Mittelwert zwei Präzisionsmaße, ξ_1' und ξ_1'' , berechnet. Das erste derselben, ξ_1' , ist aus den Abweichungen der einzelnen Resultate von deren Mittelwert abgeleitet, das zweite aus den Präzisionsmaßen dieser Resultate, nach der Formel

$$\xi_1'' = \sqrt{\sum h_1^2}. \quad (8)$$

Wenn für einen Mittelwert, der einer bestimmten Methode entspricht, die Ungleichheit

$$\xi_1' < \xi_1'' \quad (9)$$

statt hatte, so betrachtete ich diesen Umstand als ein Zeichen, daß die Präzisionsmaße h_1 , abgesehen von den Multiplikatoren ϑ und $\sqrt{N}$ (anstatt $\sqrt{N}$) noch zu groß geblieben sind und den systematischen Fehler, der dieser Methode

eigentlich ist, nicht enthalten. In solchen Fällen habe ich alle respektiven Präzisionsmaße mit dem Verhältnisse $\xi_1' : \xi_1''$ multipliziert und die Gewichte p für das Generalmittel entsprechend den Quadraten der durch diese Multiplikation geänderten Präzisionsmaße h_1 ²⁾ angenommen.

5. Da die Frage nach den Gewichten eine der wichtigsten in der Ermittlung des wahrscheinlichsten Wertes einer bestimmten Größe ist, so hielt ich es für notwendig mich mit dem Mittelwerte, den ich selbst aus den von mir geänderten Resultaten gezogen habe, nicht zu begnügen, sondern denselben mit dem Mittelwerte aus den Resultaten der Autoren, den ich auf Grund der Präzisionsmaße h_1 , welche die Autoren selbst den Resultaten zugeschrieben haben oder zuschreiben würden, abgeleitet habe, und mit den Mittelwerten, welche andere Forscher gefunden haben, als sie analoge Zusammenstellungen machten, zusammenzustellen. Bei dieser Zusammenstellung der verschiedenen Mittelwerte habe ich, wie früher, das Prinzip der Subdivision der Zahl der Beobachtungen (d. h. hier: der zusammengestellten Resultate) benutzt.

6. Für die Sonnenparallaxe im einzelnen war die Frage nach dem Mittelwerte noch besonders kompliziert, da es außer der direkten, trigonometrischen Methode der Bestimmung der Parallaxe noch andere indirekte »Gravitationsmethoden« gibt. Für die letzteren habe ich zuerst Mittelwerte für die verschiedenen Berechnungen der Proportionalitätsfaktoren zwischen der Parallaxe einerseits und der Masse der Erde oder den Koeffizienten der lunaren resp. der parallaktischen Ungleichheit andererseits bestimmt und dann mit Hülfe dieser Faktoren aus verschiedenen Bestimmungen dieser Koeffizienten die respektiven Werte p_1 der Parallaxe abgeleitet.

Was »die Resultate der Autoren« betrifft, so habe ich außer den Werten p_1 der Parallaxe, welche die Autoren selbst gegeben haben, noch die Werte (p_1) derselben, welche mittelst der oben erwähnten Proportionalitätsfaktoren aus den Werten, die für die Koeffizienten der verschiedenen Ungleichheiten die Autoren gefunden haben, berechnet waren, berücksichtigt.

7. Die einzelnen Resultate mit den Literaturangaben und mit den Gewichten (für die Resultate der direkten Methoden auch mit den Präzisionsmaßen) sind in Tabelle (10) angegeben.

Tabelle (10).

Nr.	Autor	p_1	h_1	p	p_1	h_1	p	Literaturangaben
Oppositionsbeobachtungen von Mars.								
Meridianmethode.								
1	Henderson, 1834	9.269	3.838	0.0097	9.028	(4.98)	0.019	Astr. Nachr., 11, 296–298, 403–404
2A)	Gould, 1856	8.690	1.169	0.0009	—	—	—	U. S. Naval Astr. Expedition to the southern hemisphere during 1849–52, 3, LIX bis CCLXXXVIII
2B)		8.511	3.626	0.0086	8.495	11.41	0.101	
3	Winnecke, 1863	8.964	0.649	0.0003	8.964	(4.98)	0.019	Astr. Nachr., 59, 261–264
4	Stone, 1863	8.932	1.800	0.0022	8.932	15.26	0.181	Month. Not., 23, 183–185
5	Stone, 1865	8.925	2.674	0.0048	8.943	15.81	0.194	Mem. R. Astr. Soc., 33, 77–102

¹⁾ Aus demselben Grunde sind auch in der Tabelle (10) die von mir angenommenen Werte p_1 der Sonnenparallaxe, die in manchen Fällen einen Mittelwert der Resultate mehrerer Beobachtungsreihen darstellen, von den Resultaten p_1 , welche die Autoren selbst angenommen hatten, verschieden.

