

Photometrie von Doppelsternkomponenten

Von L. DETRE, München-Budapest

Eingegangen 1942 September 29

Im folgenden sind die Resultate einer visuellen Photometrie von Doppelsternkomponenten niedergelegt, die Verfasser während eines fünfmonatigen Aufenthaltes in München am Fraunhofer-Refraktor der Sternwarte mit einem von W. Rabe konstruierten Keilphotometer ausgeführt hat. Es wurden die Helligkeitsdifferenzen der Komponenten in 206 Systemen gemessen. Die Resultate weisen in vielen Paaren nicht nur den früheren Schätzungen, sondern auch den Harvardschen photometrischen Messungen gegenüber starke Abweichungen auf.

1

Die Bestimmung der Helligkeiten von Doppelsternkomponenten ist ein Arbeitsgebiet, das noch sehr im Rückstande befindlich ist, und wo die Sammlung von Beobachtungen gewiß noch manche neuen Erkenntnisse erwarten läßt. Bis jetzt liegen nur für weitere und helle Paare photometrische Messungen vor, die hauptsächlich am Harvard Observatorium unter Leitung von E. C. Pickering¹⁾ ²⁾ und von Wendell³⁾ an einem 15"-Refraktor ausgeführt wurden. Von den Harvard-Beobachtern sind nur Paare mit Distanzen $> 2''$ gemessen worden. Im Jahre 1931 hat Kuiper mit einem großen Programm auf diesem Gebiete begonnen⁴⁾, das folgende Paare umfaßt: 1. Alle visuellen Doppelsterne bis $\delta = -15^\circ$, $m \geq 6^m 5$, mit Distanzen $< 5''$. 2. Alle visuellen Paare mit $\pi_{\text{trig}} > 0'' 029$. Die Messung der engeren Paare geschieht durch Verwendung von Stabgittern, die der weiteren durch ein Graffsches Photometer. Die Messungen wurden teils in Leiden am 10"-Refraktor, teils auf der Lick-Sternwarte am 12"-Refraktor angestellt. Paare mit Distanz über 5'' sind ebenfalls in Leiden von Uitterdijk und Ferwerda an einem 6-Zöller mit einem Graffschen Photometer in Angriff genommen. Alle diese Messungen sind noch nicht publiziert.

Ebenfalls sind photometrische Messungen von Doppelsternkomponenten auf der Leipziger Sternwarte im Gange⁵⁾. Das Programm umfaßt am 6"-Heliometer 500 Paare aus dem Burnhamschen Katalog von mehr als 6'' Distanz, von denen zu erwarten ist, daß sie in der Reichweite des Heliometers liegen, weiter 450 Paare am 21 cm-Leitrohr des Leipziger photographischen Refraktors, die nach folgenden Gesichtspunkten ausgesucht sind: Die Sterne sollen noch nicht in den 3 Harvard-Verzeichnissen photometrischer Doppelsterne vorkommen, sodann zwischen 2'' und 6'' Distanz haben, darüber hinaus nur dann, wenn sie für den Heliometer zu schwach sind. Und schließlich sollen nur solche Paare aufgenommen werden, für die in der 2. Ausgabe des Yale Parallax Catalogue trigonometrische oder dynamische Parallaxen vorliegen.

2

Während eines Aufenthaltes in München vom 18. Mai bis 15. Oktober 1940, der mir im Rahmen des deutsch-ungarischen Kulturaustausches durch ein Stipendium der Deutschen Forschungsgemeinschaft ermöglicht wurde, hat Herr Prof. W. Rabe mir den Vorschlag gemacht, am Fraunhoferschen 10½-Zöller mit einem von ihm konstruierten Photometer die Helligkeitsdifferenzen von Doppelsternkomponenten zu bestimmen.

Das Photometer (Abb. 1) ist ein Gleichheitskeilphotometer mit einem blau-grünen Keil von 10 cm Länge, der in dem Rahmen *K* untergebracht ist und sich mittels der Triebsschraube *S* ver-

¹⁾ E. C. Pickering: Photometric observations. Chapter IV. Bright double stars. Ann. Astron. Obs. Harv. Coll. 11.105 (1879). Part I. Messungen für 196 Paare. Chapter XI. Unequal double stars. Ib. p. 227. Part II. Enthält Messungen für 97 Paare.

²⁾ E. C. Pickering: Photometric observations. Ann. Astron. Obs. Harv. Coll. 64.159 (1912).

³⁾ E. C. Wendell: Photometric observations made with the 15" east equatorial during the years 1903 to 1912. Ann. Astron. Obs. Harv. Coll. 69, Part II. p. 180. Chapter X: Observations of double stars. Der Katalog enthält 500 Paare.

⁴⁾ Report of the Director of the Observatory at Leiden for the year 1931, 1932. Bull. Astron. Inst. Netherlands 6.197 u. 7. 16.

⁵⁾ J. Hopmann: Jahresbericht der Sternwarte Leipzig für 1938. Vjschr. Astron. Ges. 74.123 (1939) und 75.125 (1940).

schieben läßt. Als künstliche Lichtquelle diente ein elektrisches Glühlämpchen L , das durch eine Akkumulatorbatterie von 4 Volt Spannung gespeist wurde. Durch einen Schiebekontakt konnte seine Helligkeit in weiten Grenzen geändert werden. Sein Licht fällt durch eine Stichblende von ungefähr 0.02 mm Durchmesser und ein blau-grünes Filter auf eine zur optischen Achse unter 45° geneigte Planglasplatte, womit im Okular zwei punktförmige Bilder ungleicher Helligkeit erscheinen. Die Vergrößerung beträgt in Verbindung mit dem Fraunhofer Refraktor 190, kann aber durch die Zwischenschaltung einer Negativlinse auf 390 fach erhöht werden.

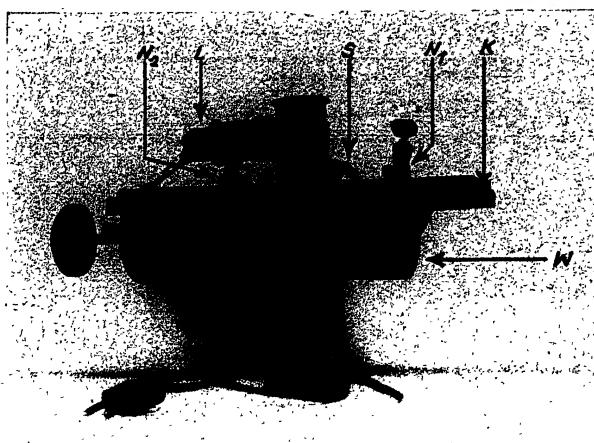


Abb. 1

W. Rabes Keilphotometer mit Registriereinrichtung

Das Photometer ist mit einer sehr praktischen Registriereinrichtung versehen. Durch Andrücken der Nadel N_2 , die auf dem Rahmen des Keiles befestigt ist, läßt sich die jeweilige Stellung des Keiles auf einem Papierstreifen markieren, der auf einer Walze W angebracht ist. Eine andere Drucknadel N_1 steht fest und gibt den Nullpunkt an.

Das Photometer ist mit einer sehr praktischen Registriereinrichtung versehen. Durch Andrücken der Nadel N_2 , die auf dem Rahmen des Keiles befestigt ist, läßt sich die jeweilige Stellung des Keiles auf einem Papierstreifen markieren, der auf einer Walze W angebracht ist. Eine andere Drucknadel N_1 steht fest und gibt den Nullpunkt an.

