ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o 3282.

Band 137.

18.

Beobachtungen der veränderlichen Sterne δ Cephei, η Aquilae und β Lyrae

nach der Argelander'schen Methode der Stufenschätzungen von *W. Schur*.

[Mit einer Tafel.]

Während meines langjährigen Aufenthalts in Strassburg habe ich in den Jahren 1877 bis 1885 mit Hülfe eines in meinem Besitz befindlichen Opernglases von 30 mm Oeffnung und $2\frac{1}{4}$ facher Vergrösserung eine grössere Zahl von Vergleichen der Helligkeiten der drei veränderlichen Sterne δ Cephei, η Aquilae und β Lyrae mit den Vergleichsternen nach dem bekannten Argelander'schen Verfahren ausgeführt.

Ich habe zu diesen Beobachtungen nur solche Nächte verwandt, an denen mir die Beschaffenheit der Luft dazu geeignet erschien und wenn dies in Bezug auf die Umgebung der Sterne wohl der Fall war, dagegen in anderen Gegenden des Himmels sich Trübungen zeigten, so habe ich darüber Anmerkungen im Beobachtungsbuch gemacht. Ich habe mich ferner bei diesen Beobachtungen grundsätzlich davon ferngehalten, mir von der Phase der Helligkeit und den Zeiten der Minima und Maxima vorher irgend welche Kenntniss zu verschaffen und in dieser Hinsicht kann ich wohl behaupten, dass die Beobachtungen ohne irgend welche Voreingenommenheit angestellt sind. Dieser Umstand hat freilich andererseits dazu beigetragen, dass die Beobachtungen zum Theil weniger dazu geeignet sind, um eine ausreichende Zahl der Zeiten der Minima und Maxima daraus abzuleiten, indem sich die Vergleichen namentlich bei β Lyrae auf eine Phase concentrirt haben, die für das Studium des Lichtwechsels von geringer Bedeutung ist.

Als ich vor längeren Jahren bei einer Zusammenstellung der Resultate diese Bemerkung machte, die zu einer Enttäuschung über den Werth der Beobachtungen führte, habe ich die weitere Beschäftigung damit aufgegeben. Wenn ich mich dennoch entschliesse, jetzt die Beobachtungen und einige daraus gezogene Resultate bekannt zu machen, so geschieht es deshalb, weil diese drei Sterne in den letzten Jahrzehnten erheblich weniger als früher beobachtet worden sind, und daher auch weniger vollkommen und systematisch durchgeführte Beobachtungsreihen doch in Zukunft sowohl in Bezug auf die Helligkeit der Sterne selbst, als auch in Bezug auf die Helligkeitsunterschiede der Vergleichsterne nicht ganz werthlos sein werden. Ich nehme an der Bekanntmachung um so weniger Anstand, als meine Beobachtungen über den schnell veränderlichen Stern δ Cephei und über η Aquilae geeignet sind, zu der Kenntniss der Unregelmässigkeiten der Lichtcurve einen Beitrag zu liefern.

In Nachstehendem ist zuerst ein nach der Zeit geordnetes Verzeichniss der Beobachtungen gegeben und

darauf folgen einige Untersuchungen über die Grösse meiner Stufenschätzungen und einige andere Resultate. Ueber die Ableitung der aus diesen Beobachtungen folgenden Helligkeiten wird weiter unten das Nähere mitgetheilt werden.

δ Cephei.

Nr.	Datum	M. Z. Strassb.	red. auf Sonne	Schätzung	Helligkeit	Mittel
1	1877 Dec. 19	7 ^h 0	19 ^d 293	δ 1 a	6.8	6.8
2	1878 Jan. 19	6.25	19.260	$\delta = \epsilon$	2.0	2.0
3	30	6.1	30.253	$\delta = \epsilon$	2.0	2.0
4	Febr. 4	6.7	4.278	$\delta = \epsilon$	2.0	2.0
5	21	17.7	21.735	a 2 δ 3 ϵ	4.2 5.0	4.6
6	22	17.25	22.716	ι 1.5 δ 2 a	7.7 7.6	7.7
7	März 15	15.75	15.654	ζ 1 δ 0.5 ι	10.1 9.4	9.8
8	April 6	14.8	6.613	ζ 2 δ 1 ι	9.3 9.9	9.6
9	7	15.7	7.651	ι 2.5 δ 1 a	6.8 6.8	6.8
10	8	14.5	8.600	$\delta = a$	5.9	5.9
11	9	13.7	9.567	a 4 δ 1.5 ϵ	2.5 3.3	2.9
12	10	12.9	10.534	a 4 δ 3 ϵ	2.5 4.6	3.6
13	28	13.5	28.560	ι 2 δ 3 a	7.3 8.5	7.9
14	Mai 3	13.5	3.560	ι 3 δ 3 a	6.4 8.5	7.5
15	5	14.3	5.593	a 2.5 δ 2 ϵ	3.7 3.7	3.7
16	10	11.6	10.481	a 2 δ 2 ϵ	4.2 3.7	4.0
17	13	12.25	13.508	ι 2 δ 3 a	7.3 8.5	7.9
18	17	13.1	17.544	a 4 δ 1 ϵ	2.5 2.9	2.7
19	21	11.4	21.473	a 2 δ 2 ϵ	4.2 3.7	4.0
20	26	12.75	26.530	a 1.5 δ 3 ϵ	4.6 4.6	4.6
21	Juni 6	11.25	6.467	a 2.5 δ 2 ϵ	3.7 3.7	3.7
22	7	11.2	7.464	a 3 δ 2 ϵ	3.3 3.7	3.5
23	12	12.2	12.507	a 4 δ 2 ϵ	2.5 3.7	3.1
24	16	12.75	16.530	ι 4 δ 1 a	5.6 6.8	6.2
25	24	10.8	24.450	a 4 δ 2 ϵ	2.5 3.7	3.1
26	25	14.0	25.583	ι 3 δ 3 a	6.4 8.5	7.5
27	26	13.4	26.559	ι 2 δ 2 a	7.3 7.6	7.5
28	27	14.2	27.591	a 2 δ 3 ϵ	4.2 4.6	4.4
29	Juli 16	10.9	16.454	a 2.5 δ 3 ϵ	3.7 4.6	4.2
30	17	10.25	17.428	ι 4 δ 2.5 a	5.6 8.1	6.9
31	Aug. 9	13.8	9.576	a 2.5 δ 2.5 ϵ	3.7 4.2	4.0
32	17	?	17. —	a 3.5 δ 2.5 ϵ	2.9 4.2	3.6
33	28	12.6	28.527	ζ 3 δ 2 a	6.4 7.6	7.0
34	30	13.2	30.553	a 2 δ 3 ϵ	4.2 4.6	4.4
35	Sept. 3	15.0	3.627	ζ 2.5 δ 1 ι	8.8 9.9	9.4

Nr.	Datum	M. Z. Strassb.	red. auf Sonne	Schätzung	Helligkeit	Mittel	Nr.	Datum	M. Z. Strassb.	red. auf Sonne	Schätzung	Helligkeit	Mittel
1878							1880						
36	Sept. 5	15 ^h 0	5 ^d 627	$\delta = a$	5.9	5.9	90	Juni 2	13 ^h 5	2 ^d 560	ι 3 δ 3 a	6.4 8.5	7.5
37	21	14.25	21.596	a 1 δ 3 ε	5.0 4.6	4.8	91	3	13.75	3.571	ι 3 δ 3 a	6.4 8.5	7.5
38	29	11.2	29.470	a 2 δ 3 ε	4.2 4.6	4.4	92	Juli 19	14.25	19.594	a 3 δ 2 ε	3.3 3.7	3.5
39	Oct. 2	12.	2.503	a 2 δ 1 ε	4.2 2.9	3.6	93	Aug. 24	14.7	24.614	a 1 δ 3 ε	5.0 4.6	4.8
40	3	14.5	3.607	a 4 δ 1 ε	2.5 2.9	2.7	94	28	10.4	28.435	ι 3 δ 3 a	6.4 8.5	7.5
41	7	11.4	7.479	a 2 δ 3 ε	4.2 4.6	4.4	95	29	9.6	29.403	a 0.5 δ 3 ε	5.5 4.6	5.1
42	9	14.0	9.603	a 4 δ 1 ε	2.5 2.9	2.7	96	Sept. 3	9.4	3.394	ι 3 δ 1 a	6.4 6.8	6.6
43	20	12.8	20.537	a 3 δ 1 ε	3.3 2.9	3.1	97	4	9.6	4.403	a 2 δ 2.5 ε	4.2 4.2	4.2
44	23	7.7	23.323	ι 4 δ 2 a	5.6 7.6	6.6	98	6	10.0	6.420	a 2.5 δ 1.5 ε	3.7 3.3	3.5
45	Nov. 15	6.2	15.261	a 1 δ 2 ε	5.0 3.7	4.4	99	13	11.4	13.479	ι 3 δ 2.5 a	6.4 8.1	7.3
46	18	10.9	18.456	ζ 2 δ 3 a	9.3 8.5	8.9	100	27	12.0	27.503	a 3 δ 0.5 ε	3.3 2.4	2.9
47	19	7.3	19.306	ι 4 δ 1 a	5.6 6.8	6.2	101	28	9.0	28.378	a 2 δ 2.5 ε	4.2 4.2	4.2
1879							102	29	9.0	29.378	ι 2.5 δ 3 a	6.8 8.5	7.7
48	Jan. 19	8.2	19.341	a 3 δ 1 ε	3.3 2.9	3.1	103	Oct. 9	9.4	9.395	ι 2.5 δ 3 a	6.8 8.5	7.7
49	April 19	11.75	19.486	a 2 δ	4.2	4.2	104	Nov. 7	7.9	7.331	a 2 δ 3 ε	4.2 4.6	4.4
50	Mai 5	12.75	5.528	a 3 δ 2 ε	3.3 3.7	3.5	1881						
51	15	14.0	15.581	a 2 δ 2.5 ε	4.2 4.2	4.2	105	Jan. 22	8.25	22.343	$\delta = \varepsilon$	2.0	2.0
52	22	13.3	22.552	a 3 δ 2 ε	3.3 3.7	3.5	106	Febr. 3	7.4	3.307	a 3 δ 0.5 ε	3.3 2.4	2.9
53	Juni 10	10.7	10.444	ι 4 δ 3 a	5.6 8.5	7.1	107	März 2	16.2	2.674	a 3.5 δ 2 ε	2.9 3.7	3.3
54	12	12.5	12.520	a 3 δ 2 ε	3.3 3.7	3.5	108	13	14.4	13.597	a 2.5 δ 2.5 ε	3.7 4.2	4.0
55	14	12.75	14.530	ι 4 δ 3 a	5.6 8.5	7.1	109	16	14.2	16.588	ι 4 δ 1 a	5.6 6.8	6.2
56	15	12.1	15.504	ι 2 δ 3 a	7.3 8.5	7.9	110	28	14.6	28.605	a 2.5 δ 1.5 ε	3.7 3.3	3.5
57	Aug. 6	11.1	6.462	a 3 δ 2 ε	3.3 3.7	3.5	111	30	14.25	30.590	ζ 2 δ 2 ι	9.3 10.7	10.0
58	11	9.8	11.410	a 4 δ 1 ε	2.5 2.9	2.7	112	Mai 6	14.25	6.591	a 1 δ 3 ε	5.0 4.6	4.8
59	12	10.0	12.419	$\delta = a$	5.9	5.9	113	8	15.0	8.618	a 2 δ 2 ε	4.2 3.7	4.0
60	20	14.9	20.622	a 3 δ 2 ε	3.3 3.7	3.5	114	23	14.6	23.606	ι 2 δ 3 a	7.3 8.5	7.9
61	28	15.0	28.628	ι 2.5 δ 2.5 a	6.8 8.1	7.5	115	24	11.7	24.485	$\delta = a$	5.9	5.9
62	Sept. 11	13.7	11.573	a 3 δ 1 ε	3.3 2.9	3.1	116	31	13.0	31.540	a 2 δ 2.5 ε	4.2 4.2	4.2
63	18	12.3	18.515	a 4 δ 2 ε	2.5 3.7	3.1	117	Juni 30	14.25	30.593	ι 3 δ 2.5 a	6.4 8.1	7.3
64	19	12.75	19.534	ζ 2 δ	9.3	9.3	118	Juli 3	12.75	3.531	a 2 δ 2 ε	4.2 3.7	4.0
65	Oct. 3	14.2	3.595	a 3 δ 1 ε	3.3 2.9	3.1	119	4	13.0	4.542	a 2 δ 2.5 ε	4.2 4.2	4.2
66	5	12.2	5.511	ζ 2 δ 2 ι	9.3 10.7	10.0	120	Aug. 9	10.0	9.419	a 2 δ 2 ε	4.2 3.7	4.0
67	9	12.4	9.520	ε 1 δ	1.1	1.1	121	13	12.6	13.527	a 2 δ 2 ε	4.2 3.7	4.0
68	15	11.75	15.493	a 2.5 δ 2.5 ε	3.7 4.2	4.2	122	18	13.4	18.560	ι 3 δ 1 a	6.4 6.8	6.6
69	16	15.4	16.645	ι 2 δ 2 a	7.3 8.5	7.9	123	25	13.5	25.565	a 3 δ 1.5 ε	3.3 3.3	3.3
70	Nov. 9	9.5	9.398	a 3 δ 2 ε	3.3 3.7	3.5	124	29	13.25	29.554	a 2 δ 2 ε	4.2 3.7	4.0
71	Dec. 8	8.0	8.335	ι 2.5 δ 2 a	6.8 7.6	7.2	125	Sept. 4	9.3	4.390	a 3 δ 2 ε	3.3 3.7	3.5
1880							126	Oct. 6	12.5	6.524	a 2 δ 3 ε	4.2 4.6	4.4
72	Jan. 4	6.0	4.250	a 2 δ 2 ε	4.2 3.7	4.0	127	Nov. 10	8.5	10.356	ι 3 δ 2 a	6.4 7.6	7.0
73	12	6.0	12.250	a 2.5 δ 2.5 ε	3.7 3.7	3.7	128	16	7.5	16.315	ζ 1 δ 2.5 ι	10.1 11.1	10.6
74	19	18.25	19.760	a 3 δ 2 ε	3.3 4.2	3.8	129	20	9.8	20.411	a 3 δ 1 ε	3.3 2.9	3.1
75	Febr. 7	6.9	7.287	a 2 δ 2 ε	4.2 3.7	4.0	130	24	6.5	24.273	a 2 δ 1 ε	4.2 2.9	3.6
76	März 12	7.5	12.310	a 3 δ 0.5 ε	3.3 2.4	2.9	131	25	6.8	25.285	$\delta = \varepsilon$	2.0	2.0
77	13	13.75	13.570	a 2 δ 2 ε	4.2 3.7	4.0	132	26	8.5	26.356	a 2.5 δ 2.5 ε	3.7 4.2	4.0
78	17	15.7	17.651	a 3 δ 2.5 ε	3.3 4.2	3.8	1882						
79	18	15.7	18.651	a 2.5 δ 2 ε	3.7 3.7	3.7	133	Febr. 22	7.7	22.318	ι 3 δ 2 a	6.4 7.6	7.0
80	21	14.3	21.593	ι 3 δ 2 a	6.4 7.6	7.0	134	März 9	7.4	9.306	ι 2.5 δ 2 a	6.8 7.6	7.2
81	22	13.75	22.570	a 3 δ 2.5 ε	3.3 4.2	3.8	135	10	7.7	10.317	ι 3 δ 2 a	6.4 7.6	7.0
82	23	14.7	23.609	a 2.5 δ 2.5 ε	3.7 3.7	3.7	136	April 6	15.5	6.643	a 2.5 δ 2.5 ε	3.7 4.2	4.0
83	24	13.2	24.546	a 2 δ 3 ε	4.2 4.6	4.4	137	7	16.25	7.675	a 3 δ 2 ε	3.3 3.7	3.5
84	25	13.5	25.560	ζ 3 δ 1.5 ι	8.4 10.3	9.4	138	12	15.0	12.643	a 1 δ 2.5 ε	5.0 4.2	4.6
85	27	14.5	27.601	ι 4 δ 1 a	5.6 6.8	6.2	139	Mai 11	14.7	11.610	a 2.5 δ 2.5 ε	3.7 4.2	4.0
86	April 6	13.75	6.570	a 1 δ 3 ε	5.0 4.6	4.8	140	13	12.5	13.519	ι 3 δ 1.5 a	6.4 7.2	6.8
87	12	15.75	12.653	a 3 δ 3 ε	3.3 4.6	4.0	141	17	14.5	17.602	ζ 2.5 δ 2 ι	8.8 10.7	9.8
88	Mai 24	12.6	24.523	ι 3 δ 1.5 a	6.4 7.2	6.8	142	?	14.5	.60	ι 2.5 δ 2 a	6.8 7.6	7.2
89	26	10.3	26.427	ι 3 δ 2 a	6.4 7.6	7.0	143	Juni 6	9.8	6.408	a 3 δ 0.5 ε	3.3 2.4	2.9