²⁾ In der Tabelle (10) sind diese Werte von h_1 angegeben.

Nr.	Autor	p_1	h_1	p	p_1	h_1	p	Literaturangaben
6	A. Hall, 1865	8.858	5.415	0.0194	8.8415	(4.98)	0.019	Wash. Obs. f. 1863, App. A, LX-LXIV
7	Ferguson, 1865	8.600	0.537	0.0002	8.834	(4.98)	0.019	Wash. Obs. f. 1863, App. A, LXV-LXXXII
8	Schultz, 1867	8.87	3.875	0.0099	8.87	(4.98)	0.019	
9	Newcomb, 1867	8.866	8.976	0.0534	8.855	26.66	0.554	Astr. Nachr., 68, 109-112
10	Downing, 1879	8.960	2.443	0.0040	8.960	9.19	0.066	Wash. Obs. f. 1865, 12, App. II, 1*-29*
11	Eastman, 1881	9.015	7.102	0.0334	8.953	25.31	0.502	Astr. Nachr., 96, 119-128
12	Stone, 1882	8.929	4.065	0.0109	8.95	(4.98)	0.019	Wash. Obs. f. 1877, 24, App. III, 1-43
13	Harzer, 1895	8.800	8.535	0.0482	8.800	12.30	0.019	Month. Not., 42, 290-301
								Astr. Nachr., 138, 265-284

Tagesmethode (diurnal method).

14	Taylor, 1835	10.841	0.817	0.0005	—	—	—	Results of Astr. Obs., made at the Observatory at Madras, 2, f. 1832 u. 1833, 118-124
15	Taylor, 1836	8.595	0.888	0.0006	8.595	(4.98)	0.019	Ibidem, 3, f. 1834 u. 1835, 67-71
16	Bond, 1857	8.605	2.675	0.0048	8.605	1.24	0.001	Astr. Journ., 5, 53
17	Liais, 1865	8.76	1.782	0.0022	8.76	(4.98)	0.019	C. R., 60, 174
18	M. Hall, 1879	8.793	6.251	0.0260	8.789	8.08	0.051	Mem. R. Astr. Soc., 44, 51-121
19	Gill, 1881	8.784	7.730	0.0397	8.78	45.64	1.624	» » » » 46, 1-172

Meridianbeobachtungen von Venus.

20A	Gould, 1856	9.215	1.269	0.0011	—	—	—	Siehe Nr. 2 A und 2 B
20B		8.293	0.820	0.0005	—	—	—	

Durchgangsbeobachtungen von Venus.

Durchgang 1761-1769.

21	Encke, 1822	8.531	5.385	0.0196	8.5309	7.68	0.047	Die Entfernung der Sonne von der Erde, p. 159, Gotha
22	Newcomb, 1891	8.772	7.117	0.0343	Siehe Nr. 29			Astr. Pap., 2, 259-405
23	Encke, 1824	8.596	2.259	0.0034	8.5931	10.34	0.083	Der Venusdurchgang v. 1769, p. 112, Gotha
24	Ferrer, 1833	8.60	1.857	0.0023	8.58	16.61	0.215	Mem. R. Astr. Soc., 5, 253-296
25	Powalky, 1864	8.86	6.518	0.0288	8.86	23.11	0.416	De transitu stellae Veneris ante discum solis, p. 28, Kiliae
26	Stone, 1868	8.91	0.298	0.0001	8.91	25.01	0.482	Month. Not., 28, 255-266
27	Newcomb, 1869	8.87	0.283	0.0001	8.87	(11.91)	0.111	» » 29, 6-7
28	Faye, 1869	8.84	1.662	0.0019	8.80	5.51	0.023	C. R., 68, 42-49, 69-73
29	Newcomb, 1891	8.982	6.441	0.0281	8.79	11.9	0.110	Siehe Nr. 22
30	Powalky, 1872	8.771	13.98	0.1322	8.711	59.54	2.764	Astr. Nachr., 80, 97-112

Durchgang 1874.