Da der künstliche Stern konstant gehalten, der natürliche durch den Keil abgeschwächt wird, so erfolgen die Messungen bei konstanter

physiologischer Helligkeit der Sterne. Dies ist besonders bei der Messung von Doppelsternen ein großer Vorteil, da sonst ein von der Helligkeit der verglichenen Sterne abhängiger Bildstrukturfehler¹⁾ sehr störend einwirken und starke systematische Fehler verursachen würde. Da weiter durch das Blau-grünglas vom natürlichen wie vom künstlichen Stern ein verhältnismäßig enger Spektralbereich ausgesondert wird, sind auch Farbenfehler bei den Messungen mit dem Photometer ausgeschaltet.

Der Keil wurde in sieben Nächten an Sternen der Revised Harvard Photometry geeicht. Dabei wurden Sterne von allen Spektraltypen gewählt, um sogleich die Beziehung unseres Helligkeitssystems zu dem Harvardschen untersuchen zu können. Diese Messungen zeigen, daß der Keil in dem Gebiet von 3.2 cm bis 9.8 cm vollständig linear ist und unser System in Farbenempfindlichkeit keinen bemerkbaren Unterschied dem Harvardschen gegenüber aufweist. Die Keilkonstante beträgt $1^{m}058 \pm 0^{m}028$ pro cm.

Durch den dünnsten Teil des Keiles sind am $10\frac{1}{2}$ -Zöller Sterne bis etwa $9^{m}7 - 9^{m}9$ sichtbar, als Auslöscherphotometer reicht also der Apparat bis zu dieser Größenklasse. Als Gleichheitsphotometer kann er, falls die Lampenhelligkeit so bestimmt ist, daß die Messungen ohne besondere Anstrengung erfolgen können, bis zu der Größe $8^{m}8 - 9^{m}0$ benutzt werden. Durch das vorgesehene Abschleifen des Keiles könnte die Reichweite des Photometers noch um eine volle Größenklasse erhöht werden.

Verfasser hat früher reiche Erfahrungen mit einem Graffschen Photometer gemacht, bei welchem die Helligkeit des künstlichen Sternes geändert wird. Sehr störend wirkte dabei, daß die Keilkonstante für jeden Abend gesondert bestimmt werden mußte, da für sie je nach dem Luftzustand stark abweichende Werte sich ergaben. Bei dem Rabeschen Photometer zeigte sich keine Veränderlichkeit der Keilkonstante. Dies war zu erwarten, da hier die Messungen immer bei derselben Helligkeit ausgeführt wurden, wodurch eben der oben erwähnte Bildstrukturfehler, der bei dem Graffschen Photometer die Änderungen der Keilkonstante vortäuscht, ausgeschaltet wird. Dies ist ein großer Vorteil des Apparates gegenüber dem Graffschen. Immerhin entsteht dadurch, daß die Sterne durch den Keil betrachtet werden, eine geringe Verschlechterung der Bildqualität. Infolge dieses Umstandes konnten Doppelsterne mit Trennung unter $2''$ auch bei Benutzung der Vergrößerungslinse und auch bei den günstigsten Luftverhältnissen nicht beobachtet werden, und auch die Messung von Paaren mit Distanzen zwischen $2''$ und $3''5$ ist noch sehr unsicher trotz der vorzüglichen Optik des Fraunhoferschen Objektivs. Ohne die Vergrößerungslinse können nur Paare mit Trennung über $7''$ gemessen werden.

¹⁾ W. Hassenstein: Visuelle Photometrie. Handb. Astrophys. 2, 627. Berlin 1928.

Tabelle I
Die Beobachtungen

Nr.	ADS	Originalname	Gesamt-hell.	Distanz der Komp.	Sp	Einzelbeobachtungen						Δm	Δm_H	Δm_{Σ}	Δm_D			
						Fo	G5	G5	Ko	F8	K2	K2	G5	Fo	F8	F8-F8	B8	
I	9493	$\Sigma 1904$	6 ^m .44	9 ^{''} .9	Fo	0.27	0.23	0.47	0.21						0 ^m .28	0 ^m .28	0 ^m .3	
2	9507	$\Sigma 1910$	6.69	4.4	G5	0.10	0.60	0.15	0.48						0.36	0.36	0.5	
3	9535	$\Sigma 1919$	6.41	24.2	G5	0.52	0.34	0.30	0.48						0.80	0.80	1.0	
4	9559	$\Sigma 27$, App I	3.54	105	Ko	0.65	0.61	0.61	0.75	0.70	1.19	1.01	0.19	0.19	4.46	4.2	4.5	
5	9580	$\Sigma 1931$	6.71	13.4	F8	0.93	1.00	1.07	4.25	4.11	4.05	4.07			1.4	1.4	1.0	
6	9613	$\Sigma 3093$	8.5	28	K2	0.84	0.86	0.80										
7	9675	$\Sigma 1950$	7.88	3.1	K2	0.95	0.98	1.28	1.19	1.20	2.18	2.11	2.29	2.26		1.2	1.0	
8	9685	H ₀ 549	7.99	119	G5	2.43	2.37	2.37	0.66	0.77	1.72	1.36	1.82	1.69		1.5	1.3	
9	9696	$\Sigma 1972$	6.47	31	Fo	0.97	0.83	1.63	1.34	1.23	1.34	1.21	1.21	0.67	0.67			
10	9701	$\Sigma 1954$	3.85	3.8	Fo	1.37	1.37	1.64	1.64	1.64	1.72	1.36	1.82	1.69		0.93	1.0	1.5
II	9727	$\Sigma 1963$	8.2	4.5	F8	0.65	0.47	0.62	0.44	0.50	0.61	0.55	0.55	0.55	0.4	0.4	0.5	
12	9728	$\Sigma 1962$	5.82	11.9	F8-F8	0.32	0.12	0.22	0.06	0.32	0.20	0.21	0.21	0.21	0.07	0.1	0.2	
13	9737	$\Sigma 1965$	4.69	6.3	B8	0.69	0.87	0.73	0.86	0.82	0.79	0.94	0.94	0.94	0.9	0.9	1.0	
14	9838	O Σ 302	6.95	28	A ²	0.75	1.33	1.33	1.07	1.16	1.07	1.16	1.16	1.16				
15	9840	$\Sigma 1986$	8.6	14.5	Fo	1.14	0.89	0.86	0.99	0.99	3.39	3.27	3.30	3.24				
16	9842	$\Sigma 1985$	6.72	5.8	Go	2.06	1.95	1.95	1.92	1.92	2.12	2.12	2.12	2.27		0.6	0.8	
17	9850	$\Sigma 1988$	6.94	2.4	F ₂	0.71	1.19	1.19	0.99	0.99	0.73	0.73	0.73	0.73		1.1	1.9	
18	9855	$\Sigma 1987$	7.01	10.4	A ₀	1.71	1.71	1.71	1.79	1.79	1.90	1.90	1.90	1.90		0.7	0.6	
19	9865	AB	8.0	56	K-A ₂	0.32	0.39	0.36	0.25	0.25	2.00	2.00	2.00	2.00		1.5	1.5	
20	9870	AC	8.5	59	A ₀	0.48	0.50	0.24	0.36	0.36					0.33	0.33	0.7	
21	9922	AB	6.66	27	Ko-Ko	0.13	0.26	0.16	1.08	1.34					0.40	0.40	0.3	
22	9933	$\Sigma 1993$	5.02	167	G5	1.10	1.37	1.46	1.16	1.29	1.21	1.21	1.21	1.21		0.18	0.18	0.3
23	9969	$\Sigma 2010$	6.84	29	Ko	0.08	0.08	0.03	0.21	0.11	0.17	0.17	0.17	0.17	0.22	0.22	0.3	
24	9979	$\Sigma 2021$	5.36	4.1	Go	1.61	1.34	1.26	1.60	1.51	1.66	1.66	1.66	1.66		1.20	1.20	1.1
25	10022	Sh 227	3.79	41	Fo	5.85	5.90	5.90	5.56	5.56					0.54	0.54		
26	10031	H V 38	6.20	34	A ²	5.84	5.90	5.91	5.73	5.73	3.68	3.58	3.75	3.75		1.25	1.25	1.0
27	10044	$\Sigma 2044$	8.0	8.7	Ko	3.60	3.50	3.21	0.79	0.79	0.27	0.26	0.26	0.26	0.08	0.08	0.1	
28	10077	$\Sigma 2051$	7.7	13.7	Ko	2.09	1.97	2.12	2.06	2.06	1.49	1.49	1.49	1.49	0.47	0.47	0.5	
29	10094	$\Sigma 2056$	7.6	6.4	A ₃	1.41	1.86								0.9	0.9	1.1	