Nr.	Datum	M.Z. Strassb.	red. auf Sonne	Schätzung	Helligkeit	Mittel
1882						
144	Juni 17	10 ^b 8	17 ^d 449	$a\ 2\ \delta\ 2\ \varepsilon$	4.2 3.7	4.0
145	17	13.25	27.552	$a\ 3.5\ \delta\ 2\ \varepsilon$	2.9 3.7	3.3
146	Juli 14	14.0	14.583	$a\ 3\ \delta\ 1\ \varepsilon$	3.3 2.9	3.1
147	24	9.25	24.387	$a\ 3\ \delta\ 0.5\ \varepsilon$	3.3 2.4	2.9
148	Nov. 2	9.9	2.415	$a\ 2\ \delta\ 2.5\ \varepsilon$	4.2 4.2	4.2
149	18	10.75	18.450	$a\ 2.5\ \delta\ 2\ \varepsilon$	3.7 3.7	3.7
1883						
150	April 26	13.5	26.560	$\iota\ 1\ \delta\ 2\ a$	8.1 7.6	7.9
151	Mai 13	14.75	13.612	$a\ 1\ \delta\ 3\ \varepsilon$	5.0 4.6	4.8
152	?	11.2	.4	$a\ 2\ \delta\ 1.5\ \varepsilon$	4.2 3.3	3.8
153	Juni 4	13.1	4.553	$a\ 2\ \delta\ 3\ \varepsilon$	4.2 4.6	4.4
154	29	10.3	29.429	$\iota\ 1.5\ \delta\ 3\ a$	7.7 8.5	8.1
155	Aug. 22	11.4	22.477	$\zeta\ 2.5\ \delta\ \iota$	8.8	8.8
156	30	15.0	30.628	$\delta = \varepsilon$	2.0	2.0
157	Nov. 18	7.2	18.302	$a\ 2\ \delta\ 2.5\ \varepsilon$	4.2 4.2	4.2
1884						
158	März 15	16.2	15.672	$a\ 3\ \delta\ 2\ \varepsilon$	3.3 3.7	3.5
159	16	17.0	16.705	$a\ 3.5\ \delta\ 1.5\ \varepsilon$	2.9 3.3	3.1
160	Mai 16	12.8	16.531	$\iota\ 1\ \delta\ 2\ a$	8.1 7.6	7.9
161	21	14.5	21.602	$\iota\ 3.5\ \delta\ 2\ a$	6.0 7.6	6.8
162	22	13.75	22.571	$\zeta\ 2\ \delta\ 2\ a$	9.3 7.6	8.5
163	Juni 30	11.7	30.487	$a\ 1\ \delta\ 2\ \varepsilon$	5.0 3.7	4.4
164	Juli 1	11.5	1.479	$a\ 2.5\ \delta\ 1\ \varepsilon$	3.7 2.9	3.3
165	12	13.8	12.575	$a\ 2.5\ \delta\ 1.5\ \varepsilon$	3.7 3.3	3.5
166	22	14.0	22.584	$a\ 2\ \delta\ 2.5\ \varepsilon$	4.2 4.2	4.2
167	Nov. 13	7.6	13.319	$a\ 3\ \delta\ 0.5\ \varepsilon$	3.3 2.4	2.9
1885						
168	März 13	14.25	13.590	$a\ 2\ \delta\ 1\ \varepsilon$	4.2 2.9	3.6
169	April 18	13.75	18.568	$a\ 3\ \delta\ 2\ \varepsilon$	3.3 3.7	3.5
170	20	13.8	20.571	$\iota\ 3\ \delta\ 2\ a$	6.4 7.6	7.0
171	Mai 11	13.5	11.560	$\zeta\ 2\ \delta\ 1\ \iota$	9.3 9.9	9.6
172	28	13.5	28.560	$a\ 3\ \delta\ 2\ a$	6.4 7.6	7.0
173	Juni 3	13.3	3.552	$a\ 3\ \delta\ 2\ \varepsilon$	3.3 3.7	3.5
174	5	12.0	5.498	$a\ 3\ \delta\ 1\ \varepsilon$	3.3 2.9	3.1
175	11	10.6	11.441	$a\ 3\ \delta\ 1.5\ \varepsilon$	3.3 3.3	3.3
176	13	14.5	13.562	$\iota\ 3\ \delta\ 2\ a$	6.4 7.6	7.0
177	?	14.2	.4	$\iota\ 2\ \delta\ 3\ a$	7.3 8.5	7.9
178	24	14.0	24.583	$\iota\ 3\ \delta\ 2\ a$	6.4 7.6	7.0
179	27	13.2	27.550	$a\ 3\ \delta\ 2\ \varepsilon$	3.3 3.7	3.5
180	Juli 18	11.2	18.466	$a\ 3.5\ \delta\ 1.5\ \varepsilon$	2.9 3.3	3.1

Nr. 5. Horizont dunstig. — Nr. 7. Mond schwacher Hof. — Nr. 11. Klar, Horizont dunstig. — Nr. 13. Osten klar, Westen etwas dunstig. — Nr. 14. Horizont sehr unklar. — Nr. 17. Mond, ganz klar. — Nr. 18. Mond. — Nr. 20. Sehr durchsichtig. — Nr. 21. Horizont stark dunstig. — Nr. 22. Horizont dunstig. — Nr. 23. Mond, Norden Gewitterwolken. — Nr. 24. Luft weisslich. — Nr. 34. Sehr durchsichtig, schnell ziehendes Gewölk. — Nr. 41. Mond. — Nr. 42. Mond. — Nr. 43. Dunstig. — Nr. 44. Horizont überall dunstig. — Nr. 50. Mond. — Nr. 52. Westen und Zenith dunstig. — Nr. 53. Sehr klar. — Nr. 56. Westen stark dunstig. — Nr. 63. Im Süden Cirrostratus — Nr. 72. Sehr klar. — Nr. 79. Sehr durchsichtig, Bilder unrein und verwaschen. — Nr. 81. Mond. — Nr. 84. Weissliche Luft. — Nr. 86. Unten viel Cirr. — Nr. 87. Klar. — Nr. 88.

Dunststreif in SW. — Nr. 89. Klar, Horizont Dunststreifen. — Nr. 90. Cirr. — Nr. 91. Westen Cirr. — Nr. 94. Dunstig. — Nr. 95. Horizont dunstig, oben ziemlich klar. — Nr. 96. Horizont dunstig. — Nr. 97. Horizont im Norden und Osten stark dunstig. — Nr. 98. Horizont dunstig. — Nr. 100. Osten stark dunstig. — Nr. 110. Westl. Dunst. — Nr. 121. Vereinzelt Cirr. — Nr. 163. Etwas dunstig.

η Aquilae.

Nr.	Datum	M.Z. Strassb.	red. auf Sonne	Schätzung	Helligkeit	Mittel
1878						
1	März 15	15 ^b 6	15 ^b 53	$\eta = \iota$	2.3	2.3
2	April 7	16.0	15.98	$\varepsilon\ 2\ \eta\ 1\ \iota$	3.4 3.2	3.3
3	10	13.1	13.10	$\varepsilon\ 2\ \eta\ 3\ \iota$	3.4 4.9	4.2
4	28	13.6	13.63	$\eta = \iota$	2.3	2.3
5	Mai 5	14.4	14.44	$\iota\ 1\ \eta\ 2\ \mu$	1.4 0.3	0.9
6	10	13.25	13.30	$\beta\ 3\ \eta\ 2.5\ \iota$	5.2 4.5	4.9
				$\eta = \varepsilon$	5.1	
7	13	12.3	12.35	$\eta = \varepsilon, \eta\ 2\ \iota$	5.1 4.0	4.6
8	17	13.2	13.26	$\beta\ 3\ \eta\ 3\ \iota$	5.2 4.9	5.1
9	21	11.5	11.57	$\delta\ 3\ \eta\ 2\ \beta$	9.5 9.5	9.5
10	26	12.9	12.98	$\iota\ 1.5\ \eta\ 2.5\ \mu$	1.0 0.8	0.9
11	Juni 6	11.5	11.59	$\varepsilon\ 2\ \eta\ 1.5\ \iota$	3.4 3.6	3.5
12	7	11.25	11.34	$\beta\ 2\ \eta\ 2\ \varepsilon$	6.1 6.8	6.5
13	12	12.25	12.36	$\delta\ 3\ \eta\ 2.5\ \beta$	9.5 10.0	9.7
14	24	10.9	11.01	$\iota\ 2\ \eta\ 2\ \mu$	0.6 0.3	0.5
15	25	14.1	14.22	$\iota\ 2\ \eta\ 3\ \mu$	0.6 1.2	0.9
16	26	13.6	13.72	$\delta\ 2\ \eta\ 3.5\ \beta$	10.4 10.8	10.6
17	27	14.25	14.37	$\delta\ 3\ \eta\ 2\ \beta$	9.5 9.5	9.5
18	Juli 16	11.0	11.13	$\varepsilon\ 3\ \eta\ 2.5\ \iota$	2.5 4.5	3.5
19	17	10.3	10.43	$\beta\ 2\ \eta\ 2\ \varepsilon$	6.1 6.8	6.5
20	Aug. 9	13.75	13.87	$\delta\ 2.5\ \eta\ 3\ \beta$	10.0 10.4	10.2
21	17			$\beta\ 2\ \eta\ 3\ \varepsilon$	6.1 7.7	6.9
22	28	12.6	12.70	$\varepsilon\ 3\ \eta\ 2.5\ \iota$	2.5 4.5	3.5
23	30	13.1	13.20	$\delta\ 2.5\ \eta\ 1.5\ \beta$	10.0 9.1	9.6
24	Sept. 3	12.1	12.20	$\varepsilon\ 3\ \eta\ 2.5\ \iota$	2.5 4.5	3.5
25	5	12.4	12.50	$\beta\ 3\ \eta\ 3\ \varepsilon$	5.2 7.7	6.5
26	19	10.0	10.07	$\iota\ 3\ \eta\ 2\ \mu$	-0.3 0.3	0.0
27	21	9.5	9.56	$\delta\ 2\ \eta\ 4\ \beta$	10.4 11.2	10.8
28	29	10.9	10.95	$\beta\ 3\ \eta\ 2\ \mu$	5.2 4.0	4.6
29	Oct. 2	10.7	10.75	$\iota = \eta, \eta\ 3\ \mu$	2.3 1.2	1.7
30	3	9.7	9.75	$\mu\ 3\ \eta\ 1\ v$	-0.3 -0.5	-0.4
31	7	10.0	10.03	$\delta\ 4\ \eta\ 2\ \beta$	8.7 9.5	9.1
32	Nov. 15	6.1	6.04	$\varepsilon\ 3\ \eta\ 1\ \iota$	2.5 3.2	2.9
33	18	6.1	6.04	$\delta\ 3\ \eta\ 2.5\ \beta$	9.5 10.0	9.7
34	19	7.2	7.13	$\delta\ 4\ \eta\ 2\ \beta$	8.7 9.5	9.1
1879						
35	April 19	14.7	14.70	$\varepsilon\ 2.5\ \eta\ 2.5\ \iota$	3.0 4.5	3.7
36	Mai 5	12.9	12.94	$\beta\ 7\ \eta\ 2\ \iota$	1.8 4.0	2.9
37	22	13.25	13.32	$\delta\ 3\ \eta\ 3\ \beta$	9.5 10.4	9.9
38	Juni 10	10.6	10.70	$\varepsilon\ 3\ \eta\ 1\ \iota$	2.5 3.2	2.9
39	12	12.5	12.61	$\beta\ 4\ \eta\ 3\ \iota$	4.4 4.9	4.6
40	14	12.7	12.81	$\delta\ 3\ \eta\ 2\ \beta$	9.5 9.5	9.5
41	15	12.0	12.11	$\beta\ 2.5\ \eta\ 3.5\ \iota$	5.7 5.3	5.5
42	21	12.75	12.86	$\varepsilon\ 3\ \eta\ 3\ \iota$	2.5 4.9	3.7
43	Juli 28	13.4	13.53	$\delta\ 4\ \eta\ 2\ \beta$	8.7 9.5	9.1
44	Aug. 6	11.0	11.13	$\varepsilon\ 3\ \eta\ 2\ \iota$	2.5 4.0	3.3
45	11	9.7	9.81	$\delta\ 3.5\ \eta\ 2\ \beta$	9.1 9.5	9.3