31	Puiseux, 1875	8.886	8.240	0.0459	8.89	(11.91)	0.111	C. R., 80, 933-935
32	André, 1875	8.85	10.54	0.0752	8.88	(11.91)	0.111	C. R., 80, 15-99
					8.82	(11.91)	0.111	
33	Airy, 1877	8.761	21.65	0.3170	8.760	(11.91)	0.111	Report on telescopic observations etc., p. 33, Return to the house of Commons, dated 16 th July 1877
34	Airy, 1878	8.753	30.62	0.6340	8.754	(11.91)	0.111	Month. Not., 38, 11-16
35	Tupman, 1878	8.730	11.63	0.0915	8.699	(11.91)	0.111	» » 38, 196-200
36	Stone, 1878	8.884	3.740	0.0094	8.884	(11.91)	0.111	» » 38, 279-295
37	Tupman, 1878	8.813	8.736	0.0493	8.813	21.57	0.363	» » 38, 334
38	Stone, 1878	8.886	11.89	0.0956	8.88	19.02	0.283	» » 38, 341-347
39	Tupman, 1878	8.857	7.478	0.0379	8.846	(11.91)	0.111	» » 38, 429-457
40	Puiseux, 1881	9.003	0.312	0.0001	—	—	—	C. R., 92, 481-488
41	Stone, 1881	8.88	1.952	0.0026	8.88	(11.91)	0.111	Month. Not., 41, 325-329
42	Auwers, 1894	8.803	5.765	0.0225	8.852	18.44	0.266	Astr. Nachr., 132, 359-362
43	Newcomb, 1895	8.765	18.778	0.2384	Siehe Nr. 48			Supplement to the Amer. Ephem. and Naut. Alm. f. 1897, pp. IX+202

Nr.	Autor	p_1	h_1	p	p_1	h_1	p	Literaturangaben
Durchgang 1882.								
44	Bouquet de la Grye, 1884	8.76	3.357	0.0076	8.76	48.93	1.867	C. R., 99, 727-732
45	Stone, 1887	8.852	9.842	0.0656	8.850	20.06	0.314	Report of the Committee appointed by the British Government to superintend the arrangements . . . for the Observation of the Transit of Venus, 1882, pp. 5-88, A Parliamentary Return, June, 1888
46	Cruls, 1887	8.808	1.538	0.0016	8.808	(11.91)	0.111	Ann. Obs. Rio de Janeiro, 3, 109-115; C. R., 105, 1235-1237
47	Auwers, 1894	8.760	0.971	0.0006	8.810	7.27	0.041	Siehe Nr. 42
48	Newcomb, 1895	8.822	6.164	0.0257	8.794	9.28	0.067	Siehe Nr. 43
49	Bouquet de la Grye, 1899	8.799	9.57	0.0619	8.80	(11.91)	0.111	C. R., 129, 986-993

Heliometrische Messungen
der Distanzen der Centra der Sonne und der Venus bei ihren Durchgängen.

Durchgang 1874.								
50	Puiseux, 1881	9.096	5.921	0.0238	—	—	—	C. R., 92, 808-813
51	Auwers, 1891	8.8749	13.22	0.1182	8.8716	11.74	0.056	Astr. Nachr., 128, 329-338
Durchgang 1882.								
52	Houzeau, 1883	8.907	8.424	0.0480	8.907	8.424	0.056	Bull. Acad. Brux., (3) 6, 839-842
53	Auwers, 1891	8.8805	16.98	0.1950	8.8825	19.32	0.291	Siehe Nr. 51

Messungen von den Photographien der Venusdurchgänge.