Nr.	ADS	Originalname	Gesamt-hell.	Distanz der Komp.	Sp	Einzelbeobachtungen						Δm	Δm_H	Δm_{Σ}	Δm_D		
						AI-Fo	3.47	3.79	3.70	3.40	3.61			0.55	—	0.8	
30	10105	Σ 2063	5 ^m .55	16 ^s .4	Fo	3.40	0.50	0.48	0.41	0.84	0.48	0.61	0.0	0.55	—	0.8	
31	10146	Σ 2079	7.00	17	AO-Ao	3.40	0.50	0.48	0.41	0.84	0.48	0.61	0.0	1.15	1.12	0.8	
32	10149	Σ 31, App I	5.40	7 ^m .0	Ao	3.40	0.50	0.48	0.41	0.84	0.48	0.61	0.0	1.63	—	1.0	
33	10167	Σ 2085	7.06	6.2		3.40	0.50	0.48	0.41	0.84	0.48	0.61	0.0	1.63	—	1.8	
34	10171	Σ 2087	8.1	5.8	G5	0.34	0.19	0.36	0.41	0.41	0.26:	2.23	0.32	—	0.0	0.2	
35	10194	Σ 2095	7.09	5.2	F5	1.57	1.86	1.92	1.26	1.11	1.26	1.11	0.32	—	—	—	
36	10201	AB	8.7	14.3	G5	1.13	1.53	1.23	1.44	1.44	1.31	1.06	1.97	—	2.0	1.9	
		AC				0.11	—0.02	0.19	—0.19	—0.07	—0.09	—0.07	0.28	—	1.0	0.8	
37	10203	Σ 2101	7.27	4.3	G0	1.51	1.80	1.77	1.22	1.51	1.71	0.0	0.0	—	—	—	
38	10216	Weisse 31	8.3	4.9	—	0.13	0.21	0.13	0.17	0.17	0.17	0.17	0.16	—	—	2.1	
39	10224	Σ 2104	7.07	5.8	F2	1.45	1.46	1.68	1.57	1.59	1.80	1.80	1.60	—	—	—	
40	10332	Σ 2120	7.20	12	K0	2.76	2.93	2.69	2.63	2.79	2.72	2.72	1.60	—	1.8	1.4	
41	10345	Σ 2130	5.06	2.3	F5	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	2.75	1.96	2.8	2.7	
42	10347	Σ 2122	6.25	20	A2	3.13	3.18	2.83	2.94	2.95	2.90	2.90	0.02:	0.03	0.1	0.1	
43	10394	Σ 2135	7.16	7.5	Ko	1.65	1.82	1.79	1.61	1.61	1.61	1.61	0.99	—	2.2	3.2	
44	10470	Σ 2149	8.8	7.2	G0	0.16	0.12	0.11	—0.04	0.99	0.99	0.99	0.72	0.95	1.1	1.2	
45	10526	Σ 2161	4.14	4.0	A0	0.57	0.63	0.81	0.99	0.99	0.99	0.99	0.09	—	0.0	0.3	
46	10535	O Σ 329	6.48	33	G5	3.29	3.49	3.58	3.36	3.49	3.49	3.49	0.99	—	1.1	0.9	
47	10553	Σ 2165	7.61	9.0	F0	2.17	2.11	2.00	1.94	2.01	2.01	2.01	3.45	—	—	2.7	
48	10558	Σ 2168	8.7	2.3	F5	0.93:	0.69:	0.67:	0.67:	0.67:	0.67:	0.67:	0.76:	—	0.7	1.4	
49	10562	Σ 2166	6.83	27.4	A-A3	1.81	1.64	1.50	1.39	1.39	1.39	1.39	1.57	1.45	1.8	1.5	
50	10594	Σ 2178	7.27	10.7	Ko	2.03	2.06	1.94	1.94	1.94	1.94	1.94	2.00	—	—	1.5	
51	10597	Σ 2180	6.97	3.2	Fo	2.33	2.32	2.23	2.23	2.23	2.23	2.23	0.76:	—	0.7	0.6	
52	10628	Σ 35, App I	4.21	6 ^m .2	A5-A5	0.21	+0.02	—0.16	—0.05	2.11	2.33	2.33	0.52	—	0.2	0.4	
53	10635	Σ 34, App I	5.58	4 ^m .1	A2	1.99	2.00	2.21	2.19	2.11	2.33	2.33	0.10	0.04	0.0	—0.1	
54	10650	Σ 2186	7.64	3.0	B8	0.13	0.07	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	2.17	1.82	1.7	1.8	
55	10655	Σ 2190	5.82	10.3	A2	3.90	3.94	3.65	3.56	3.65	3.65	3.65	0.08	—	0.0	0.3	
56	10693	Σ 2191	7.55	26	F2-F2	0.64	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	3.74	3.33	3.5	3.2	
57	10715	AB	6.46	16	K2-F2	3.12	3.38	3.52	3.45	2.98	2.98	2.98	0.78	—	1.0	0.8	
58	10747	O Σ 334	7.27	10.7	Ko	2.03	2.06	1.94	1.94	1.94	1.94	1.94	2.00	—	—	2.3	
59	10750	Σ 2202	5.67	21	Ao-Ao	1.80	1.98	2.29	2.29	2.29	2.29	2.29	2.78	—	—	—	
60	10765	Σ 2213	7.52	4.6	F8	0.89	1.03	0.84	0.88	0.88	0.88	0.88	0.91	—	—	0.7	
61	10774	O Σ 335	8.1	25	Ao	1.08	1.08	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.08	1.08	—	—	0.6