Nr.	Datum	M. Z. Strassb.	red. auf Sonne	Schätzung	Helligkeit	Mittel	Nr.	Datum	M. Z. Strassb.	red. auf Sonne	Schätzung	Helligkeit	Mittel
1879							1882						
46	Aug. 12	10 ^h 0	10 ^h 11	$\delta 2 \eta 2 \beta$	10.4 9.5	10.0	96	April 7	16 ^h 25	16 ^h 22	$\beta 2 \eta 3 \iota$	6.1 4.9	5.5
47	28	13.2	13.30	$\varepsilon 2.5 \eta 2.5 \iota$	3.0 4.4	3.7	97	12	15.0	14.99	$\eta = \beta$	7.8	7.8
48	Sept. 11	11.2	11.27	$\varepsilon 3 \eta 2 \nu$	2.5 0.3	1.4	98	Mai 11	14.7	14.75	$\beta 2.5 \eta 2 \varepsilon$	5.7 6.8	6.2
49	22	11.0	11.06	$\delta 2 \eta 2 \beta$	10.4 9.5	10.0	99	13	12.5	12.55	$\beta 3.5 \eta 1.5 \varepsilon$	4.8 6.4	5.6
50	30	8.0	8.05	$\beta 2 \eta 3 \varepsilon$	6.1 7.7	6.9	100	17	14.5	14.56	$\delta 3 \eta 2 \beta$	9.5 9.5	9.5
51	Oct. 3	9.0	9.05	$\varepsilon 3 \eta 3 \iota$	2.5 4.9	3.7	101	?	14.5		$\delta 2.5 \eta 3 \beta$	10.0 10.4	10.2
52	6	7.9	7.94	$\delta 3.5 \eta 2 \beta$	9.1 9.5	9.3	102	Juni 17	10.8	10.91	$\beta 2 \eta 3 \iota$	6.1 4.9	5.5
53	9	9.2	9.23	$\varepsilon 2.5 \eta 2 \iota$	3.0 4.0	3.5	103	27	13.25	13.37	$\varepsilon 3 \eta 2 \iota$	2.5 4.0	3.3
1880							104	Juli 10	13.25	13.38	$\beta 3 \eta 2 \iota$	5.2 4.0	4.6
54	März 13	16.6	16.53	$\varepsilon 3 \eta 2.5 \iota$	2.5 4.5	3.5	105	14	14.0	14.13	$\delta 2.5 \eta 2.5 \beta$	10.0 10.0	10.0
55	17	16.25	16.18	$\varepsilon 3.5 \eta 2.5 \iota$	2.1 4.5	3.3	106	24	9.25	9.38	$\beta 2.5 \eta 2.5 \iota$	5.7 4.5	5.1
56	18	15.75	15.68	$\delta 3 \eta 2 \beta$	9.5 9.5	9.5	1883						
57	April 12	15.75	15.75	$\beta 1 \eta 2 \varepsilon$	6.9 6.8	6.9	107	April 26	13.5	13.52	$\delta 3 \eta 1.5 \beta$	9.5 9.1	9.3
58	Mai 24	12.5	12.57	$\beta 2 \eta 4 \iota$	6.1 5.7	5.9	108	Mai 13	14.75	14.80	$\delta 3 \eta 2 \beta$	9.5 9.5	9.5
59	26	14.3	14.37	$\beta 3 \eta 2.5 \iota$	5.2 4.5	4.9	109	Juni 4	13.1	13.19	$\beta 2 \eta 3 \iota$	6.1 4.9	5.5
60	Juni 3	13.6	13.69	$\iota 1 \eta 3 \nu$	1.4 1.2	1.3	110	27	12.0	12.12	$\beta 3 \eta 2 \iota$	5.2 4.0	4.6
61	Juli 13	11.4	11.53	$\beta 2.5 \eta 3.5 \iota$	5.6 5.3	5.5	111	29	10.3	10.42	$\beta 2.5 \eta 2 \iota$	5.7 4.0	4.9
62	19	14.25	14.38	$\eta = \delta$	12.1	12.1	112	Aug. 22	11.4	11.51	$\eta = \beta$	7.8	7.8
63	Aug. 24	11.4	11.50	$\delta 2.5 \eta 2 \beta$	10.0 9.5	9.8	113	25	11.0	11.11	$\iota 1.5 \eta 2.5 \nu$	1.0 0.8	0.3
64	28	9.75	9.85	$\iota 2 \eta 2 \nu$	0.6 0.3	0.5					$\eta 0.5 \mu$	-1.0	
65	29	9.7	9.80	$\iota 2.5 \eta 3 \mu$	0.2 1.2	0.7	114	30	13.25	13.35	$\varepsilon 2 \eta 2 \iota$	3.4 4.0	3.7
66	Sept. 3	9.25	9.35	$\beta 2.5 \eta 1 \iota$	5.7 3.2	4.4	115	Nov. 18	7.2	7.14	$\varepsilon 2.5 \eta 2 \nu$	3.0 0.3	1.7
				$\varepsilon 1 \eta$	4.2		1884						
67	4	9.4	9.50	$\iota 2 \eta 3 \nu$	0.6 1.2	0.9	116	März 16	17.0	16.93	$\beta 3 \eta 3 \iota$	5.2 4.9	5.0
68	6	9.8	9.89	$\beta 3.5 \eta 2 \iota$	4.8 4.0	5.2	117	Mai 21	14.5	14.57	$\beta 2 \eta 2 \iota$	6.1 4.0	5.1
				$\eta 2 \varepsilon$	6.8		118	22	13.75	13.82	$\beta 3 \eta 1 \iota$	5.2 3.2	4.2
69	13	11.3	11.37	$\varepsilon 2.5 \eta 2 \iota$	3.0 4.0	3.5	119	Juni 30	11.7	11.82	$\delta 1 \eta 2.5 \beta$	11.2 10.0	10.6
70	28	9.0	9.05	$\delta 3 \eta 2 \beta$	9.5 9.5	9.5	120	Juli 1	11.5	11.62	$\delta 2.5 \eta 2 \beta$	10.0 9.5	9.8
71	29	8.9	8.95	$\delta 2 \eta 3 \beta$	10.4 10.4	10.4	121	12	13.7	13.83	$\beta 3 \eta 1 \iota$	5.2 3.2	3.9
72	Nov. 7	8.0	7.96	$\varepsilon 3 \eta 2 \iota$	2.5 4.0	3.3					$\varepsilon 2 \eta$	3.4	
1881							122	22	14.0	14.13	$\eta = \delta$	12.1	12.1
73	März 2	17.6	17.50	$\beta 4 \eta 2 \iota$	4.4 4.0	4.2	123	Nov. 7	6.0	5.96	$\delta 2 \eta 2 \beta$	10.4 9.5	10.0
74	28	15.25	15.20	$\delta 4 \eta 2 \beta$	8.7 9.5	9.1	124	13	7.6	7.54	$\delta 3 \eta 1.5 \beta$	9.5 9.1	9.3
75	Mai 6	14.25	14.29	$\iota 2 \eta 3 \nu$	0.6 1.2	0.9	1885						
76	8	15.0	15.04	$\delta 3 \eta 1 \beta$	9.5 8.7	9.1	125	April 20	13.8	13.81	$\delta 3 \eta 2 \beta$	9.5 9.5	9.5
77	15	14.7	14.76	$\beta 2 \eta 3 \iota$	6.1 4.9	5.5	126	Mai 11	13.5	13.55	$\eta = \beta$	7.8	7.8
78	23	14.6	14.67	$\delta 3 \eta 2 \beta$	9.5 9.5	9.5	127	28	13.5	13.59	$\beta 3 \eta 2 \iota$	5.2 4.0	4.6
79	31	13.0	13.09	$\delta 3 \eta 3 \beta$	9.5 10.4	9.9	128	Juni 3	13.3	13.39	$\delta 3 \eta 2 \beta$	9.5 9.5	9.5
80	Juni 30	14.25	14.37	$\beta 2 \eta 2 \varepsilon$	6.1 6.8	6.4	129	4	12.25	12.34	$\delta 3 \eta 1 \beta$	9.5 8.7	9.1
81	Juli 3	12.75	12.87	$\beta 2 \eta 2 \varepsilon$	6.1 6.8	6.4	130	5	12.0	12.09	$\delta 3 \eta 2 \beta$	9.5 9.5	9.5
82	4	13.0	13.12	$\varepsilon 3 \eta 1 \iota$	2.5 3.2	2.8	131	11	10.6	10.71	$\delta 3 \eta 2 \beta$	9.5 9.5	9.5
83	5	??	?	$\eta = \beta$	7.8	7.8	132	13	14.5	14.61	$\varepsilon 2 \eta 2 \iota$	3.4 4.0	3.7
84	Aug. 13	12.7	12.81	$\varepsilon 2 \eta 3.5 \iota$	3.4 5.3	4.3	133	?	14.2	14.	$\beta 3 \eta 2 \iota$	5.2 4.0	4.6
85	18	13.5	13.61	$\delta 2.5 \eta 3 \beta$	10.0 10.4	10.2	134	24	14.0	14.11	$\delta 3 \eta 1.5 \beta$	9.5 9.1	9.3
86	25	10.75	10.85	$\delta 3 \eta 2.5 \beta$	9.5 9.9	9.7	135	Juli 18	11.3	11.43	$\delta 3 \eta 2 \beta$	9.5 9.5	9.5
87	Sept. 4	9.3	9.40	$\beta 3 \eta 2 \iota$	5.2 4.0	4.6	Nr. 1. Mond schwacher Hof. — Nr. 4. Osten klar, Westen etwas dunstig. — Nr. 6. Mond. — Nr. 7. Mond ganz klar. — Nr. 10. Sehr durchsichtig. — Nr. 11. Horizont stark dunstig. — Nr. 12. Horizont dunstig. — Nr. 13. Mond, Norden Gewitterwolken. — Nr. 15. Klar. — Nr. 18. Mond stört. — Nr. 23. Sehr durchsichtig, schnell ziehendes feines Gewölk dazwischen. — Nr. 28. ι statt μ . — Nr. 30. ι statt μ . — Nr. 31. Mond. — Nr. 35. Klar. — Nr. 36. ε zu hoch. — Nr. 37. Westen und Zenith dunstig. — Nr. 38. Sehr klar. — Nr. 41. Westen stark dunstig. — Nr. 47. Mond						
88	Oct. 6	9.0	9.04	$\beta 3 \eta 3 \iota$	5.2 4.9	5.1							
89	7	8.9	8.94	$\delta 3 \eta 3 \beta$	9.5 10.4	9.9							
90	Nov. 10	7.6	7.55	$\varepsilon 2 \eta 1 \nu$	3.4 -0.5								
91	16	7.5	7.44	$\varepsilon 1 \eta 1 \iota$	4.2 3.2	3.7							
92	24	6.5	6.43	$\eta = \iota$	2.3	2.3							
93	25	6.8	6.73	$\varepsilon 2 \eta 1 \iota$	3.4 3.2	3.3							
94	26	7.0	6.93	$\delta 3 \eta 2 \beta$	9.5 9.5	9.5							
1882													
95	April 6	15.5	15.47	$\beta 2 \eta 2 \varepsilon$	6.1 4.0	5.1							
				$\eta 3.5 \iota$	5.3								

stört. — Nr. 53. Etwas dunstig. — Nr. 57. Klar. — Nr. 58. Dunststreif in SW. — Nr. 59. Klar, am Horizont Dunst. — Nr. 61. Norden und Horizont Dunst. — Nr. 64. Dunstig. — Nr. 65. Horizont dunstig, oben ziemlich klar. — Nr. 67. Horizont, N und O stark dunstig. — Nr. 74. W Dunst. — Nr. 83. ?? dunstig. — Nr. 84. Vereinzelt Cirr. — Nr. 119. Etwas dunstig.

β Lyrae.