Durchgang 1874.								
54	Tupman, 1878	8.165	0.935	0.0006	—	—	—	Month. Not., 38, 508-513
55	Todd, 1881	8.883	13.96	0.1203	8.883	13.96	0.152	Amer. Journ. of Sc., (3) 21, 491-493
57	Bouquet de la Grye, 1884	8.66	5.693	0.0218	8.66	8.94	0.063	C. R., 99, 727-732
58	Obrecht, 1885	8.80	4.841	0.0158	8.80	11.96	0.109	C. R., 100, 227-230
59	Bouquet de la Grye, 1885	8.86	11.26	0.0873	8.86	11.81	0.108	C. R., 100, 230
60	Obrecht, 1885	8.807	7.082	0.0340	8.81	12.27	0.117	C. R., 100, 341-343
61	Obrecht, 1887	8.80	9.622	0.0627	8.80	13.00	0.132	C. R., 105, 1004-1007
56	Auwers, 1894	8.859	5.691	0.0218	8.810	6.13	0.029	Siehe Nr. 42
Durchgang 1882.								
62	Harkness, 1889	8.847	15.24	0.1578	8.847	57.97	2.620	Wash. Obs. f. 1889, XVII-XIX
63	Harkness, 1891	8.772	6.802	0.0313	8.842	9.62	0.072	Astr. Journ., 8, 108

Oppositionsbestimmungen der Asteroiden.

Flora.								
64	Galle, 1875	8.889	4.725	0.0151	8.873	11.71	0.107	Astr. Nachr., 85, 257-270
Juno.								
65	Lindsay und Gill, 1877	8.765	18.67	0.2357	8.765	18.67	0.271	{ Dun Echt Observatory Publications, 2, XIV + 212
Victoria.								
66	Gill, 1894	8.8017	158.07	16.9012	8.800	86.61	5.845	Month. Not., 54, 344-357
67	Gill, 1897	8.8010	231.10	36.1260	8.8013	112.11	9.799	Ann. Cape Obs., 6, 245-539
68	Auwers, 1897	8.8249	11.82	0.0945	8.845	21.24	0.352	» » » 6, [5]-[95]

Nr.	Autor	p_1	h_1	p	p_1	h_1	p	Literaturangaben
-----	-------	-------	-------	-----	-------	-------	-----	------------------

Sappho.

69	Gill, 1894	8.796	12.76	0.1101	8.796	41.25	1.327	Siehe Nr. 66
70	Gill, 1897	8.7965	33.50	0.7591	8.7981	41.84	1.364	Ann. Cape Obs., 6, 3-83
71	Auwers, 1897	8.626	2.144	0.0031	8.626	6.24	0.030	» » » 6, [5]-[95]

Iris.

72	Elkin, 1897	8.8114	146.69	14.5554	8.812	54.17	2.288	Ann. Cape Obs., 6, (5)-(169)
73	Auwers, 1897	8.771	2.495	0.0042	8.771	5.67	0.025	» » » 6, [5]-[95]

Dichtigkeit der Venus.

119	Babinet, 1857	9.63	0.33	0.0001	9.63	0.33	0.0486	C. R., 44, 526-528
-----	---------------	------	------	--------	------	------	--------	--------------------

Nr.	Autor	p_1	p	(p_1)	p	Literaturangaben
-----	-------	-------	-----	---------	-----	------------------

Bestimmungen der Masse der Erde.

74	Leverrier, 1861	8.581	0.0001	—	—	Ann. Obs. Paris, Mém., 6, 1-435
75	Powalky, 1872	8.698	0.0001	—	—	Astr. Nachr., 79, 25-28
76	Leverrier, 1872	8.837	0.0003	—	—	C. R., 75, 165-172
		8.830	0.0004	—	—	
77	Asten, 1879	9.009	0.0001	—	—	Mém. Acad. St. Pét., (7) 26, N 2
78	Tisserand, 1881	8.973	0.0003	—	—	C. R., 92, 653-660
		8.831	0.0004	—	—	
		8.972	0.0003	—	—	Ann. Obs. Paris, Mém., 16, D 1-D 48
79	Tisserand, 1882	8.821	0.0121	—	—	
		8.710	0.0088	—	—	Astr. Journ., 9, 9-15
80	Harkness, 1890	8.760	0.0694	—	—	
81	Newcomb, 1895	8.7594	2.3631	—	—	Siehe Nr. 43

Bestimmungen des Koeffizienten der lunaren Ungleichheit.