Nr.	ADS	Originalname	Gesamt-hell.	Distanz der Komp.	Sp	Einzelbeobachtungen						$\overline{\Delta m}$	Δm_H	Δm_{Σ}	Δm_D	
62	10784	Σ 2217	8 ^m .09	6 ^{''} .7	Go	0.15	0.14	0.20	0.22	2.31	2.34	2.63	m	0 ^m .16	—	0 ^m .4
63	10827	Σ 2232	6.57	6.5	A ₂	2.55	2.35	0.03	0.04	0.20	0.20	—	m	2.40	—	1.5
64	10905	Σ 2245	6.59	2.6	A ₂	0.26	0.26	0.63	0.31	0.59	—	—	m	0.14	—	0.0
65	10945	Σ 2252	7.9	3.8	A ₂	0.55	0.63	0.51	0.12	0.62	0.55	0.26	m	0.52	—	0.3
66	10949	Σ 2254	8.5	3.0	A ₂	0.57	0.45	0.40	0.40	0.40	0.30	0.26	m	0.47	—	0.4
67	10955	Σ 2259	6.92	2.0	A ₀ -Go	1.37	1.37	0.51	0.74	0.86	0.75	0.68	o	1.19	—	1.0
68	10961	Σ 2247	8.8	11.4	—	—	—	0.51	0.51	0.12	0.62	0.55	m	0.39	0 ^m .08	0.5
69	10993	Σ 2264	4.42	6.1	A ₃ -G ₅	0.51	0.51	2.06	1.80	1.93	1.95	0.26	m	1.94	1.71	0.0
70	11046	Σ 2272	4.07	6.6	K ₀	—	—	—	—	—	—	—	m	—	—	—
71	11056	Σ 2276	6.46	7.0	A ₀	0.24	0.27	0.20	0.20	0.20	0.20	0.27	m	0.26	0.36	1.0
72	11089	Σ 2280	5.21	14.1	A ₃ -A ₃	0.02	0.13	0.02	0.13	0.33	0.33	0.27	o	0.06	0.00	0.0
73	11126	Fox —	8.9	6.1	F ₅	0.37	0.30	0.13	0.16	—	—	—	m	0.24	—	—
74	11208	O Σ 346	7.80	5.5	F ₂	0.51	0.88	0.67	0.92	0.88	0.56	0.56	m	0.74	—	0.6
75	11267	Σ 2309	8.2	3.5	A ₀	0.51	0.51	0.39	0.53	0.59	0.27	0.28	m	0.44	—	—
76	11353	Σ 2316	5.33	3.8	A ₀ -G	2.48	2.15	2.73	3.06	2.83	—	—	m	2.65	2.10	0.5
77	11372	Σ 2319	7.6	5.5	F ₅	0.51	0.49	0.49	0.49	0.12	0.14	0.09	m	0.29	—	0.7
78	11397	Σ 2328	8.6	3.5	A ₂	0.51	0.12	0.34	0.33	0.57	—	—	m	0.37	—	0.4
79	11418	Σ 2330	7.9	18	K ₀	1.73	1.39	1.49	1.27	1.41	1.65	1.67	o	1.51	—	1.6
80	11424	Σ 2333	7.30	6.3	A ₀	0.77	0.85	0.92	0.59	0.67	—	—	m	0.76	—	0.6
81	11500	Σ 2351	6.86	5.0	A ₀	0.16	0.08	0.08	0.07	0.00	—	—	m	0.08	—	0.0
82	11534	Σ 2362	7.20	4.2	A ₅	2.03	1.83	1.67	1.45	1.60	—	—	m	1.71	—	0.5
83	11546	Σ 2360	7.54	2.4	B ₈	1.47	1.78	1.80	1.07	1.06	—	—	m	1.44	—	0.4
84	11592	Σ 2371	8.8	9.6	A ₀	0.29	0.06	0.21	0.40	0.21	—	—	m	0.24	—	0.2
85	11593	Σ 2372	6.12	2.5	B ₅	1.80	1.79	1.30	1.90	1.71	—	—	o	1.66	—	0.6
86	11616	Σ 2380	7.07	26	G ₀	1.60	1.47	1.27	1.27	1.27	—	—	o	1.53	—	0.2
87	11624	Σ 2376	8.0	22	A ₀	1.62	1.60	1.65	0.75	0.59	0.59	0.55	m	—	—	1.2
88	11635	AB	4.68	3.1	A ₃ -A ₃	1.17	1.16	0.87	1.27	1.41	1.00	—	o	0.61	—	0.7
89	"	CD	4.88	2.6	A ₅ -A ₅	0.28	0.20	0.16	0.14	0.15	0.06	—	m	1.15	0.96	1.2
90	11639	AD	4.06	4.4	A ₈ -A ₂	1.52	1.52	1.45	1.61	1.52	1.60	—	m	0.16	0.23	0.2
91	11667	Σ 2379	5.68	13	A ₀	1.69	1.68	1.72	1.39	1.61	1.64	—	o	1.54	1.38	1.7
92	11669	Σ 2390	6.91	4.2	A ₅	1.21	1.34	1.26	1.57	1.61	1.55	1.53	o	1.62	1.43	1.3
93	11695	Σ 2391	6.53	38	A ₂	3.31	3.32	3.05	3.33	3.43	—	—	m	1.44	—	1.4
94	11715	Σ 2401	6.93	4.2	B ₅	2.46	2.00	2.13	2.14	2.10	2.35	—	o	3.29	—	2.8
95	11716	Σ 2399	8.3	16	A ₀	0.81	0.84	0.56	1.00	1.07	0.83	—	m	2.20	—	2.9
96	11750	Σ 2404	6.63	3.8	K ₂	1.71	1.75	1.52	1.45	1.61	1.60	—	m	1.61	1.05	1.9
97	11790	Σ 2413	8.7	10	F ₅	0.82	0.83	0.62	0.54	0.30	0.84	—	m	0.66	—	0.5
98	11847	Σ 2419	8.5	3.3	—	0.10	0.11	0.12	0.18	0.10	—	—	m	0.13	—	0.1
99	11853	Σ 2417	4.10	22	A ₅ -A ₅	0.33	0.34	0.22	0.22	0.22	—	—	o	0.28	0.87	0.4
100	11858	Σ 2421	8.4	23	B ₉	1.12	1.23	1.04	1.29	1.30	—	—	m	1.20	—	0.7