Nr.	Datum	M. Z. Strassb.	red. auf Sonne	Schätzung	Helligkeit	Mittel
1	1877 Dec. 19	7 ^h 0	6 ^h 87	$\gamma 0.5 \beta$	13.4	13.4
2	1878 Jan. 29	15.35	15.18	$0 2 \beta 2.5 \xi$	4.6 4.2	4.4
3	Febr. 19	16.0	15.89	$\gamma 1.5 \beta 1 \xi$	12.5 10.4	11.4
4	21	17.7	17.60	$\gamma 1.5 \beta 1.5 \xi$	12.5 10.8	11.7
5	22	16.75	16.65	$\gamma 1 \beta 1.5 \xi$	12.9 10.8	11.9
6	März 15	15.5	15.43	$\beta = \delta$		1.0
7	April 6	14.3	14.26	$\gamma 1.5 \beta 1.5 \xi$	12.5 10.8	11.7
8	7	15.25	15.22	$\gamma 2.0 \beta 1.0 \xi$	12.1 10.4	11.3
9	8	14.4	14.37	$\gamma 1 \beta 1.5 \xi$	12.9 10.8	11.9
10	9	13.5	13.47	$0 2 \beta 2 \xi$	4.6 3.7	4.2
11	10	12.75	12.72	$0 4 \beta 3 \xi$	2.9 4.6	3.8
12	28	13.4	13.42	$\xi 2 \beta 1 0$	7.8 7.2	7.5
13	Mai 3	13.3	13.32	$\gamma 2 \beta 3 \xi$	12.1 12.1	12.1
14	5	14.25	14.27	$0 2.5 \beta 3.5 \xi$	4.2 5.0	4.6
15	10	10.8	10.82	$\gamma 2.5 \beta 3.5 \xi$	11.7 12.5	12.1
16	13	12.2	12.23	$\beta = \xi, \beta 3 0$	9.5 8.9	9.2
17	17	13.0	13.03	$\gamma 2.5 \beta 3 \xi$	11.7 12.1	11.9
18	21	11.3	11.33	$\gamma 2.5 \beta 2.5 \xi$	11.7 11.7	11.7
19	26	12.7	12.74	$\beta = 0$	6.3	6.3
20	Juni 6	11.1	11.14	$\gamma 3.5 \beta 2 \xi$	10.8 11.2	11.0
21	7	11.1	11.14	$\xi 1 \beta 3 0$	8.6 8.9	8.7
22	12	12.2	12.25	$\gamma 3 \beta 3 \xi$	11.2 12.1	11.4
23	16	12.7	12.75	$\gamma 2 \beta 4 \xi$	12.1 12.9	12.5
24	24	10.75	10.80	$\gamma 3.5 \beta 2.5 \xi$	10.8 11.7	11.2
25	25	13.9	13.95	$\gamma 3 \beta 3 \xi$	11.2 12.1	11.7
26	26	13.5	13.55	$0 2 \beta 2 \xi$	4.6 3.7	4.2
27	27	14.1	14.15	$0 3 \beta 2 \xi$	3.7 3.7	3.7
28	Juli 16	10.8	10.85	$0 2 \beta 3. \xi$	4.6 4.6	4.6
29	17	10.2	10.25	$\gamma 3.5 \beta 0.5 \xi$	10.8 9.9	10.4
30	Aug. 9	13.7	13.74	$\gamma 2.5 \beta 3 \xi$	11.7 12.1	11.9
31	28	12.5	12.53	$\gamma 2 \beta 4 \xi$	12.1 12.9	12.5
32	30	13.0	13.03	$\xi 3 \beta 2 0$	6.9 8.0	7.5
33	Sept. 3	12.2	12.21	$\gamma 2 \beta 4 \xi$	12.1 12.9	12.5
34	5	12.5	12.50	$\gamma 3 \beta 2 \xi$	11.2 11.2	11.2
35	19	9.9	9.89	$0 3 \beta 2 \xi$	3.7 3.7	3.7
36	21	9.4	9.39	$\gamma 1 \beta 3 \xi$	12.9 12.1	12.5
37	29	11.0	10.97	$\gamma 2 \beta 4 \xi$	12.1 12.9	12.5
38	Oct. 2	10.75	10.72	$\gamma 4 \beta 2 \xi$	10.4 11.2	10.8
39	3	9.75	9.72	$\gamma 2 \beta 3 \xi$	12.1 12.1	12.1
40	7	11.2	11.16	$\gamma 3 \beta 3 \xi$	11.2 12.1	11.7
41	16	10.25	10.19	$\gamma 3 \beta 4 \xi$	11.2 12.9	12.1
42	Nov. 15	6.0	5.90	$\xi 3 \beta 1 0$	6.9 7.2	7.1
43	18	6.0	5.90	$\gamma 2 \beta 4 \xi$	12.1 12.9	12.5
44	19	7.2	7.10	$\gamma 2 \beta 3 \xi$	12.1 12.1	12.1
45	1879 März 9	14.3	14.22	$\gamma 1 \beta 4 \xi$	12.9 12.9	12.9

Nr.	Datum	M. Z. Strassb.	red. auf Sonne	Schätzung	Helligkeit	Mittel
46	1879 März 14	13 ^h 25	13 ^h 18	$0 2 \beta 3 \xi$	4.6 4.6	4.6
47	17	13.25	13.18	$\beta = \xi$	9.5	9.5
48	April 19	14.6	14.58	$0 3 \beta 2 \xi$	3.7 3.7	3.7
49	Mai 5	12.7	12.72	$\gamma 4 \beta 2 \xi$	10.4 11.2	10.8
50	15	14.0	14.03	$0 3 \beta 2.5 \xi$	3.7 4.1	3.9
51	22	13.2	13.23	$\xi 2 \beta 1 0$	7.8 7.2	7.5
52	Juni 10	10.5	10.55	$0 4 \beta 3 \xi$	2.9 4.6	3.8
53	12	12.5	12.55	$\gamma 3 \beta 3 \xi$	11.2 12.1	11.7
54	14	12.7	12.75	$\gamma 2.5 \beta 3 \xi$	11.7 12.1	11.9
55	15	11.2	11.25	$\gamma 2.5 \beta 2.5 \xi$	11.7 11.7	11.7
56	21	12.75	12.80	$\gamma 1.5 \beta 4 \xi$	12.5 12.9	12.7
57	Juli 28	13.2	13.24	$\gamma 2 \beta 4 \xi$	12.1 12.9	12.5
58	Aug. 6	11.0	11.04	$\gamma 4 \beta 3 \xi$	10.4 12.1	11.2
59	11	9.7	9.73	$\gamma 1 \beta 4 \xi$	12.9 12.9	12.9
60	12	14.25	14.28	$\gamma 2 \beta 3 \xi$	12.1 12.1	12.1
61	20	14.75	14.77	$\gamma 2.5 \beta 3 \xi$	11.7 12.1	11.9
62	28	13.2	13.21	$\gamma 3 \beta 2 \xi$	11.2 11.2	11.2
63	Sept. 11	11.2	11.20	$\xi 1 \beta 3 0$	8.6 8.9	8.8
64	22	11.0	10.99	$\xi 1 \beta 1 \times$	1.1 2.9	2.0
65	30	8.0	7.97	$\gamma 2 \beta 3 \xi$	12.1 12.1	12.1
66	Oct. 3	9.0	8.97	$\gamma 2.5 \beta 2.5 \xi$	11.7 11.7	11.7
67	5	12.3	12.27	$\times 1 \beta 1 0$	2.1 1.9	2.0
68	6	7.9	7.86	$\gamma 2.5 \beta 2 \xi$	11.7 11.2	11.5
69	9	9.2	9.16	$\gamma 3.5 \beta 3 \xi$	10.8 12.1	11.5
70	13	10.5	10.44	$\gamma 2.5 \beta 3 \xi$	11.7 12.1	11.9
71	1880 März 12	14.75	14.68	$\gamma 2 \beta 2.5 \xi$	12.1 11.7	11.9
72	13	13.7	13.63	$\gamma 3 \beta 1 \xi$	11.2 10.4	10.8
73	17	15.6	15.53	$\gamma 2 \beta 3 \xi$	12.1 12.1	12.1
74	18	15.6	15.53	$\gamma 2.5 \beta 2.5 \xi$	11.7 11.7	11.7
75	21	14.3	14.24	$0 2 \beta 2.5 \xi$	4.6 4.2	4.4
76	22	13.75	13.69	$\gamma 2 \beta 3.5 \xi$	12.1 12.5	12.3
77	23	14.7	14.62	$\gamma 2.5 \beta 3 \xi$	11.7 12.5	12.1
78	24	13.2	13.15	$\gamma 2.5 \beta 2 \xi$	11.7 11.2	11.5
79	25	13.5	13.45	$\gamma 2.5 \beta 3 \xi$	11.7 12.1	11.9
80	26	13.75	13.70	$\gamma 3 \beta 2 \xi$	11.2 11.2	11.2
81	27	14.5	14.45	$\xi 1 \beta 2.5 0$	8.6 8.5	8.6
82	April 6	13.75	13.72	$\gamma 3 \beta 3 \xi$	11.2 12.1	11.4
83	12	15.75	15.73	$\gamma 3 \beta 3 \xi$	11.2 12.1	11.4
84	Mai 24	12.4	12.44	$\xi 2.5 \beta 0.5 0$	-0.2 1.4	0.6
85	25	13.2	13.24	$\xi 3 \beta 1.5 0$	6.9 7.6	7.2
86	26	10.25	10.29	$\gamma 3 \beta 3 \xi$	11.2 12.1	11.4
87	Juni 2	13.5	13.54	$\gamma 2.5 \beta 2 \xi$	11.7 11.2	11.5
88	3	13.5	13.54	$\gamma 2.5 \beta 3 \xi$	11.7 12.1	11.9
89	Juli 13	11.4	11.45	$\gamma 2.5 \beta 3 \xi$	11.7 12.1	11.9
90	19	14.25	14.30	$\gamma 2.5 \beta 3 \xi$	11.7 12.1	11.9
91	Aug. 24	11.5	11.52	$\xi 2 \beta 2 0$	7.8 8.0	7.9
92	28	10.0	10.02	$\gamma 3 \beta 2 \xi$	11.2 11.2	11.2
93	29	9.75	9.77	$\xi 1 \beta 2 0$	8.6 8.0	8.3
94	Sept. 3	9.3	9.31	$\beta = \xi$	9.5	9.5
95	4	9.5	9.51	$0 3 \beta 2.5 \xi$	3.7 4.1	3.9
96	6	9.9	9.90	$\gamma 3 \beta 2 \xi$	11.2 11.2	11.2
97	13	11.25	11.24	$\gamma 2 \beta 3 \xi$	12.1 12.1	12.1
98	28	8.9	8.87	$\gamma 2 \beta 3 \xi$	12.1 12.1	12.1
99	29	8.8	8.77	$\gamma 4 \beta 2 \xi$	10.4 11.2	10.8
100	Oct. 9	9.25	9.20	$\gamma 2 \beta 3 \xi$	12.1 12.1	12.1

Nr.	Datum	M. Z. Strassb.	red. auf Sonne	Schätzung	Helligkeit	Mittel	Nr.	Datum	M. Z. Strassb.	red. auf Sonne	Schätzungen	Helligkeit	Mittel
	1880							1884					
101	Nov. 7	7 ^h 9	7 ^h 8.1	γ 3 β 1 ξ	11.2 10.4	10.8	153	Juli 12	13 ^h 5	13 ^h 55	0 3 β 2 ξ	3.7 3.7	3.7
	1881						154	22	14.0	14.05	$\beta = \gamma$		13.8
102	März 2	14.1	14.02	γ 2.5 β 2.5 ξ	11.7 11.7	11.7	155	Nov. 7	6.0	5.91	0 3 β 2 ξ	3.7 3.7	3.7
103	13	14.3	14.22	γ 2 β 3 ξ	12.1 12.1	12.1	156	13	7.6	7.51	γ 3.5 β 1 ξ	10.8 10.4	10.6
104	16	14.2	14.16	0 2 β 3 ξ	4.6 4.6	4.6		1885					
105	28	14.6	14.54	γ 2 β 3.5 ξ	12.1 12.5	12.3	157	März 13	14.25	14.18	ξ 2 β 1.5 0	7.8 7.6	7.7
106	30	13.25	13.21	$\beta = \alpha$	2.5	2.5	158	April 18	13.75	13.73	γ 3 β 2 ξ	11.2 11.2	11.2
107	Mai 6	14.25	14.27	ξ 2 β 1 0	7.8 7.2	7.5	159	20	13.8	13.78	γ 1 β 3 ξ	12.9 12.1	12.5
108	8	15.0	15.03	0 3 β 0.5 ξ	3.7 2.4	3.1	160	Mai 11	13.5	13.53	γ 2 β 3 ξ	12.1 12.1	12.1
109	15	15.0	15.03	γ 1.5 β 3.5 ξ	12.5 12.5	12.5	161	28	13.5	13.54	γ 2 β 3 ξ	12.1 12.1	12.1
110	23	14.6	14.63	γ 1.5 β 2.5 ξ	12.5 11.7	12.1	162	Juni 3	13.3	13.34	γ 2 β 2 ξ	12.1 11.2	11.7
111	24	11.7	11.74	γ 2.5 β 2.5 ξ	11.7 11.7	11.7	163	4	12.25	12.29	γ 1 β	12.9	12.9
112	31	13.0	13.04	γ 2 β 3 ξ	12.1 12.1	12.1	164	5	12.0	12.04	γ 2 β 2 ξ	12.1 11.2	11.7
113	Juni 30	14.25	14.30	γ 2 β 3 ξ	12.1 12.1	12.1	165	11	10.6	10.65	γ 2 β 3 ξ	12.1 12.1	12.1
114	Juli 3	12.75	12.80	γ 2 β 3.5 ξ	12.1 12.5	12.3	166	13	14.5	14.55	0 3 β 2.5 ξ	3.7 4.1	3.9
115	4	13.0	13.05	ξ 2 β 2 0	7.8 8.0	7.9	167	?	14.2	14.25	γ 3 β 2 ξ	11.2 11.2	11.2
116	5	??	?	0 2 β 3 α	4.6 5.1	4.8	168	24	14.0	14.05	γ 2 β 3.5 ξ	12.1 12.5	12.3
117	Aug. 13	12.6	12.63	γ 3.5 β 2 ξ	10.8 11.2	11.0	169	27	13.2	13.25	0 3 β 2 ξ	3.7 3.7	3.7
118	18	13.3	13.33	0 1.5 β 3 ξ	5.0 4.6	4.8	170	Juli 18	11.3	11.35	γ 2 β 3 ξ	12.1 12.1	12.1
119	25	10.75	10.77	$\beta = \xi$	9.5	9.5	Nr. 3. Mond. — Nr. 4. Dunstig am Horizont. —						
120	29	13.25	13.26	γ 2 β 3.5 ξ	12.1 12.5	12.3	Nr. 6. Mond schwacher Hof. — Nr. 10. Klar, am Horizont						
121	Sept. 4	9.3	9.30	$\beta = \gamma$	13.8	13.8	dunstig. — Nr. 12. Osten klar, Westen etwas dunstig. —						
122	Oct. 6	9.0	8.96	γ 1.5 β 4 ξ	12.5 12.9	12.7	Nr. 13. Am Horizont sehr unklar. — Nr. 15. Mond. —						
123	7	8.8	8.76	γ 1 β 4 ξ	12.9 12.9	12.9	Nr. 16. Mond, ganz klar. — Nr. 17. Mond. — Nr. 19. Sehr						
124	Nov. 10	7.6	7.51	γ 2 β 3 ξ	12.1 12.1	12.1	durchsichtig. — Nr. 20. Horizont stark dunstig. — Nr. 21.						
125	16	7.5	7.40	γ 3 β 2 ξ	11.2 11.2	11.2	Horizont dunstig. — Nr. 22. Mond, Norden Gewitterwolken.						
126	24	6.5	6.40	γ 4 β 1 ξ	10.4 10.4	10.4	— Nr. 23. Mond, Luft weisslich. — Nr. 25. Klar. —						
127	25	6.8	6.70	$\beta = \xi$	9.5	9.5	Nr. 32. Sehr durchsichtig, schnell ziehendes feines Ge-						
128	26	7.0	6.89	γ 2.5 β 2.5 ξ	11.7 11.7	11.7	wölk dazwischen. — Nr. 40. Mond. — Nr. 46. ? März 12.						
	1882						— Nr. 47. Auge etwas müde. — Nr. 48. Klar. — Nr. 49.						
129	Mai 11	14.7	14.73	ξ 2 β 2 0	7.8	7.8	Mond. — Nr. 51. Westen und Zenith dunstig. — Nr. 67.						
130	13	12.5	12.53	γ 2.5 β 2.5 ξ	11.7 11.7	11.7	Niedrig. — Nr. 69. Etwas dunstig. — Nr. 72. Sehr klar.						
131	17	14.5	14.54	0 3.5 β 1.5 ξ	3.3 3.3	3.3	— Nr. 82. Unten viel Cirr. — Nr. 84. Dunststreif im						
132	?	14.5	?	ξ 2 β 2 0	7.8 8.0	7.9	Westen. — Nr. 85. Zerstreutes feines Gewölk, Lyra						
133	Juni 6	9.8	9.84	ξ 2 β 1 0	7.8 7.2	7.5	klar. — Nr. 86. Klar, Horizont Dunst. — Nr. 88. Im						
134	17	10.8	10.85	γ 2.5 β 3 ξ	11.7 12.1	11.9	Westen Cirr. — Nr. 89. Norden und Horizont Dunst. —						
135	Juli 10	13.25	13.30	γ 3.5 β 2 ξ	10.8 11.2	11.0	Nr. 90. Horizont dunstig. — Nr. 92. Osten stark dunstig.						
136	14	14.0	14.05	$\beta = 0$	6.3	6.3	— Nr. 105. Westlich Dunst. — Nr. 116. Sehr schlechte						
137	24	9.25	9.30	$\beta = \gamma$	13.8	13.8	Luft. — Nr. 117. Vereinzelt Cirr.						
	1883						Helligkeitsunterschiede der Vergleichsterne						
138	Mai 13	14.75	14.78	0 2 β	4.6	4.6	in Stufen.						
139	?	11.2	11.23	γ 2.5 β 3 ξ	11.7 12.1	11.9							
140	Juni 4	13.1	13.15	γ 1.5 β 3 ξ	12.5 12.1	12.3							
141	27	12.0	12.05	ξ 2 β 3 0	7.8 8.9	8.3							
142	29	10.3	10.35	γ 3.5 β 1.5 ξ	10.8 10.8	10.8							
143	Aug. 22	11.4	11.42	$\gamma = \beta$	13.8	13.8							
144	25	11.0	11.02	$\beta = \alpha$	2.5	2.5							
145	30	13.25	13.27	γ 1 β 3 ξ	12.9 12.1	12.5							
146	Nov. 18	7.2	7.10	$\beta = 0$	6.3	6.3							
	1884												
147	März 16	17.0	16.93	γ 1.5 β 3 ξ	12.5 12.1	12.3							
148	Mai 16	12.8	12.83	$\beta = 0$	6.3	6.3							
149	21	14.5	14.53	0 2 β 3 α	4.6 5.1	4.9							
150	22	13.75	13.78	0 2 β 1.5 α	4.6 3.8	4.2							
151	Juni 30	11.7	11.75	0 2.5 β 2 ξ	4.2 3.7	4.0							
152	Juli 1	11.5	11.55	ξ 2 β 1 0	7.8 7.2	7.5							