83	Leverrier, 1858	8.895	0.0005	8.892	0.002	Ann. Obs. Paris, Mém., 4, 1-262
84	Newcomb, 1867	8.975	0.0006	8.975	0.002	Siehe Nr. 9
				8.906	0.001	
85	Laves, 1891	8.932	0.0311	8.932	0.001	Inaugural Dissertation, p. 48, Berlin
86	Deichmüller, 1891	9.235	0.0002	9.235	0.031	Vierteljahrs. Astr. Ges., 26, 279-283
87	Gill, 1894	8.802	0.0029	8.783	0.012	Month. Not., 54, 344-357
88	Newcomb, 1895	8.872	0.0146	8.872	0.011	Siehe Nr. 43
89	Gill, 1897	8.815	0.0196	8.815	0.018	Ann. Cape Obs., 6, 3-32

Zusammenstellungen der Bestimmungen des Koeffizienten der lunaren Ungleichheit.

90	Newcomb, 1867	8.920	0.0006	—	—	Siehe Nr. 9
91	Harkness, 1891	8.912	0.0024	—	—	Wash. Obs. f. 1885, App. III, p. 169
92	Deichmüller, 1891	8.961	0.0003	—	—	Siehe Nr. 86
93	Newcomb, 1895	8.845	0.0022	—	—	Siehe Nr. 43

Bestimmungen des Koeffizienten der parallaktischen Ungleichheit.

95	Bürg, Burckhardt, Damoiseau, 1802-1820	8.637	0.0044	8.633	0.044	Laplace, Mécanique Céleste, 3, p. 282
				8.605	0.044	Burckhardt, Tables de la lune, Paris, 1812
				8.647	0.044	Laplace, Conn. d. Temps p. 1823, 226-231
96	Bürg, 1825	8.595	0.0036	8.595	0.060	Astr. Nachr., 3, 345-346
97	Airy, 1849	8.624	0.0649	8.624	0.002	Mem. R. Astr. Soc., 17, 21-59
98	Hansen, 1855	8.907	0.0008	8.859	0.009	Month. Not., 15, 1-16
99	Airy, 1861	8.7764	0.5758	8.788	8.866	Mem. R. Astr. Soc., 29, 1-24
100	Stone, 1867	8.835	0.0159	8.835	0.094	Month. Not., 27, 271
101	Newcomb, 1867	8.847	0.0103	8.842	0.038	Siehe Nr. 9
103	Campbell u. Neison, 1880	8.754	0.1135	8.735	6.283	Month. Not., 40, 386-411, 441-472
104	Campbell u. Neison, 1880	8.847	0.0074	8.820	0.519	

Nr.	Autor	p_1	p	(p_1)	p	Literaturangaben
105	Stone, 1881	8.8152	1.0728	8.826	0.060	Month. Not., 41, 24-33
106	Campbell u. Neison, 1881	8.759	0.0008	8.790	1.095	» » 41, 253-264
107	Stone, 1882	8.717	0.0814	8.717	0.354	» » 42, 51-54, 130
108	Stone, 1882	8.766	0.01010	8.766	0.015	» » 42, 64-66
109	Neison, 1882	8.7496	0.5311	8.750	2.557	» » 42, 378-382
110	Neison, 1885	8.8380	1.1848	8.832	6.687	Mem. R. Astr. Soc., 48, P. II, 283-418
111	Battermann, 1891	8.7950	0.2610	8.795	0.292	Beobachtungsergebn. Sternw. Berlin, 5, 1-42
112	Franz, 1894	8.766	0.0098	8.766	0.410	Astr. Nachr., 136, 353-366
113	Newcomb, 1895	8.7924	0.8427	8.799	2.288	Siehe Nr. 43

Bestimmungen des Koeffizienten des perigäischen Gliedes der parallaktischen Ungleichheit.

102	Neison, 1879	9.116	0.0009	—	—	Month. Not., 39, 394-402
118	Neison, 1885	8.759	0.0068	—	—	Siehe Nr. 110

Zusammenstellungen der Bestimmungen des Koeffizienten der parallaktischen Ungleichheit.

114	Newcomb, 1867	8.844	0.0321	—	—	Siehe Nr. 9
115	Faye, 1881	8.823	0.0476	—	—	C. R., 92, 375-378
116	Harkness, 1891	8.842	0.0720	—	—	Siehe Nr. 91
117	Newcomb, 1895	8.7912	1.6435	—	—	Siehe Nr. 43

Aus diesen und auch aus den oben erwähnten Werten der Parallaxe, welche die Autoren selbst aus der Masse der Erde und den verschiedenen Koeffizienten abgeleitet haben, erhielt ich folgende Mittelwerte:

Tabelle (11).