Nr.	ADS	Originalname	Gesamt-hell.	Distanz der Komp.	Sp	Einzelbeobachtungen						\overline{Am}	Δm_H	Δm_{Σ}	Δm_D		
						Δm	Δm_H	Δm_{Σ}	Δm_D	Δm_{Σ}	Δm_D						
101	11893 AB BC	Σ 2427	9 ^m .2	50"	—	0.38	0.24	0.28	—	0	0	0 ^m .30	—	0 ^m .5	0 ^m .8		
102	11916	Σ 2426	7.14	7.3	K4—A1	0.30	0.21	0.32	0.0	0	0	0.28	—	0.7	1.0		
103	11971	Σ 2434	8.5	17	G5—G5	1.51	1.61	1.60	0.17	0.19	0	1.57	—	1.4	1.9		
104	11999	Σ 2443	8.0	23	F5	0.13	0.19	0.17	0.28	0	0	0.19	—	0.5	0.9		
105	12002	Σ 2448	7.7	6.7	A3	0.43	0.33	0.15	0.19	0.02	0.02	0.28	—	0.4	0.5		
106	12007	Sh 286	5.4	2.4	K0—K0	0.03	0.02	0.12	0.15	1.96	1.52	1.62	0.08:	0.0	0.2	0.2	
107	12010 AB	Σ 2445	6.94	38	B3	1.84	2.00	1.62	1.58	1.84	1.63	1.62	1.67	1 ^m .62	—	—	—
		AC		12		1.84	1.80	1.69	1.69	0	0	1.77	—	1.7	1.5		
108	12029	Σ 2446	6.88	143	—	1.41	1.50	1.20	1.20	0	0	1.37	—	—	—		
109	12037	Σ 2449	6.72	10.0	F5—G5	1.61	2.36	2.22	2.14	1.92	2.08	1.93	2.04	2.0	1.9		
110	12050	Σ 2455	7.10	4.2	F2	0.60	0.84	0.46	0.80	0.60	0	0.67	—	0.7	0.6		
111	12052	Σ 2458	9.1	11.4	F0	2.30	2.25	1.92	1.87	1.93	0	0	2.06	—	1.1	1.8	
112	12053	Σ 2457	7.24	10.0	F0	1.91	2.33	2.08	2.25	2.24	2.56	2.56	2.23	—	1.5	2.0	
113	12059	Σ 2459	8.6	14	A2	0.78	1.08	0.99	0.99	0	0	0.95	—	0.7	0.7		
114	12090	Σ 2472	8.6	19	K0	1.85	1.99	2.04	2.02	0	0	1.98	—	1.7	2.1		
115	12093	Σ 2470	6.63	13	B3	1.58	1.40	1.56	1.60	1.33	1.59	1.41	1.50	—	1.5	1.9	
116	12101	Σ 2474	6.54	17	G5	1.41	1.58	1.28	1.45	1.39	1.35	1.35	1.41	—	1.3	1.1	
117	12162	Σ 2483	7.61	9.7	A0	1.08	0.97	1.16	1.16	0	0	1.09	—	1.1	0.9		
118	12197	Σ 2487	4.46	28	B3	1.09	1.10	1.14	1.14	0	0	1.19	4.04	4.1	3.9		
119	12328	Σ 2505	7.82	10.5	A0—K	0.63	0.51	0.70	0.96	0.83	0	0	0.73	—	0.7	1.3	
120	12336	Σ 2504	6.77	8.9	F5	1.73	1.86	1.77	1.77	0	0	1.78	—	1.7	1.7		
121	12379	Σ 2510	8.3	8.7	Ao—Ao	0.12	0.08	0.01	0.17	0	0	0.10	—	0.0	0.1		
122	12409	Σ 2515	8.4	7	A5	1.54	1.06	1.17	0.95	0	0	1.18	—	1.0	1.2		
123	12448	Σ 2524	8.5	6.3	A	0.34	0.40	0.12	0.34	0	0	0.29	—	0.2	0.2		
124	12451	Σ 2523	7.7	6.3	B8	0.20	0.35	0.34	0.35	0	0	0.33	0.12	0.1	0.1		
125	12540	Σ 43, App I	3.24	35	Ko—Ao	1.51	1.46	1.84	1.45	1.46	1.46	1.46	2.12	2.3	2.4		
126	12594	Σ 2540	7.20	5.1	A3	1.45	1.39	1.50	1.50	1.39	1.50	1.50	1.58	—	1.5	1.7	
127	12693	H VI 26	5.59	90	K0	2.58	2.51	2.54	2.42	2.26	2.33	2.33	2.44	2.94	—	—	
128	12750	HN 84	6.58	28	K5	2.38	2.86	2.36	2.55	2.61	2.61	2.61	2.55	—	—	—	
129	12813	Σ 2562	6.83	27	F5	1.82	1.72	1.88	1.65	1.80	1.78	1.78	1.77	—	1.7	1.7	
130	12837	AG 235	8.2	11	F8	1.87	1.93	1.68	1.68	1.80	1.78	1.78	1.83	—	—	—	
131	12893	Σ 2578	6.00	15	A0	0.49	0.36	0.54	0.50	0	0	0.47	0.50	0.8	0.7		
132	12900	HW 137	6.23	38	Ko	1.81	1.70	1.38	2.01	1.59	2.20	2.20	1.78	—	—	—	
133	12913	Σ 2580	5.03	26	F4—Ko	3.72	3.84	3.59	3.73	3.32	3.59	3.59	3.64	3.36	3.0		
134	13046	Σ 2589	8.4	5.0	A3	3.32	3.59	3.73	3.73	3.32	3.59	3.59	3.64	3.36	3.0		
135	13050	O Σ 388	7.41	3.5	A0	0.44	0.35	0.30	0.00	0.17	0.00	0.00	0.36	—	0.4		
						0.17	0.00	—	—	—	0.00	0.00	0.07	—	0.2		

Nr.	ADS	Originalname	Gesamt-hell.	Distanz der Komp.	Sp	Einzelbeobachtungen				$\overline{\Delta m}$	Δm_H	Δm_{Σ}	Δm_D
						2.67	2.87	2.91	3.03				
136	13117	$O\Sigma 390$	6 ^m .36	10 ^m	B9	2.72	2.53	2.67	2.79	—	—	—	2 ^m .3
137	13228	h 1458	8.5	16	A-A	0.02	-0.02	-0.11	-0.04	—	—	—	—
138	13256	$\Sigma 2613$	6.89	4.4	F2	0.39	0.27	0.57	0.52	—	—	0 ^m .2	0.5
139	13271	h 1468	7.57	13.2	A0	2.04	2.14	1.70	1.69	0	1.95	—	—
140	13278	H V 47	5.25	42	Ko	3.46	3.69	3.52	3.76	0	3.60	3 ^m .74	—
141	13307	$\Sigma 2618$	8.74	5.8	A0	0.21	0.09	0.23	0.18	—	0.3	0.2	—
142	13330	$\Sigma 2621$	7.9	5.7	B9	0.01	0.40	0.30	0.14	0	0.19	0.2	0.3
143	13442	$\Sigma 2637$	6.32	11.4	F0-G3	2.51	2.44	2.13	2.36	2.47	2.45	2.13	2.2
144	13513	$\Sigma 2649$	8.0	23	A2	1.89	1.83	2.08	2.01	1.72	0	1.91	—
145	13574	$\Sigma 2654$	6.61	14	F0	1.07	1.24	1.27	1.18	1.00	0	1.19	—
146	13783	O Σ App 206	6.62	43	B9	1.75	2.00	1.94	1.91	1.79	0	1.87	—
147	13808	$\Sigma 2679$	7.6	23	A2	1.68	1.68	1.72	1.95	1.84	0	1.78	—
148	13822	$\Sigma 2680$	8.9	16.5	A0	0.11	0.21	0.23	0.06	0	0	0.15	—
149	13868	S 749	6.64	60	F8-F8	0.61	0.93	0.88	0.64	0.53	0	0.72	0.2
150	13919	$\Sigma 2691$	8.5	17	B9	0.03	0.06	0.12	0.05	0.19	0	0.13	—
151	13946	$\Sigma 2690$	6.39	16	A0-A0	0.34	0.29	0.23	0.38	0.38	0	0.31	0.4
152	14027	$\Sigma 2700$	6.83	24	Ko	1.61	1.73	1.48	1.83	1.44	0	1.61	2.2
153	14270	$\Sigma 2725$	7.04	5.6	Ko	0.65	0.86	0.77	0.73	1.73	0	0.75	0.7
154	14279	$\Sigma 2727$	4.12	10.6	K2-F6	0.72	0.77	0.77	0.73	0.73	0	0.87	1.0
155	14285	Arg 93	8.5	11.6	A0	0.86	0.78	1.07	0.76	0.87	0	0.86	—
156	14295	$O\Sigma 414$	7.06	10.0	B9	1.40	1.33	1.37	1.35	1.38	0	1.37	—
157	14359	$\Sigma 2730$	7.9	3.4	Ko	0.22	0.24	0.22	0	0	0.22	0.1	0.2
158	14382	$O\Sigma 416$	8.5	7.9	A3	0.06	0.13	0.63	0.35	0.31	0	0.30	—
159	14453	$\Sigma 2736$	7.9	5.0	F2	0.87	0.95	1.00	0.67	0.67	0	0.78	—
160	14490	$\Sigma 2738$	7.17	14.8	A0-B9	1.15	1.29	1.49	1.06	1.27	0	1.26	1.0
161	14567	H IV 113	6.54	19.1	K2	2.11	2.22	2.70	2.63	2.58	0	2.48	—
162	14569	$\Sigma 2747$	7.7	4.5	G5	0.66	0.12	0.04	0.05	0.05	0	0.07	0.2
163	14636	$\Sigma 2758$	5.57	25	K5-K5	0.69	0.61	0.88	0.65	0.76	0	0.72	1.0
164	14682	$\Sigma 2762$	5.57	3.5	A0	0.08	—	2.31	2.17	2.10	0	2.14	2.0
165	14706	$\Sigma s 1453$	8.5	5.6	—	0.37	0.47	0.51	0.55	0.55	0	0.48	—
166	14708	$\Sigma 2767$	7.51	2.4	F5	0.41	0.23	0.20	0.38	0.38	0	0.30	0.3
167	14710	$\Sigma 2769$	6.37	18	A0-A0	0.96	0.87	0.85	0.85	0.85	0	0.99	1.3
168	14776	$\Sigma 2779$	8.8	17	—	1.04	1.20	1.04	1.04	1.04	0	0.11	—
169	14901	$\Sigma 2787$	7.9	23	A2	1.73	1.35	0.13	0.12	0.12	0	1.52	1.3
170	14909	$\Sigma 11$, App II	4.24	36	Ko	4.74	4.46	4.98	4.97	4.97	0	4.83	4.1
171	14928	Ho 157	8.4	4.0	F2	0.04	—	0.08	0.08	0.08	0	0.08	—