δ Cephei.				η Aquilae.			
$\alpha - \varepsilon$	Zahl	$\varepsilon - \nu$	Zahl				
$\iota - \alpha$	4.5 106	$\varepsilon - \iota$	4.5 1				
$\xi - \alpha$	4.9 45	$\mu - \nu$	4.6 24				
$\xi - \iota$	4.7 3	$\iota - \nu$	4.3 2				
	3.5 8	$\iota - \mu$	4.4 5				
β Lyrae.		$\iota - \mu$	4.4 7				
$0 - \alpha$	4.5 3	$\beta - \iota$	5.2 25				
$0 - \xi$	5.0 22	$\beta - \varepsilon$	4.4 11				
$\xi - 0$	3.8 19	$\delta - \beta$	5.1 46				
$\gamma - \xi$	5.1 103						

Ueber die Helligkeiten der hier verwandten Vergleichsterne hat Argelander folgende Annahmen gemacht:

δ Cephei	η Aquilae	β Lyrae
$\varepsilon = 2.0$	$\mu = -1.4$	$\delta = 2.0$
$\xi = 2.7$	$\iota = 3.0$	$\kappa = 2.5$
$\alpha = 6.9$	$\varepsilon = -$	$\zeta = 3.2$
$\iota = 10.8$	$\beta = 8.0$	$\varepsilon = 4.8$
$\zeta = 11.4$ var.	$\delta = 13.3$	$o = 7.6$
		$\xi = 9.8$
		$\gamma = 12.7$

Bonn. Bb. VII p. 368 p. 355 p. 360

und die Vergleichung meiner Stufen mit den Argelander'schen gestaltet sich demnach folgendermassen:

Cepheus	woraus	Zahl
$a - \varepsilon$ 4.5 S = 4.9 A	S = 1.09 A	106
$\iota - a$ 4.9 = 3.9	= 0.80	45
$\zeta - a$ 4.7 = var.		3
$\zeta - \iota$ 3.5 = var.		8
Aquila	woraus	Zahl
$\iota - \mu$ 4.4 S = 4.4 A	S = 1.00 A	7
$\beta - \iota$ 5.2 = 5.0	= 0.98	25
$\beta - \varepsilon$ 4.4 = -		
$\delta - \beta$ 5.1 = 5.3	= 1.04	46
Lyra	woraus	Zahl
$o - \kappa$ 4.5 S = 5.1 A	S = 1.13 A	3
$o - \zeta$ 5.0 = 4.4	= 0.88	22
$\xi - o$ 3.8 = 2.2	= 0.58	19
$\gamma - \xi$ 5.1 = 2.9	= 0.57	103

Ertheilt man den beiden auf nur 7 und 3 Vergleichungen beruhenden Quotienten das Gewicht $\frac{1}{3}$, so ergibt sich hieraus für das Verhältniss der Stufen

$$S = 0.86 \text{ Argelander.}$$

Werden nun die von mir beobachteten Helligkeitsunterschiede der Vergleichsterne durch Multiplication mit 0.86 in Argelander'sche Stufen verwandelt, so ergibt sich

Cepheus	Aquila	Lyra
$a - \varepsilon$ 3.9	$\varepsilon - \iota$ 3.9	$o - \kappa$ 3.8
$\iota - a$ 4.2	$\iota - \mu$ 3.7	$o - \zeta$ 4.3
$\zeta - a$ 4.0	$\iota - \nu$ 3.7	$\xi - o$ 3.2
$\zeta - \iota$ 3.0	$\beta - \iota$ 4.4	$\gamma - \xi$ 4.3
	$\beta - \varepsilon$ 3.7	
	$\delta - \beta$ 4.3	

Ausgleichung der Helligkeitsunterschiede.

Cepheus.

Annahme $\varepsilon = 0$, $a = x$, $\iota = y$, $\zeta = z$.

Bedingungsgleichungen	Endgleichungen
$3.9 = x$	$-4.3 = +3x - y - z$
$4.2 = -x + y$	$+1.2 = -x + 2y - z$
$4.0 = -x + y + 2$	$+7.0 = -x - y + 2z$
$3.0 = -y + 2$	

Resultat:

$x = +3.90$	$\varepsilon = 0$
$y = +7.04$	$a = 3.90$
$z = +8.97$	$\iota = 7.04$
	$\zeta = 8.97$

oder, wenn nach Argelander $\varepsilon = 2.0$ angenommen wird:

$$\begin{aligned} \varepsilon &= 2.0 & \iota &= 9.0 \\ a &= 5.9 & \zeta &= 11.0 \end{aligned}$$

Aquila.

Annahme $\mu = 0$, $\nu = x$, $\iota = y$, $\varepsilon = z$, $\beta = u$, $\delta = v$.

Bedingungsgleichungen.

$$\begin{aligned} 3.7 &= -x + y \\ 3.7 &= +y \\ 3.9 &= -y + z \\ 4.4 &= -y + u \\ 3.7 &= -z + u \\ 4.3 &= -u + v \end{aligned}$$

Endgleichungen.

$$\begin{aligned} -3.7 &= +x - y \\ -0.9 &= +4y - z - u \\ +0.2 &= -y + 2z - u \\ +3.8 &= -y - z + 3u - v \\ +4.3 &= -u + v \end{aligned}$$

Resultat:

$$\begin{aligned} x &= 0 & \mu &= 0 & \text{oder: } \mu &= -1.4 \\ y &= +3.70 & \nu &= 0 & & \nu = -1.4 \\ z &= +6.54 & \iota &= 3.7 & & \iota = 2.3 \\ u &= +9.17 & \varepsilon &= 6.5 & & \varepsilon = 5.1 \\ v &= +13.47 & \beta &= 9.2 & & \beta = 7.8 \\ & & \delta &= 13.5 & & \delta = 12.1, \end{aligned}$$

wenn nach Argelander $\mu = -1.4$ angenommen wird.

Lyra.

Ausgleichung nicht erforderlich. Nach Argelander angenommen $\kappa = 2.5$, giebt für die Helligkeit in Stufen:

$$\begin{aligned} \zeta &= 2.0 & \xi &= 9.5 \\ \kappa &= 2.5 & \gamma &= 13.8 \\ o &= 6.3 \end{aligned}$$

Es wird von Interesse sein, auch die Ergebnisse der Schätzungen von Schönfeld und Oudemans mit heranzuziehen.

Reducirt man überall auf die Argelander'sche Annahme der Helligkeit des schwächsten Sterns, so erhält man

Cepheus	Argelander	Schönfeld	Oudemans	Schur
ε	2.0	2.0	2.0	2.0
a	6.9	6.7	7.1	5.9
ι	10.8	11.0	11.0	9.0
ζ	11.4 var.	12.5	14.8	11.0
Aquila				
μ	-1.4	-1.4		-1.4
ν		-1.3		-1.4
ι	3.0	3.5		2.3
ε		6.1		5.1
β	8.0	8.5		7.8
δ	13.3	13.8		12.1
Lyra				
δ	2.0	-	2.0	-
κ	2.5	2.5	-	2.5
ζ	3.2	4.2	4.9	2.0
o	7.6	9.1	9.3	6.3
ξ	9.8	11.6	10.4	9.5
γ	12.7	16.3	14.4	13.8

α Lyrae ist bei Oudemans nicht angegeben, dagegen für δ Lyrae die Helligkeit 2.0 in Uebereinstimmung mit Argelander; auf diese Weise ist es möglich, auch die Helligkeiten von Oudemans unter der Annahme mitzunehmen, dass von ihm der Helligkeitsunterschied zwischen δ und α ebenso geschätzt sein würde wie von Argelander.

Auffallend ist es, dass ich bei den Vergleichsternen für β Lyrae ζ schwächer als α geschätzt habe; indess beruht die Helligkeit von α bei mir nur auf drei Anschlüssen an δ .

Ausgehend von obigen aus meinen Beobachtungen abgeleiteten Helligkeitsverhältnissen der Vergleichsterne und mit Anwendung des Coëfficienten 0.86 zur Verwandlung in Argelander'sche Stufen sind aus den mitgetheilten Beobachtungen der drei veränderlichen Sterne die daneben stehenden Helligkeiten berechnet worden.

Resultate aus den Beobachtungen.

δ Cephei.

Nach den Untersuchungen von Argelander, A. N. Bd. 44, p. 199, hat man das Minimum $\alpha = 1840$ Sept. 24.86316 M. Z. Bonn = Sept. 24.86500 M. Z. Strassburg und die Periode ist 5.366435 Tage.

Mit diesen Werthen ist für die Dauer meiner Beobachtungen für alle Minima eine Tafel berechnet worden, aus welcher ich der Kürze halber nur jeden fünfzigsten Werth mittheile.

Minimum	M. Z. Strassburg
2534	1877 Dec. 18.41129
2584	1878 Sept. 12.73304
2634	1879 Juni 8.05479
2684	1880 März 2.37654
2734	Nov. 25.69829
2784	1881 Aug. 21.02004
2834	1882 Mai 16.34179
2884	1883 Febr. 8.66354
2934	Nov. 3.98529
2984	1884 Juli 29.30704
3034	1885 April 23.62879
3054	1885 Aug. 8.95749

Mit Hülfe dieser Tabelle ist für alle Beobachtungen von δ Cephei der Unterschied der Beobachtungszeit gegen die Zeit des nächsten nach den Elementen von Argelander berechneten Minimums abgeleitet und durch Abtheilung in Gruppen von 0.2 Tagen haben sich im Mittel nachstehende Beziehungen zwischen Zeit und Helligkeit ergeben.

Zeitunterschied gegen das Minimum in Tagen	Helligkeit in Stufen	Zahl der Beobachtungen
-2.612	5.96	5
2.415	5.72	9
2.191	4.76	7
2.010	4.15	6
1.816	4.56	12
1.615	4.39	8
1.381	3.50	8
1.232	3.75	4
-0.986	3.27	6

Zeitunterschied gegen das Minimum in Tagen	Helligkeit in Stufen	Zahl der Beobachtungen
-0.803	3.51	7
0.580	3.20	6
0.381	2.86	7
0.176	3.27	6
-0.034	2.67	7
+0.203	3.27	6
0.395	3.54	7
0.588	3.88	6
0.806	5.38	10
0.983	6.29	7
1.202	8.20	4
1.395	9.30	6
1.589	9.17	3
1.775	8.23	9
1.978	7.70	7
2.237	7.3	1
2.340	7.68	5
+2.624	6.52	5

Die auf diese Weise erhaltenen Festpunkte sind auf liniirtem Papier mit der Zeit als Abscisse aufgetragen und der durch die Punkte hindurchgelegten Curve ist wieder der Helligkeitsverlauf entnommen. Nach dieser Curve fällt die Zeit des Minimums nicht mit der aus den Argelander'schen Elementen berechneten Zeit zusammen, sondern etwas früher. Diese Bemerkung steht damit in Uebereinstimmung, dass die Argelander'sche Periodenlänge einer kleinen negativen Correction bedarf, wie sich weiter unten ergeben wird. Ich habe daher die Zeit des Minimums um 0.1 Tag verschoben, und auf diese Weise die nachfolgende Helligkeitstabelle erhalten.