Methode	p_1	$\mathfrak{S}_1'$	$\mathfrak{S}_1''$	p_1	H_1'	H_1''
Oppositionsbeobachtungen von Mars	8.8589	20.55	33.07	8.8308	32.23	67.63
Meridianbeobachtungen von Venus	8.9435	2.38	1.51	—	—	—
Durchgangsbeobachtungen von Venus	8.7816	68.07	54.82	8.7929	57.78	105.47
Bestimmungen der Distanzen der Centra der Sonne und der Venus bei ihren Durchgängen	8.8604	44.27	37.25	8.8456	78.25	70.34
Oppositionsbeobachtungen von Asteroiden	8.8032	435.75	318.94	8.8018	199.20	165.72
Masse der Erde	8.7591	100.39	60.18	8.7732	53.56	117.85
Koeffizient der lunaren Ungleichheit der Erdbewegung *)	8.8469	8.06	8.09	8.8697	43.12	55.13
Koeffizienten der parallaktischen Ungleichheit der Mondbewegung *)	8.8026	166.16	97.60	8.8341	8.13	8.23
Dichte der Venus	9.63	—	0.33	8.7945	99.56	168.88
				8.7828	83.51	204.38
Generalmittel *)	8.8022	387.60	346.07	8.8004	158.53	303.90
				8.7928	162.30	322.95

Die Durchsicht dieser Tabelle zeigt deutlich, daß die von mir angewandte Methode, die Präzisionsmaße zu bestimmen, sehr befriedigende Resultate gibt und deshalb als eine Verbesserung der gewöhnlichen Methode der Ausgleichung angesehen werden darf. In mehreren Fällen ist nicht nur

$$\mathfrak{S}_1' > H_1' \quad (12)$$

sondern auch

$$H_1'' < \mathfrak{S}_1'', \quad \mathfrak{S}_1' > \mathfrak{S}_1'', \quad H_1' < H_1'', \quad (13)$$

was die Methode als wertvoll nicht nur für die relative Verwertung der Resultate, sondern auch für die absolute Verwertung derselben macht.

8. Als Endresultat meiner Zusammenstellung nehme ich den Mittelwert der Resultate 8.8022 und 8.7966 mit den Präzisionsmaßen 346.07 und 237.50, d. h.

$$p_1 = 8.8003, \quad \mathfrak{S}_1 = 309.88. \quad (14)$$

Diesen Mittelwert stelle ich nach denselben Methoden mit den Mittelwerten anderer Forscher, welche in der Tabelle (15) mit den ihnen zugeschriebenen Präzisionsmaßen $\mathfrak{S}_1$ und Gewichten p aufgeführt sind, zusammen.

*) Die ersten der hier angeführten Werte sind aus p_1 , die zweiten aus (p_1) gezogen.

Tabelle (15).

Nr.	Autoren und Literaturangaben	p_1	$\bar{Q}_1$	p
120	Newcomb, 1867; siehe Nr. 9	8.848	10.63	0.012
121	Powalky, 1872; Astr. Nachr., 80, 97-112	8.77	6.55	0.004
122	Stone, 1878; Month. Not., 38, 279-295	8.897	9.03	0.009
123	Faye, 1881; siehe Nr. 115	8.825	9.20	0.009
124	Harkness, 1881; Amer. Journ. of Sc., 22, 375-394	8.85	8.79	0.008
125	Harkness, 1891; siehe Nr. 91	8.8185	29.41	0.092
126	Newcomb, 1895; siehe Nr. 43	8.7959	81.17	0.698
127	Gill, 1897; siehe Nr. 89	8.8021	55.07	0.321
128	Weinberg, 1901; siehe Formel (14)	8.8003	272.19	7.847

Hieraus bekomme ich schließlich

$$p_1 = 8.8004 \quad (16)$$

$$\bar{Q}_1' = 468.55, \quad \bar{Q}_1'' = 291.51. \quad (17)$$

Indem ich das kleinere Präzisionsmaß $\bar{Q}_1''$ annehme

Odessa, 14/27. Nov. 1902.

und daraus den »mittleren Fehler« berechne, ergibt sich als Endresultat meiner Untersuchung, daß der wahrscheinlichste Wert der Sonnenparallaxe nach der Gesamtheit der bisherigen Bestimmungen

$$p_1 = 8.8004 \pm 0.00243 \quad (18)$$

ist.