Nr.	ADS	Originalname	Gesamt-hell.	Distanz der Komp.	Sp	Einzelbeobachtungen						Δm	Δm_H	Δm_{Σ}	Δm_D	
						1.27	1.38	1.41	1.40	1.50	1.39					
172	14977	Σ 2797	7 ^m .08	3 ^m .5	A ₂	0.15	-0.02	0.08	0.08	0.05	1 ^m .8					
173	15060	Σ 2802	7.7	3.8	A ₅	0.15	-0.02	0.08	0.08	0.05	0.0	0.2				
174	15076	Σ 2804	7.11	3.0	F ₅	0.73	0.83	0.64	0.32	0.53	0.7	0.5	0.5			
175	15142	Σ 2809	6.27	32	A ₂	3.48	3.43	3.27	3.08	3.42	2.4	3.3				
176	15144	O Σ 443	8.9	8.3	K ₂	0.32	0.17	0.29	0.34	3.55	-	0.2	0.2			
177	15147	Σ 56, App I	6.34	39	A ₀	1.52	1.42	1.50	1.81	1.43	1.41	1.4	1.4			
178	15219	H ₀ 164	8.0	3.3	K ₀	0.04	0.08	0.06	0.02	0.05	-	-	-			
179	15431	Σ 2841	6.33	22	K ₀	1.80	2.11	2.24	2.07	2.03	2.17	2.09	1.5	2.0		
180	15432	Σ 2838	6.18	18	F ₈	3.23	3.49	3.28	3.26	-	0	3.31	2.8	3.2		
181	15493	Σ 2848	6.55	10.7	A ₂	0.30	0.19	0.61	0.61	0	0	0.37	0.36	0.5		
182	15596	Σ 2834	7.04	2.5	F ₅	0.19	0.18	0.21	0.24	0	0	0.20	0.3	0.2		
183	15620	h 1721	7.7	9.5	M _a	1.51	1.52	1.45	0.95	1.07	0	1.25	-	-		
184	15627	Σ 2861	7.75	7.1	A ₃	0.25	1.27	0.98	0	0	0	0.71	0.5	0.8		
185	15630	Σ 2857	7.14	20	A ₂	0.86	0.50	0.66	0.66	0	0	0	0.5	0.8		
186	15679	h 1735	6.62	27	B ₉	2.57	2.33	2.46	2.14	2.27	2.14	2.32	1.7	2.8		
187	15685	Σ 2867	8.0	11	G ₀	0.72	0.74	0.78	0	0	0	0.59	-	-		
188	15828	Σ 2894	6.11	15.7	F ₀	2.56	2.81	2.52	2.85	2.63	2.44	0	0	2.2		
189	15848	O Σ 469	7.30	29.5	F ₀	2.17	2.05	1.99	1.82	1.98	1.98	0	1.97	-		
190	15967	Σ 2908	7.52	8.7	K ₀	1.70	1.67	1.28	1.58	1.36	1.51	0	1.53	1.7	1.8	
191	16018	Σ 2916	8.1	45	K ₂	1.26	1.28	1.28	1.38	0.98	0.76	0	1.16	1.5	2.5	
192	16030	Σ 2915	8.2	12.8	F ₀	0.20	0.16	0.21	0.09	0.06	0	0.14	0.2	0.1		
193	16069	Σ 2920	7.8	13.6	A ₀	1.18	1.18	0.97	0	0	0	1.11	1.1	1.3		
194	16077	h 1785	8.5	14.2	F ₂	0.62	0.65	0.87	0.43	0	0	0.64	-	-		
195	16095	Σ 2922	5.38	22	B ₃ -B ₅	0.85	0.85	0.82	0.83	0.70	0	0.81	0.72	0.5		
196	16219	Σ 393	8.8	78	K ₀	0.42	0.43	0.42	0	0	0	0.42	-	-		
197	16376	h 975	5.63	51	B ₉	3.19	3.33	3.21	3.37	3.57	3.37	3.33	1.74	1.2	1.2	
198	16519	Σ 2978	5.97	8.4	A ₂	1.44	1.28	1.81	1.98	0	0	1.74	-	-		
199	16633	Σ 12, App II	4.44	49	Ko-K	4.37	4.79	4.47	4.54	4.77	4.68	0	4.61	4.0	4.5	
200	16730	Σ 3009	6.65	7.1	K ₂	1.92	2.12	2.22	2.17	2.17	2.17	2.17	2.0	2.2		
201	16803	Σ 3019	7.12	10.7	A ₃	0.48	0.47	0.54	0.50	0.90	0.91	0	0.58	1.0	0.8	
202	16926	Σ 3031	7.2	14.3	F ₈	0.90	0.73	1.09	0	0	0	0.91	-	1.0		
203	56	Σ 3061	7.9	7.6	F ₂	0.09	0.05	0.03	0.11	0	0	0.07	-	0.0		
204	191	Σ 12	5.87	11.7	A ₈ -A ₈	1.51	1.68	1.51	0	0	0	1.57	-	1.6		
205	252	Σ 24	7.21	5.1	A ₂	0.56	0.46	0.72	0.70	0	0	0.67	-	0.8		
206	449	Σ 36	5.66	28	A ₀	3.67	3.52	3.52	3.52	0	0	3.44	3.61	4.0		

3

Meine Absicht war, in der Zone zwischen 15^h und 0^h30^m Rektaszension und -8° bis $+47^\circ$ Deklination alle Systeme aus dem Aitkenschen Katalog¹⁾ mit Distanz $> 3''$ und Helligkeit der Komponenten über 9^m0 zu photometrieren. Die Anzahl solcher Systeme beträgt 240. Infolge des andauernden, ganz ungewöhnlichen Schlechtwetters während meines Münchener Aufenthalts konnten leider nur 173 von diesen erledigt werden. Es wurden aber noch weitere 33 Paare gemessen, die aus den im Programm bestimmten Grenzen ausfallen. Der beigegebene Katalog enthält daher insgesamt 206 Systeme, darunter 6 dreifache.