Tage	Tage	Tage
-3.0 7.16	-1.0 3.42	+1.0 5.74
2.9 6.95	0.9 3.34	1.1 6.50
2.8 6.74	0.8 3.28	1.2 7.25
2.7 6.50	0.7 3.23	1.3 8.02
2.6 6.23	0.6 3.17	1.4 8.76
2.5 5.95	0.5 3.11	1.5 9.25
2.4 5.68	0.4 3.05	1.6 9.50
2.3 5.39	0.3 3.00	1.7 9.15
2.2 5.10	0.2 2.96	1.8 8.55
2.1 4.85	-0.1 2.93	1.9 8.23
2.0 4.66	0.0 2.93	2.0 7.90
1.9 4.47	+0.1 2.93	2.1 7.70
1.8 4.30	0.2 2.95	2.2 7.50
1.7 4.17	0.3 3.05	2.3 7.29
1.6 4.02	0.4 3.25	2.4 7.10
1.5 3.90	0.5 3.47	2.5 6.90
1.4 3.80	0.6 3.73	2.6 6.70
1.3 3.72	0.7 4.05	2.7 6.45
1.2 3.62	0.8 4.49	2.8 6.17
1.1 3.52	0.9 5.05	2.9 5.92
-1.0 3.42	+1.0 5.74	+3.0 5.65

Unterschied Maximum — Minimum = 1.57 Tage.

Da es sonst gebräuchlich ist, die Zeit in derselben Richtung von einem Minimum zum andern zu zählen und

nach Tagen und Stunden anzugeben, so gebe ich auch noch eine solche Tabelle in abgekürzter Form von 3 zu 3 Stunden und verbinde damit eine Vergleichung mit der Lichtcurve von Argelander (Astr. Nachr. Bd. 19), Schönfeld (Astr. Nachr. Bd. 75) und Oudemans (Zweijährige Beobachtungen u. s. w.).

Zeit	Argelander	Schönfeld	Oudemans	Schur
o ^d o ^h	2.8	3.0	1.7	2.9
3	2.8	3.0	1.8	2.9
6	3.0	3.1	2.4	3.0
9	3.3	3.3	3.4	3.2
12	3.8	3.7	4.9	3.5
15	4.4	4.3	7.0	3.8
18	5.3	5.2	8.8	4.3
o 21	6.3	6.4	9.7	4.9
1 o	7.4	7.7	10.3	5.7
3	8.5	8.8	10.4	6.7
6	9.4	9.6	10.4	7.6
9	10.1	10.1	10.4	8.6
12	10.5	10.4	10.0	9.3
15	10.7	10.4	9.5	9.4
18	10.3	10.2	9.2	8.8
1 21	9.6	9.8	8.4	8.3
2 o	9.0	9.4	7.9	7.9
3	8.6	9.0	7.5	7.7
6	8.5	8.6	7.0	7.4
9	8.4	8.2	6.5	7.1
12	8.4	7.9	6.0	6.9
15	8.3	7.8	5.6	6.6
18	8.2	7.8	5.1	6.3
2 21	7.9	7.6	4.7	6.0
3 o	7.6	7.3	4.5	5.6
3	7.1	6.9	4.1	5.2
6	6.6	6.5	3.7	4.9
9	6.2	6.1	3.4	4.7
12	5.8	5.8	3.0	4.5
15	5.5	5.5	2.8	4.3
18	5.3	5.2	2.7	4.1
3 21	5.0	5.0	2.5	3.9
4 o	4.8	4.7	2.4	3.8
3	4.5	4.5	2.3	3.7
6	4.3	4.3	2.3	3.5
9	4.1	4.1	2.3	3.4
12	3.8	3.9	2.3	3.3
15	3.6	3.7	2.3	3.3
18	3.4	3.5	2.3	3.2
4 21	3.2	3.4	2.2	3.1
5 o	3.1	3.2	2.1	3.0
3	2.9	3.1	1.9	2.9
5 9	2.8	3.0	1.7	2.9

Die Curven von Argelander und Schönfeld stimmen sehr nahe überein und auch meine Curve schliesst sich diesen ziemlich gut an, insofern als bei mir der Zeitunterschied Maximum — Minimum = $1^d 57$ oder = $1^d 13^h 7$ von dem Betrage $1^d 14^h 6$ bei Argelander nicht sehr verschieden ist und auch der Stillstand der Abnahme der Helligkeit nach dem Maximum, der von Argelander und Schönfeld bemerkt worden ist, sich auch in meiner Curve deutlich

ausspricht. Nur in Betreff der Helligkeit während des Maximums geben meine Schätzungen einen um etwa zwei Stufen kleineren Werth, der vielleicht dadurch begründet ist, dass ich in meiner Vergleichscala für den Vergleichstern ϵ eine geringere Helligkeit gefunden habe und sich nach meinen freilich sehr wenig zahlreichen Vergleichungen die Zunahme der Helligkeit des Sterns ζ nicht bestätigt hat, während Argelander diesen Stern als veränderlich annimmt.

Obwohl meine Beobachtungen nicht besonders dazu angelegt sind, die Zeiten der Maxima und Minima der Helligkeit zu bestimmen, so gelingt es doch für eine Reihe von Fällen, die Zeiten mit Hilfe meiner Lichtcurve mit einiger Sicherheit abzuleiten.

Minima.					
Nr. der Beob.	Epoche	Beob. Minimum	Minimum nach Argel.	B — R	
11.12	2555	1878 April 9.85	10.11	— 0 ^d 26	
16.17	2561	Mai 12.20	12.31	— 0.01	
54.55	2635	1879 Juni 13.38	13.42	— 0.04	
58.59	2646	Aug. 11.38	11.45	— 0.07	
65.66	2656	Oct. 3.99	4.12	— 0.13	
76.77	2686	1880 März 12.72	13.11	— 0.39	
78.79	2687	März 18.29	18.48	— 0.19	
81.84	2688	März 23.98	23.84	+ 0.14	
97.98	2719	Sept. 5.99	6.20	— 0.21	
100.101	2723	Sept. 27.59	27.67	— 0.08	
110.111	2757	1881 März 29.38	29.13	+ 0.25	
131.132	2802	Nov. 25.56	25.62	— 0.06	
173.174	3042	1885 Juni 4.98	5.56	— 0.58	

Im Mittel aus 13 Bestimmungen ergibt sich die Verbesserung der Zeit des Minimums nach den Tafeln von Argelander

$$\text{für die Epoche } 2704 = -0^d 1331 = -3^h 194$$

$$\text{berechnete Zeit } 1880 \text{ Juni } 17.70524$$

also nach meinen Beobachtungen Zeit des Minimums 2704

$$1880 \text{ Juni } 17.5721 \text{ M. Z. Strassburg}$$

$$= \text{Juni } 17.5703 \text{ M. Z. Bonn.}$$

Wahrscheinlicher Fehler der Zeit

$$\text{eines Minimums} = \pm 0^d 1423 = \pm 3^h 42$$

$$\text{und des Mittelwerthes} = \pm 0.0394 = \pm 0.95$$

Maxima.					
Nr. der Beob.	Epoche	Beob. Maximum	Rechnung	B — R	
26.27	2569	1878 Juni 25.92	25.81	+ 0 ^d 11	
55.56	2635	1879 Juni 14.96	14.99	— 0.03	
68.69	2658	Oct. 16.28	16.42	— 0.14	
83.84	2688	1880 März 25.39	25.41	— 0.02	
90.91	2701	Juni 2.91	3.18	— 0.27	
101.102	2723	Sept. 29.10	29.24	— 0.14	
161.162	2971	1884 Mai 22.14	22.11	+ 0.03	

Im Mittel aus 7 Bestimmungen ergibt sich die Verbesserung der Zeit des Maximums nach den Tafeln von Argelander

$$\text{für die Epoche } 2706 = -0^d 0657 = -1^h 577 = -1^h 34^m 6$$

$$\text{berechnete Zeit } 1880 \text{ Juni } 30.0081$$

also nach meinen Beobachtungen Zeit des Maximums 2706

1880 Juni 29.9424 M. Z. Strassburg
= Juni 29.9406 M. Z. Bonn.

Wahrscheinlicher Fehler der Zeit

eines Maximums = $\pm 0^d 0854 = \pm 2^h 05$

des Mittelwerthes = $\pm 0.0323 = \pm 0.75$

Aus den beiden Zeiten für zwei nahe bei einander belegene Epochen des Minimums und Maximums erhält man die Zeit, welche zwischen einem Minimum und Maximum derselben Periode entspricht, folgendermaassen:

Maximum 2706 = 1880 Juni 29.9406 M. Z. Bonn
davon ab zwei Perioden 10.7329 » »
Maximum 2704 Juni 19.2077 » »
Minimum 2704 17.5703 » »
Unterschied 1.6374 Tage = $1^d 15^h 3$
während sich aus der Licht-
curve direct ergeben hatte 1.57 = $1^d 13.7$

Das Mittel dieser beiden auf verschiedene Weise erhaltenen Zeiträume stimmt mit dem von Argelander bestimmten Werthe $1^d 14^h 6$ überein.

Ich habe nun die aus meinen Beobachtungen folgenden Zeiten der Minima und Maxima mit einigen Bestimmungen verglichen, für welche die Zeiten aus Beobachtungen über einen längeren Zeitraum bereits berechnet worden sind.

Uebersicht über die Minima-Epochen.

	Epoche	M. Z. Bonn	
1) Goodricke u. Pigott	-3781	1785 März 6.377 ± 0.020	BB. VII p. 367
2) Argelander	+ 409	1846 Sept. 28.735 0.006	Astr. Nachr. Bd. 44
3) Schönfeld	1089	1856 Sept. 24.832 0.020	Wien. Sitz.-Ber. Bd. 44
4) Argelander	1200	1858 Mai 13.529 0.020	BB. VII p. 369
5) Schönfeld	1633	1864 Sept. 22.193 0.012	Astr. Nachr. Bd. 75
6) Schönfeld	2259	1873 Dec. 3.625 0.019	2. Cat. veränd. Sterne
7) Schur	2704	1880 Juni 17.570 0.039	
8) Plassmann	3083	1886 Jan. 11.437 0.051	V. J. S. Jahrg. 23

Ausgehend von den Argelander'schen Daten

Minimum 0 = 1840 Sept. 24.8632 M. Z. Bonn Periode = $5^d 366435$

erhält man nachstehende Vergleichung der berechneten und beobachteten Zeiten der Minima:

	Rechnung	Beobachtung	B — R	Relat. Gew.
1) Goodricke u. Pigott	1785 März 6.375	6.377	+0.002	1
2) Argelander	1846 Sept. 28.735	28.735	0.000	11
3) Schönfeld	1856 Sept. 24.910	24.832	-0.078	1
4) Argelander	1858 Mai 13.584	13.529	-0.055	1
5) Schönfeld	1864 Sept. 22.251	22.193	-0.058	2.7
6) Schönfeld	1873 Dec. 3.637	3.625	-0.012	1.1
7) Schur	1880 Juni 17.702	17.570	-0.132	0.26
8) Plassmann	1886 Jan. 11.578	11.437	-0.141	0.15

Ist x die Verbesserung der Zeit des Minimums 0 nach Argelander in Tagen, y die Verbesserung der Länge von 1000 Perioden, so erhält man:

Bedingungsgleichungen	v
1) $+0.002 = x - 3.78 y$	$-0^d 023 = -0^h 55$
2) $0.000 = x + 0.41 y$	$+0.048 = +1.15$
3) $-0.078 = x + 1.09 y$	$-0.018 = -0.43$
4) $-0.055 = x + 1.20 y$	$+0.006 = +0.14$
5) $-0.058 = x + 1.63 y$	$+0.011 = +0.26$
6) $-0.012 = x + 2.26 y$	$+0.068 = +1.63$
7) $-0.132 = x + 2.70 y$	$-0.045 = -1.08$
8) $-0.141 = x + 3.08 y$	$-0.047 = -1.13$

gung der aus den wahrscheinlichen Fehlern berechneten Gewichte liess die beiden letzten Normalorte wenig zur Geltung kommen und die Darstellung derselben litt unter dem Einfluss des aus der Reihe heraustretenden absoluten Gliedes des sechsten Normalortes aus Schönfeld's neueren Beobachtungen. Es wurde deshalb die Rechnung ohne Annahme von Gewichten wiederholt.

Dabei ergab sich

$$-0.474 = +8.00x + 8.59y$$

$$-1.071 = +8.59x + 41.63y$$

$$x = -0.0406 \pm 0.0121$$

$$y = -0.0173 \pm 0.0054$$

Eine Auflösung dieser Gleichungen mit Berücksichti-

also Zeit der Minimum-Epoche 0 aus den Minimis

1840 Sept. 24.8632 - 0.0406 = 24.823 ± 0.012 M. Z. Bonn

Periode = $5^d 366435 - 0^d 000017 = 5^d 366418 \pm 0^d 000005$.

Uebersicht über die Maxima-Epochen.