Boris Weinberg.

Eine neue Merkwürdigkeit von SS Cygni.

Der im Jahre 1896 von Miss Louisa D. Wells auf den photographischen Platten des Harvard College Observatory entdeckte veränderliche Stern SS Cygni (V. J. S. Verzeichnis Nr. 340), der in A. N. 3553 besprochen worden ist, hat mit U Geminorum das plötzliche Aufleuchten aus einer längere Zeit andauernden Konstanz und die rapide Helligkeitszunahme mit darauf folgendem langsamen Abfall zum ursprünglichen konstanten Lichte gemeinsam. Während U Geminorum alle drei Monate aufzuleuchten pflegt, wobei aber Erscheinungen

auch ganz ausfallen, hat SS Cygni insofern gegensätzlich eine gewisse Regelmäßigkeit, als sein Aufleuchten innerhalb eines Zeitintervalles von mindestens 32 oder höchstens 68 Tagen sich bestimmt wiederholt. Dabei hat seit 1896 mit nur zwei Ausnahmen eine lange Erscheinung mit einer kurzen abgewechselt. Eine Gesetzmäßigkeit hat sich aber für die Zwischenzeiten noch nicht auffinden lassen, die seit dem 18. November 1896 zwischen den Maximis folgendermaßen sich abspielten:

Maxima	Zwischenzeit	Maxima	Zwischenzeit	Maxima	Zwischenzeit	Maxima	Zwischenzeit
1896 Nov. 18	61 ^d	1898 Juli 22 k	50 ^d	1900 März 8 l	50 ^d	1901 Okt. 16 k	51
1897 Jan. 18 l	63	Sept. 10 l	62	April 27 k	66	Dez. 6 l	58
März 22 k	36	Nov. 11 k	59	Juli 2 l	68	1902 Febr. 4 k	64
April 27 k	42	1899 Jan. 9 l	57	Sept. 8 k	65	April 7 l	42
Juni 8 l	63	März 7 k	61	Nov. 12 l	42	Mai 19 k	60
Aug. 10 k	53	Mai 7 l	60	Dez. 24 k	45	Juli 18 l	52
Okt. 2 l	61	Juli 6 k	51	1901 Febr. 7 l	50	Sept. 8 k	64
Dez. 2 k	50	Aug. 26 l	62	März 29 k	44	Nov. 11 l	49
1898 Jan. 21 l	62	Okt. 27 k	32	Mai 12 l	58	Dez. 30 k	44
März 24 k	59	Nov. 28 k?	37	Juli 9 k	45	1903 Febr. 12 k	50
Mai 22 l	61	1900 Jan. 4 l	63	Aug. 23 l	54	April 3 l	

Die langen und kurzen Erscheinungen sind entsprechend mit l und k bezeichnet.

Beiden Arten des Verlaufs war die außerordentlich rasche Lichtzunahme gemeinsam, bei welcher der Stern von der Helligkeit des Vergleichsterns $f = 10^m 9$ bis zu der von $b = 8^m 9$ (A. N. 3553) in weniger als 18 Stunden aufstieg. In den beiden letzten Erscheinungen hat sich aber eine höchst merkwürdige Abweichung gezeigt, die ich anfangs für ganz neu hielt, jedoch bei der Nachprüfung der Literatur in der Abhandlung von J. A. Parkhurst und Zaccheus Daniel im Astrophysical Journal Vol. XII Nr. 4 (November 1900) schon

einmal in der Erscheinung Ende November 1899 beobachtet fand, die zu verfolgen ich durch eine außergewöhnliche Ursache (V. J. S. 35 pag. 278) verhindert war. Aber neu ist die Wiederholung der Abweichung bei zwei aufeinander folgenden Erscheinungen, die auch die Merkwürdigkeit wie die vom Frühjahr 1897 und Winter 1899-1900 zeigen, daß der Wechsel zwischen langen und kurzen Maximalhelligkeiten unterbrochen ist.

Die Abweichung besteht darin, daß das vorhin genannte Helligkeitsintervall zwischen der Größe $10^m 9$ bis $8^m 9$ nicht mehr in weniger als 18 Stunden, sondern in länger als sechs