Alle Systeme sind mit wenigen Ausnahmen mindestens an zwei Abenden je dreimal gemessen. Eine Messung ist das Mittel aus je fünf Einstellungen an beiden Komponenten. Insgesamt wurden 1157 Messungen, also 11570 Einstellungen erhalten. Die Einzelmessungen sind in Tab. 1 mit Ausnahme von 56 Messungen, die aus verschiedenen Gründen verworfen wurden, angeführt. Der Suffix m bedeutet, daß bei der Messung die Vergrößerungslinse angewandt wurde, sonst steht in der betreffenden Spalte der Buchstabe o. Im allgemeinen wurden Paare mit Distanz $< 10''$ mit Vergrößerungslinse, die übrigen ohne diese gemessen. Die Mittelwerte der Messungen stehen in der Spalte mit der Aufschrift $\bar{A}m$. Zum Vergleich sind, falls vorhanden, die Harvardischen photometrischen Messungen (Δm_H) und die Schätzungen von Struve²⁾ (Δm_Σ) und Dembowskis³⁾ (Δm_D) angegeben. Bei Σ -Sternen können übrigens die Δm_Σ auch dem Aitkenschen Katalog entnommen werden.

Die mittlere Abweichung der Einzelbeobachtungen von den Werten $\bar{A}m$ beträgt im Mittel $\pm 0^m10$. Die Genauigkeit der Beobachtungen zeigt aber, wie zu erwarten war, eine starke Abhängigkeit von $\bar{A}m$ und von der Distanz d der Komponenten. Die Beobachtungsfehler wachsen mit zunehmendem Helligkeitsunterschied und abnehmender Distanz der Komponenten. In Tab. 2 geben wir eine Zusammenstellung der mittleren Abweichungen für verschiedene Intervalle von $\bar{A}m$ und d .

Tabelle 2

Die Beobachtungsfehler, angegeben durch die mittleren Abweichungen,
in Abhängigkeit von $\bar{A}m$ und d

In jeder Spalte gibt die zweite Angabe die Anzahl der gemessenen Paare an

$\bar{A}m$	d	2''-4''	4''-6''	6''-8''	8''-10''	10''-14''	14''-20''	20''-40''	> 40''	Mittel									
0.00-0.49	0.06	15	0.07	12	0.09	13	0.09	4	0.09	3	0.06	6	0.06	4	0.06	6	0.07	63	
0.50-0.99	0.14	4	0.11	8	0.13	2	(0.14)	1	0.11	9	0.10	7	0.08	6	(0.13)	1	0.11	38	
1.00-1.49	0.15	4	(0.14)	1	(0.17)	1	0.11	2	0.06	2	0.11	4	0.09	6	0.12	3	0.13	23	
1.50-1.99	0.15	2	0.15	6	0.11	4	0.13	3	0.11	7	0.09	4	0.12	13	(0.07)	2	0.13	41	
2.00-2.99	0.17	2	0.14	3	0.12	2	(0.09)	1	0.11	6	0.13	4	0.12	4	0.09	5	0.13	27	
3.00-3.99	—	—	—	—	—	—	(0.14)	1	0.15	3	0.12	7	0.09	4	0.12	15	—	—	
> 4.00	—	—	—	—	—	—	—	—	0.12	2	0.11	3	(0.11)	3	—	—	5	—	
Mittel		0.10	27	0.11	30	0.10	22	0.10	11	0.10	28	0.09	28	0.09	42	0.08	24	0.10	212

Wie aus dieser Tabelle zu ersehen ist, wachsen die Beobachtungsfehler selbst bei den weitesten Paaren noch mit $\bar{A}m$, obgleich man bei der Beobachtung von Paaren mit Distanz $> 15''$ den Eindruck hat, daß die Komponenten mit derselben Sicherheit wie Einzelsterne gemessen werden können, unabhängig von $\bar{A}m$.

Die Komponenten von 31 Systemen, meistens mit Distanzen zwischen $7''$ und $12''$, wurden mit und ohne Vergrößerungslinse gemessen. Dabei sind mit wenigen Ausnahmen nur geringe systematische Abweichungen aufgetreten, und zwar im wechselnden Sinne. Es zeigt sich nur eine ganz geringe Tendenz, die Helligkeitsunterschiede der Komponenten mit Vergrößerungslinse etwas größer zu messen als ohne die Vergrößerungslinse.

¹⁾ R. G. Aitken: New General Catalogue of Double Stars within 120° of the North Pole. 1--2. Published by Carnegie Institution of Washington. 1932.

²⁾ F. G. W. Struve: Stellarum duplicitum et multiplicitum mensurae micrometricae. Petropoli 1837.

³⁾ E. Dembowski: Misure micrometriche di stelle doppie e multiple 2. Roma 1884.

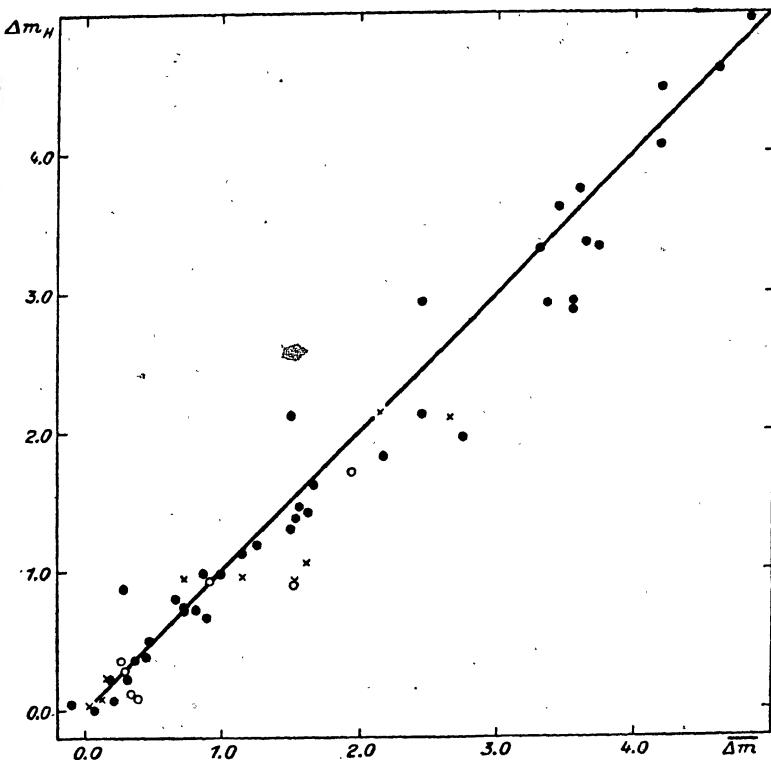


Abb. 2

Vergleich mit den Harvardschen photometrischen Messungen.
Abzisse: $\bar{\Delta}m$ (Münchener Werte), Ordinate Δm_H (Harvard-Werte)
x steht für Paare mit $d < 5''$, o für solche mit $5'' < d < 10''$
und ● für $d > 10''$