	Epoche	Max.-Min.	
1) Goodricke u. Pigott	-3784	1785 Febr. 19.8776 ± 0.0211	1.6080 BB. VII p. 367
2) Argelander	+ 409	1846 Sept. 30.3425 0.0077	1.6080 Astr. Nachr. Bd. 44
3) Schönfeld	1087	1856 Sept. 15.7701 0.0167	1.6080 Wien. Sitz.-Ber. Bd. 44

	Epoche			Max. — Min.	
4)	Argelander	+1184	1858 Febr. 18.3236 ± 0.0177	1.6080	BB. VII
5)	Schönfeld	1651	1864 Dec. 29.3691 0.0123	1.5667	Astr. Nachr. Bd. 75
6)	Schönfeld	2255	1873 Nov. 13.6877 0.0237	1.5667	2. Cat. veränd. Sterne
7)	Schur	2706	1880 Juni 29.9406 0.0323	1.5700	
8)	Plassmann	3008	1884 Dec. 6.6155 0.0424	1.6080	V. J. S. Jahrg. 23

Reducirt man die Zeiten der Maxima mit den beigegeführten Zeiträumen auf das vorhergehende Minimum und geht man wieder von dem Argelander'schen Minimum 0 aus, so ergibt sich die Vergleichung der Rechnung mit der Beobachtung folgendermaassen:

		Rechnung	Beobachtung	B — R
1)	Goodricke u. Pigott	1785 Febr. 18.279	18.270	-0.009
2)	Argelander	1846 Sept. 28.735	28.735	0.000
3)	Schönfeld	1856 Sept. 14.176	14.162	-0.014
4)	Argelander	1858 Febr. 16.721	16.716	-0.005
5)	Schönfeld	1864 Dec. 27.847	27.802	-0.045
6)	Schönfeld	1873 Nov. 12.170	12.121	-0.049
7)	Schur	1880 Juni 28.435	28.371	-0.064
8)	Plassmann	1884 Dec. 5.097	5.008	-0.089

Bedingungsgleichungen	v	
1) $-0.009 = x - 3.78y$	$-0.023 = -0.55$	$-0.275 = +8.00x + 8.53y$
2) $0.000 = x + 0.41y$	$+0.028 = +0.67$	$-0.613 = +8.53x + 41.27y$
3) $-0.014 = x + 1.09y$	$+0.021 = +0.50$	
4) $-0.005 = x + 1.18y$	$+0.031 = +0.74$	$x = -0.0238 \pm 0.0071$
5) $-0.045 = x + 1.65y$	$-0.005 = -0.12$	$y = -0.0100 \pm 0.0031$
6) $-0.049 = x + 2.26y$	$-0.003 = -0.07$	
7) $-0.064 = x + 2.71y$	$-0.013 = -0.31$	also Zeit des Minimums 0 aus den Maximis
8) $-0.089 = x + 3.01y$	$-0.035 = -0.84$	

$$1840 \text{ Sept. } 24.8632 - 0.0238 = \text{Sept. } 24.839 \pm 0.007 \text{ M. Z. Bonn}$$

$$\text{Periode } 5^d 366435 - 0.000010 = 5^d 366425 \pm 0.000003.$$

Die Ausgleichung hat also folgende Resultate für Minimum und Periode ergeben:

$$\begin{array}{ll} \text{aus den Minim. } 1840 \text{ Sept. } 24.823 \pm 0.012 & 5^d 366418 \pm 0.000005 \\ \text{Maxim. } 24.839 \pm 0.007 & 5.366425 \pm 0.000003 \end{array}$$

$$\text{und mit Rücksicht auf die Gewichte } 1840 \text{ Sept. } 24.835 \quad 5.366423 = 5^d 8^h 47^m 38^s 947$$

Die Länge der Periode nach Argelander, nämlich

$$5 \ 8 \ 47 \ 39.974$$

erhält also eine schon längere Zeit vermuthete Verkürzung von $1^s 027$, in Folge deren die Minima zur Zeit um etwa $1\frac{1}{2}$ Stunden früher eintreten als nach der Vorausberechnung mit den Argelander'schen Elementen.

Im Vorstehenden sind die Normalorte mit einer constanten Periodenlänge behandelt worden und es sind keine Anzeichen für eine Veränderlichkeit vorhanden, denn bildet man einmal die Summe der Quadrate der übrigbleibenden Fehler in den Bedingungsgleichungen und das andere Mal die Summe der Quadrate der wahrscheinlichen Fehler der Normalorte selbst, so erhält man für den Fehler einer Gleichung

	Beding.-Gl.	Normalorte
Minima	± 0.045	± 0.026
Maxima	± 0.026	± 0.026

Bei den Maximis sind die Fehler also von genau demselben Betrage, bei den Minimis lässt dagegen die Ausgleichung der Normalorte etwas grössere Fehler zurück als den Normalorten selbst nach der inneren Uebereinstimmung der dazu verwandten Beobachtungen entsprechen, aber hier ist den verschiedenen Beobachtern überhaupt ein grösserer

Spielraum geboten, wenn sie die nur unsicher zu bestimmenden Minima nach ihren individuellen Curvenzeichnungen ermitteln, und es kommt ferner noch dazu, dass der letzte Schönfeld'sche Normalort ein sofort ersichtlich abweichendes Verhalten zeigt. Es ist daher nach den im Obigen verwandten Beobachtungsreihen kein Grund zu der Annahme vorhanden, dass die Länge der Periode von δ Cephei Schwankungen ausgesetzt sei.

η Aquilae.

Nach Argelander, Astr. Nachr. Bd. 45 Nr. 1063, ist die Zeit der Minimum-Epoche 992:

$$1860 \text{ Jan. } 4 \ 17^h 13^m 28^s = \text{Jan. } 4.717685 \text{ M. Z. Bonn}$$

und die Länge der Periode $7^d 4^h 14^m 4^s = 7.1764352$ Tage.

Die Länge von 926 Perioden ist

$$6645.37899 \text{ Tage} = 6645^d 9^h 5^m 44^s$$

folglich fällt das Minimum 1918 auf die Zeit

$$\begin{array}{l} 1878 \text{ März } 16.09667 \text{ M. Z. Bonn} \\ = \text{März } 16.09853 \text{ M. Z. Strassburg.} \end{array}$$

Von dieser Epoche ausgehend und mit obiger Periodenlänge habe ich die Zeiten der einzelnen Minima für die Dauer meiner Beobachtungsreihe berechnet und nachstehend ist ein Auszug aus der Tabelle für jeden fünfzigsten Werth mitgetheilt.

Epoche	M. Z. Strassburg			
1918	1878	März 16	2 ^h 21 ^m 53 ^s	
1968	1879	März 9	22 5 13	
2018	1880	März 2	17 48 33	
2068	1881	Febr. 24	13 31 53	
2118	1882	Febr. 18	9 15 13	
2168	1883	Febr. 12	4 58 33	
2218	1884	Febr. 6	0 41 53	
2268	1885	Jan. 29	20 25 13	
2318	1886	Jan. 23	16 8 33	

Die Zusammenstellung der von mir beobachteten Helligkeiten dieses Sterns in Gruppen von sechs Stunden gezählt vom vorhergehenden nach Argelander's Angaben berechneten Minimum giebt mit Ausschluss derjenigen Normalörter, welche auf weniger als drei mit einander vereinbaren einzelnen Beobachtungen beruhen, die Helligkeitstabelle:

Helligk. Zahl			Helligk. Zahl		
0 ^d 8 ^h 8	1.5	8	3 ^d 9 ^h 0	8.2	5
0 17.0	2.0	3	14.6	6.4	3
1 2.3	5.2	7	3 20.0	5.4	6
8.1	6.9	5	4 4.2	6.5	4
13.3	9.4	3	8.1	7.9	5
1 20.7	9.8	5	4 15.5	8.1	4
2 2.0	9.7	4	5 3.9	5.3	8
8.6	9.6	5	5 15.0	3.8	4
14.2	10.5	9	6 3.1	3.1	6
2 20.5	10.1	4	9.6	2.3	7
3 1.5	9.0	3	6 15.0	2.5	5

Durch die auf diese Weise gewonnenen Punkte ist eine Curve gelegt, wobei zur sicheren Bestimmung des Minimums die den drei letzten Tagen der Periode entsprechenden Punkte zweimal eingetragen wurden und es zeigte sich, dass das Minimum etwa drei Stunden später als der Nullpunkt der Abscisse fällt. Ferner trat dabei ganz deutlich hervor, dass die Curve sich nach dem Maximum nicht continuirlich dem Minimum nähert, sondern, dass nach dem Maximum noch wieder eine kleine Anschwellung von etwas mehr als zwei Stufen stattfindet, also noch ein secundäres Maximum und Minimum vorhanden ist. Wenn ich auch sonst der geringen Zahl meiner Beobachtungen wegen auf eine Abweichung von der Argelander'schen Lichtcurve, die diese Eigenthümlichkeit nicht aufweist, kein besonderes Gewicht legen würde, so finde ich doch eine Bestätigung für diese Abweichung darin, dass wie ich erst nachträglich bemerkte, auch schon Schwab in den Astr. Nachr. Bd. 94 Nr. 2248 auf ein solches secundäres Maximum aufmerksam gemacht hat. Meine Lichtcurve gestaltet sich demnach folgendermaassen:

Helligkeit		Helligkeit	
—3 ^d 6 ^h	5.7	—3 ^d 3 ^h	6.5
5	5.9	2	7.0
—3 4	6.2	—3 1	7.4

Helligkeit		Helligkeit	
—3 ^d 0 ^h	7.7	—0 ^d 14 ^h	1.9
—2 23	7.9	13	1.8
22	8.0	12	1.8
21	8.1	11	1.7
20	8.1	10	1.7
19	8.2	9	1.6
18	8.2	8	1.6
17	8.2	7	1.6
16	8.1	6	1.5
15	8.0	5	1.5
14	7.8	4	1.4
13	7.6	3	1.4
12	7.4	2	1.4
11	7.0	—0 1	1.4
10	6.7	0	1.4
9	6.4	+0 1	1.4
8	6.2	2	1.4
7	6.0	3	1.4
6	5.8	4	1.4
5	5.6	5	1.4
4	5.4	6	1.5
3	5.2	7	1.6
2	5.1	8	1.6
1	4.9	9	1.7
—2 0	4.8	10	1.8
—1 23	4.6	11	1.9
22	4.5	12	2.0
21	4.4	13	2.2
20	4.3	14	2.4
19	4.1	15	2.6
18	4.0	16	2.8
17	3.9	17	3.1
16	3.8	18	3.4
15	3.7	19	3.8
14	3.6	20	4.1
13	3.5	21	4.4
12	3.5	22	4.8
11	3.4	+0 23	5.2
10	3.3	+1 0	5.5
9	3.2	1	5.8
8	3.1	2	6.2
7	3.0	3	6.6
6	3.0	4	7.0
5	2.9	5	7.2
4	2.8	6	7.5
3	2.8	7	7.8
2	2.7	8	8.2
1	2.6	9	8.4
—1 0	2.5	10	8.7
—0 23	2.4	11	8.9
22	2.4	12	9.1
21	2.3	13	9.2
20	2.3	14	9.4
19	2.2	15	9.5
18	2.1	16	9.6
17	2.1	17	9.7
16	2.1	18	9.8
—0 15	2.0	+1 19	9.9

	Helligkeit		Helligkeit
+1 ^d 20 ^h	10.0	+3 ^d 19 ^h	5.4
21	10.1	20	5.4
22	10.1	21	5.4
+1 23	10.2	22	5.5
+2 0	10.2	+3 23	5.7
1	10.2	+4 0	5.9
2	10.2	1	6.3
3	10.2	2	6.8
4	10.2	3	7.4
5	10.3	4	7.6
6	10.3	5	7.8
7	10.3	6	8.0
8	10.2	7	8.1
9	10.2	8	8.2
10	10.2	9	8.2
11	10.1	10	8.2
12	10.1	11	8.2
13	10.0	12	8.1
14	10.0	13	8.1
15	9.9	14	7.9
16	9.9	15	7.6
17	9.8	16	7.4
18	9.7	17	7.2
19	9.6	18	6.9
20	9.5	19	6.7
21	9.4	20	6.4
22	9.3	21	6.1
+2 23	9.0	22	5.9
+3 0	8.9	+4 23	5.6
1	8.7	+5 0	5.4
2	8.6	1	5.2
3	8.4	2	5.0
4	8.2	3	4.8
5	8.0	4	4.7
6	7.8	5	4.5
7	7.6	6	4.4
8	7.3	7	4.2
9	7.0	8	4.1
10	6.8	9	4.0
11	6.5	10	3.9
12	6.2	11	3.8
13	6.0	12	3.7
14	5.8	13	3.6
15	5.6	14	3.6
16	5.5	15	3.5
17	5.4	16	3.4
+3 18	5.4	+5 17	3.3

Das Hauptmaximum erfolgt nach dieser Lichtcurve 2^d 6^h nach dem Minimum.

Mit Anwendung meiner Lichtcurve lassen sich nun aus meinen Beobachtungen nachstehende Zeiten des Minimums und des Maximums und die an die Argelander'schen Tafeln anzubringenden Verbesserungen berechnen.

Minima.					
Nr.	Epoche	Beob. Minimum	Rechn.	B — R	
6.7	1926	1878 Mai 12 14 ^h 7	12 ^h 2	+ 2 ^h 5	
8.9	1927	Mai 19 17.4	16.5	+ 0.9	

Nr.	Epoche	Beob. Minimum	Rechn.	B — R
24.25	1942	1878 Sept. 4 11 ^h 4	8 ^h 0	+ 3 ^h 4
38.39	1981	1879 Juni 11 15.2	5.1	+ 10.1
66.68	2044	1880 Sept. 5 9.9	7.9	+ 2.0
92.93	2106	1881 Nov. 24 14.7	6.4	+ 8.3
96.97	2125	1882 April 9 14.9	14.9	0.0
99.100	2130	Mai 15 19.6	12.1	+ 7.5
110.111	2187	1883 Juni 28 18.4	13.4	+ 5.0
				Mittel + 4.41

w. F. für ein Minimum $\pm 2^h 38$, des Mittels $\pm 0^h 79$.

Daraus folgt im Mittel Zeit des Minimums 2041

1880 Aug. 14 19^h20 + 4^h41 = 23^h61 M. Z. Strassburg
= 23^h58 M. Z. Bonn.

Maxima.

Nr.	Epoche	Beob. Maximum	Rechn.	B — R
16.17	1932	1878 Juni 26 22 ^h 3	16 ^h 6	+ 2 ^h 7
39.40	1981	1879 Juni 13 21.5	11.1	+ 10.4
52.53	1997	Oct. 6 14.7	6.9	+ 7.8
70.71	2047	1880 Sept. 29 1.9	2.6	— 0.7
88.89	2099	1881 Oct. 7 16.6	6.8	+ 9.8
119.120	2187	1884 Juni 30 22.0	19.4	+ 2.6
				Mittel + 5.43

w. F. für ein Maximum $\pm 3^h 06$, des Mittels $\pm 1^h 37$.