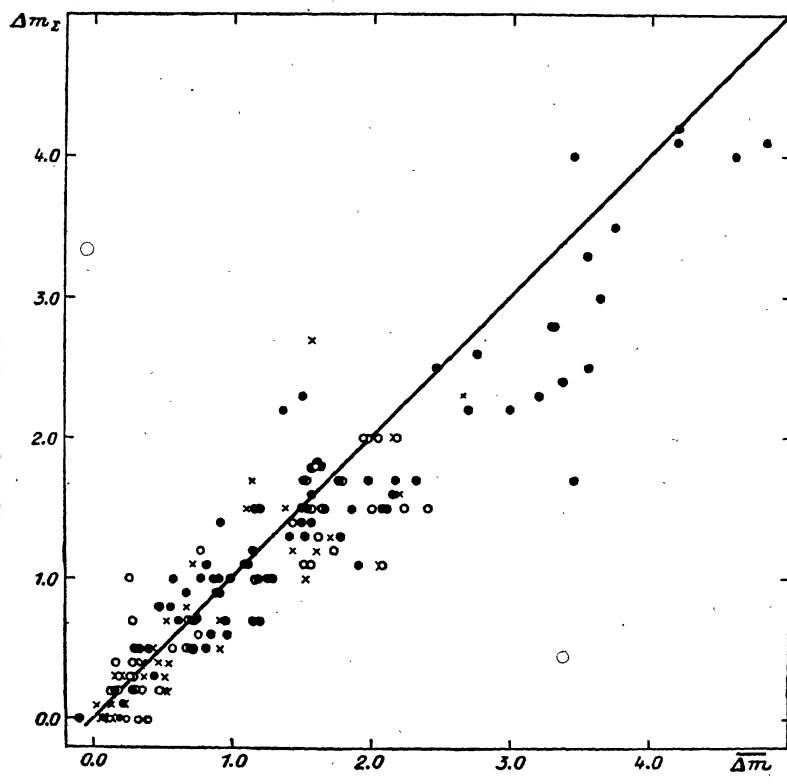


Abb. 3

Vergleich mit den Schätzungen von Struve (Δm_S)

4

Die Abbildungen 2-4 zeigen die Beziehungen der von mir erhaltenen Δm -Werte zu den Harvardschen photometrischen Messungen und zu den Schätzungen von Struve bzw. Dembowski.

Die Übereinstimmung meiner Beobachtungen ist natürlich mit den Harvard-Messungen die beste, doch treten bei einigen Systemen auch diesen gegenüber große Abweichungen auf. Für Paare mit $d < 10''$ erhielt ich im allgemeinen einen etwas größeren Wert für Δm , als die Harvard-Beobachter, während die Abweichungen für weitere Paare keinen systematischen Charakter haben, immerhin sind sie manchmal auch bei sehr weiten Paaren überraschend groß. Merkwürdigerweise ist bei einigen unter diesen die Übereinstimmung meiner Δm -Werte mit den Schätzungen von Struve und Dembowski viel besser, als mit den Harvardschen photometrischen Messungen. Man kann in den meisten Fällen sehr wahrscheinlich machen, daß die großen Abweichungen von Messungsfehlern in den Harvard-Beobachtungen herrühren.

So erhielt ich z. B. für θ Serpentis (ADS 11853) $\Delta m = 0^m 28$ in guter Übereinstimmung mit den Schätzungen von Struve ($0^m 2$) und Dembowski ($0^m 4$), während der Harvard-Katalog den Wert $0^m 87$ angibt. Die Distanz der Komponenten beträgt $22''4$, der Spektraltyp ist A5 für beide Komponenten, das Paar ist also sehr leicht zu photometrieren. Nun haben die Harvard-Beobachter an zwei Abenden mit einwandfreien Luftverhältnissen die Werte $0^m 50$, $0^m 61$, $0^m 41$, $0^m 34$, $0^m 52$, $0^m 56$ für Δm erhalten, die noch in guter Übereinstimmung mit meinen Beobachtungen stehen. Der hohe Wert von $0^m 87$ röhrt aus Messungen am 15. Juli 1878 unter sehr schlechten Beobachtungsverhältnissen her, wo die Einzelwerte $1^m 41$, $1^m 56$, $1^m 69$ (!) und $1^m 09$ betrugen. Für δ Serpentis (ADS 9701) erhielt ich weiter $\Delta m = 1^m 53$, in Übereinstimmung mit Dembowski ($1^m 5$), dagegen ist $\Delta m_H = 0^m 93$. Bei vielen Systemen wird die Übereinstimmung mit Harvard besser, wenn allein die Beobachtungen von Wendell berücksichtigt werden. So gibt z. B. der

Harvard-Katalog für ε Sagittae (ADS 12693) $\Delta m = 2^m 94$, während man aus den Wendellschen Beobachtungen allein den Wert $2^m 61$ bekommt, der wesentlich besser mit meinen Beobachtungen übereinstimmt, die $\Delta m = 2^m 44$ liefern. Weiter erhielt Wendell für δ Bootis (ADS 9559) $\Delta m = 4^m 14$, während aus den Pickeringschen Beobachtungen sich $\Delta m = 4^m 79$ ergibt. Meine Beobachtungen ergaben $4^m 19$. Es ist übrigens auch die innere Genauigkeit der Wendellschen Beobachtungen wesentlich größer als die der Pickeringschen. Seinen Beobachtungen gegenüber kommen nur dann größere Abweichungen vor, wenn er für das betreffende Paar nur 1-2 Beobachtungen erhalten hat. So sind z. B. die großen Abweichungen bei ADS 9979 (2 Beobachtungen), ADS 10322 (1 Beob.) und ADS 11750 (1 Beob.) erklärbar.

Die Struveschen Schätzungen zeigen systematische Abweichungen gegen meine Messungen (Abb. 3), indem für Paare mit $\Delta m > 1^m 6$ meine Beobachtungen größere Werte für die Helligkeitsunterschiede der Komponenten ergaben, als die Schätzungen von Struve. Wesentlich besser ist die Übereinstimmung mit den Schätzungen von Dembowski (Abb. 4), aber auch hier treten manchmal Abweichungen bis zu $1^m 4$ auf.

Zum Schluß möchte ich Herrn Prof. Rabe meinen Dank aussprechen für die Anregung zu dieser Arbeit und für sein stetes Interesse daran. Der Deutschen Forschungsgemeinschaft danke ich für die Bewilligung eines Stipendiums im Rahmen des deutsch-ungarischen Kulturabkommens.

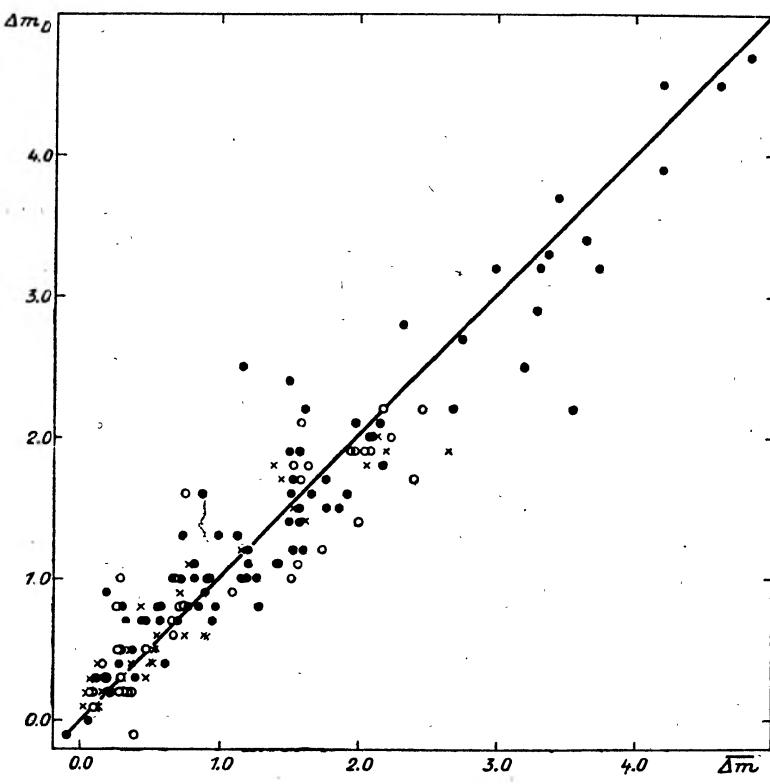


Abb. 4
Vergleich mit den Schätzungen von Dembowski (Δm_D)