Zeit des Maximums 2041

1880 Aug. 14 19^h20 + 2^d 6^h0 + 5^h43
= Aug. 17 6^h6 M. Z. Strassburg = 6^h59 M. Z. Bonn.

Es ist schon von Argelander selbst die Vermuthung ausgesprochen, dass die Länge der Periode von η Aquilae veränderlich sei und spätere Beobachtungen von Schönfeld sowie dessen Berechnung von Plassmann'schen Beobachtungen (Vierteljahrsschrift der Astron. Gesellschaft Jahrg. 23) haben dazu eine Bestätigung geliefert. Um diesen Punkt von Neuem zu untersuchen, gehe ich von den Daten aus, welche Argelander in den Astr. Nachr. Bd. 45 Nr. 1063 gegeben hat, wo Normalörter für Pigott und Goodricke, Wurm, Westphal und Argelander gegeben sind, und wo Argelander seine eigenen Beobachtungen in zwei Gruppen getheilt hat. In den Bonner Beob. Bd. VII S. 358 ist eine Auswahl seiner Minima und Maxima für einen noch etwas grösseren Zeitraum zusammengestellt und aus allen ist eine Correction seiner Tafeln in Bd. 45 der Astr. Nachr. abgeleitet. Da diese Beobachtungen der Veränderlichkeit der Periode wegen doch noch einmal von Neuem untersucht werden müssen, so begnüge ich mich einstweilen mit den beiden Epochen in der erwähnten Zusammenstellung Astr. Nachr. Bd. 45.

Zu diesen Daten füge ich noch diejenigen hinzu, welche sich aus neuen Beobachtungen von Schönfeld, von mir und von Plassmann ergeben.

Ich muss jedoch ausdrücklich bemerken, dass es mir augenblicklich nicht darum zu thun ist, diesen Gegenstand ausführlich zu behandeln, denn dann würde es erforderlich sein, noch zahlreiche andere Beobachtungen von Julius Schmidt, Schwab, Vendell etc. hinzuzuziehen; ich begnüge mich vielmehr damit zu untersuchen, wie sich meine Resultate zu einigen anderen bereits fertig abgeleiteten verhalten.

Diese Bemerkung bezieht sich auch auf die beiden anderen hier behandelten Veränderlichen. Der Grund, weshalb ich mich mit dem hier Mitgetheilten begnüge, besteht darin, dass ich die eingehende Discussion der Beobachtungen dieser drei Veränderlichen einem meiner Zuhörer vorgeschlagen habe.

Uebersicht über die Minima von η Aquilae.

		Epoche		1600 Jan. 1	
1)	Pigott u. Goodricke	-2818	1785 Febr. 23.907	= +67624.907	Astr. Nachr. Bd. 45
2)	Westphal	-1148	1817 Dec. 18.474	79609.474	Astr. Nachr. Bd. 45
3)	Argelander	+136	1843 März 11.697	88823.697	Astr. Nachr. Bd. 45
4)	Argelander	+808	1856 Mai 24.253	93646.253	Astr. Nachr. Bd. 45
5)	Schönfeld	+810	1856 Juni 7.659	93660.659	Wien. Sitz.-Ber. Bd. 44
6)	Schönfeld	+966	1859 Juli 2.080	94780.080	2. Cat. veränd. Sterne
7)	Schönfeld	+1312	1866 Juni 8.230	97313.230	2. Cat. veränd. Sterne
8)	Schönfeld	+1691	1873 Sept. 29.320	99983.320	2. Cat. veränd. Sterne
9)	Schur	+2041	1880 Aug. 14.982	102494.982	
10)	Plassmann	+2141	1882 Aug. 2.265	103212.265	V. J. S. Jahrg. 23

Ausgehend von der Annahme nach Argelander (Astr. Nachr. Bd. 45)

Epoche 400 = 1848 Mai 18 6^h 26^m M. Z. Bonn = Mai 18.2681 = 1600 Jan. 1 + 90718.268

Länge der Periode 7^d 4^h 14^m 4^s = 7^d 1764352

erhält man die berechneten Zeiten

1)	67624.499	+0 ^d 408	= +9 ^h 8
2)	79609.146	+0.328	+7.9
3)	88823.689	+0.008	+0.2
4)	93646.254	-0.001	-0.0
5)	93660.606	+0.053	+1.3
6)	94780.130	-0.050	-1.2
7)	97263.177	+0.053	+1.3
8)	99983.046	+0.274	+6.6
9)	102494.798	+0.184	+4.4
10)	103212.233	+0.032	+0.8

Bedingungsgleichungen

1)	+0.408	= $x - 3.22 y$	+0 ^d 067	= +1 ^h 6
2)	+0.328	-1.55	+0.091	+2.2
3)	+0.008	-0.26	-0.149	-3.6
4)	-0.001	+0.41	-0.117	-2.8
5)	+0.053	+0.41	-0.063	-1.5
6)	-0.050	+0.57	-0.156	-3.7
7)	+0.053	+0.91	-0.032	-0.8
8)	+0.274	+1.29	+0.213	+5.1
9)	+0.184	+1.64	+0.145	+3.5
10)	+0.032	+1.74	-0.001	0.0

Bezeichnet x die Verbesserung der Zeit der Epoche 400 und y die Verbesserung der Länge von 1000 Perioden in Einheiten des Tages, so erhält man die Bedingungsgleichungen, sowie deren Auflösung und die übrigbleibenden Fehler:

$$+1.289 = +10.00 x + 1.94 y$$

$$-1.092 = +1.94 x + 21.71 y$$

$$x = +0.1409$$

$$y = -0.0620$$

Resultat.

Minimum 400 = 1848 Mai 18.2681 + 0.1409 = Mai 18.409 M. Z. Bonn

Periode = 7^d 1764352 - 0^d 0000620 = 7^d 1763732.

Der Anblick der absoluten Glieder B — R liess schon erwarten, dass sich durch Aenderung der Periodenlänge die grösseren positiven Werthe zu Anfang und zu Ende der Reihe nur mit Vergrösserung der Fehler für die mittleren Gleichungen würden vereinigen lassen.

Uebersicht der Maxima.

		Epoche		Max. — Min.	
1)	Pigott u. Goodricke	-2828	1784 Dec. 16.382	= 1600 Jan. 1 +67555.382	2 ^d 375 Astr. Nachr. Bd. 45
2)	Wurm	-2572	1789 Dec. 27.739	69392.739	» » »
3)	Wurm	-1827	1804 Aug. 17.849	74738.849	» » »
4)	Westphal	-1142	1818 Febr. 1.676	79654.676	» » »
5)	Argelander	+101	1842 Juli 5.879	88574.879	» » »
6)	Arg., Oudem., Schönf.	+789	1856 Jan. 11.314	93512.314	» » »
7)	Schönfeld	+966	1859 Juli 4.510	94782.510	» 2. Cat. veränd. Sterne
8)	Schönfeld	+1326	1866 Juli 31.012	97366.012	» » »
9)	Schönfeld	+1694	1873 Oct. 23.141	100007.141	» » »
10)	Schur	+2041	1880 Aug. 17.278	102497.278	2.250
11)	Plassmann	+2314	1885 Dec. 28.330	104456.330	2.375 V. J. S. Jahrg. 23

Auch hier von der Zeit des Minimums 400 ausgehend, ergeben sich für obige Epochen die berechneten Zeiten der Minima, und daneben sind die aus den Beobachtungen folgenden Zeiten nach Abrechnung der nebenstehenden Abstände des Maximums vom Minimum gesetzt.

	Rechnung	Beobacht.	B — R
1)	67552.735	53.007	+0 ^d 272 = + 6 ^h 5
2)	69389.902	90.364	+0.462 + 11.0
3)	74736.347	36.474	+0.127 + 3.1
4)	79652.205	52.301	+0.096 + 2.3
5)	88572.514	72.504	—0.010 — 0.2
6)	93509.901	09.939	+0.038 + 0.9
7)	94780.130	80.135	+0.005 + 0.1
8)	97363.647	63.637	—0.010 — 0.25
9)	100004.575	04.766	+0.191 + 4.6
10)	102494.798	95.028	+0.230 + 5.5
11)	104453.965	53.955	—0.010 — 0.2

Bedingungsgleichungen

		v
1)	+0.272 = $x - 3.23 y$	+0 ^d 011 = +0 ^h 3
2)	+0.462 — 2.97	+0.212 + 5.1
3)	+0.127 — 2.23	—0.088 — 2.1
4)	+0.096 — 1.54	—0.087 — 2.1
5)	—0.010 — 0.30	—0.135 — 3.3
6)	+0.038 + 0.39	—0.055 — 1.3
7)	+0.005 + 0.57	—0.079 — 1.9
8)	—0.010 + 0.93	—0.078 — 1.9
9)	+0.191 + 1.29	+0.140 + 3.4
10)	+0.230 + 1.64	+0.195 + 4.7
11)	—0.010 + 1.91	—0.032 — 0.7

$$+1.391 = +11.00 x - 3.54 y$$

$$-2.066 = -3.54 x + 36.02 y$$

$$x = +0.1114$$

$$y = -0.0465$$

Resultat.

Minimum 400 = 1848 Mai 18.2681 + 0.1114 = Mai 18.380 M. Z. Bonn

Periode = 7^d1764352 — 0^d0000465 = 7^d1763887.

Das Verhalten der Grössen Beob. — Rechn. ist bei den Maxima-Epochen ein ganz ähnliches wie bei den Minima-Epochen und auch hier zeigt sich eine Zunahme der Abweichung in den siebziger Jahren nach den Beobachtungen von Schönfeld und mir, die in der Mitte der achtziger Jahre wieder verschwunden ist. Die Vermuthungen von Argelander und Schönfeld über die Veränderlichkeit

der Periode werden also durch die neueren Beobachtungen bestätigt. Von welcher Art diese Veränderlichkeit ist, wird vielleicht die in Göttingen beabsichtigte neue Bearbeitung des gesammten Beobachtungsmaterials ergeben.

Als Ausgangspunkt für weitere Rechnung kann das Mittel der Ergebnisse für die Minima und Maxima dienen, nämlich

Minimum 400 = 1848 Mai 18.395 = Mai 18 9^h28^m48^s M. Z. Bonn

Periode = 7^d1763810 = 7^d4^h13^m59^s318.

 β Lyrae.

E. Schönfeld hat in der Vierteljahrsschrift der Astron. Gesellschaft, Jahrgang 23, Hülfsgrössen zur Berechnung der Fortsetzung der Argelander'schen Minimum-Epochen nach den Tafeln in der Commentatio altera gegeben. Für die Dauer meiner Beobachtungsreihe hat man darnach die Zeit für jede zwanzigste Epoche.

Epoche	d	M. Z. Bonn	Untersch. f. 20 Perioden
1499	1075	1878 Jan. 10	1 ^h 586
1519	1095	Sept. 25	7.470
1539	1115	1879 Juni 10	13.414
1559	1135	1880 Febr. 23	19.419
1579	1155	Nov. 8	1.485
1599	1175	1881 Juli 24	7.612
1619	1195	1882 April 8	13.798
1639	1215	Dec. 22	20.044
1659	1235	1883 Sept. 7	2.350
1679	1255	1884 Mai 22	8.715
1699	1275	1885 Febr. 4	15.140
1719	1295	Oct. 20	21.624

$$258^d + 5^h884$$

verflossenen Zwischenzeiten hat durch Vereinigung von mindestens 5 Einzelwerthen die folgenden Beziehungen ergeben.

	Helligkeit	Zahl		Helligkeit	Zahl
0 ^d 4 ^h 8	3.2	6	7 ^d 3 ^h 7	8.4	8
0 16.5	3.2	8	7 15.8	9.3	6
1 8.8	8.3	5	8 14.9	12.0	10
1 21.9	10.9	5	9 6.7	12.2	9
2 8.7	11.4	7	10 2.9	12.1	6
2 23.7	12.1	6	10 10.3	12.3	7
3 8.9	12.3	6	10 22.5	11.7	9
4 5.7	12.2	7	11 9.9	11.9	8
4 18.6	11.9	6	11 22.1	8.5	7
5 7.4	11.0	8	12 6.8	6.0	6
5 22.6	10.3	8	12 16.9	4.0	7
6 15.2	7.9	9			

Als durch diese Punkte die Helligkeitscurve gelegt worden war, zeigte sich in Uebereinstimmung mit den weiter unten folgenden Untersuchungen, dass die nach den Argelander'schen Tafeln berechneten Zeiten der Minima während meiner Beobachtungsreihe etwa 8 Stunden zu früh eintraten. Nachdem nun der Nullpunkt meiner Curve um diesen Betrag verschoben war, erhielt sie den nachstehenden Verlauf und zur Vergleichung sind die Zahlen aus der Argelander'schen Tafel daneben gesetzt.

und für den Gebrauch sind dazwischen noch die Zeiten der einzelnen Epochen interpolirt.

Die Ordnung der von mir ausgeführten Helligkeits-schätzungen nach den seit dem vorhergehenden Minimum

	S	A	A—S
o ^d o ^h	3.1	3.3	+0.2
4	3.1	3.4	+0.3
8	3.2	3.7	+0.5
12	3.4	4.6	+1.2
16	3.8	6.3	+2.5
o 20	4.7	7.7	+3.0
1 o	7.7	8.8	+1.1
4	9.5	9.7	+0.2
8	10.1	10.4	+0.3
12	10.7	10.9	+0.2
16	11.0	11.2	+0.2
1 20	11.2	11.4	+0.2
2 o	11.5	11.7	+0.2
4	11.6	11.8	+0.2
8	11.8	12.0	+0.2
12	12.0	12.1	+0.1
16	12.1	12.2	+0.1
2 20	12.3	12.3	0.0
3 o	12.4	12.3	-0.1
4	12.4	12.3	-0.1
8	12.3	12.2	-0.1
12	12.3	12.2	-0.1
16	12.3	12.2	-0.1
3 20	12.3	12.1	-0.2
4 o	12.2	12.0	-0.2
4	12.1	11.9	-0.2
4 8	11.9	11.7	-0.2

	S	A	A—S
4 ^d 12 ^h	11.7	11.6	-0.1
16	11.5	11.4	-0.1
4 20	11.3	11.2	-0.1
5 o	11.0	11.0	0.0
4	10.8	10.7	-0.1
8	10.5	10.4	-0.1
12	10.1	10.0	-0.1
16	9.6	9.5	-0.1
5 20	8.8	9.0	+0.2
6 o	8.1	8.7	+0.6
4	7.9	8.6	+0.7
8	7.9	8.6	+0.7
12	7.9	8.6	+0.7
16	8.1	8.7	+0.6
6 20	8.2	8.9	+0.7
7 o	8.7	9.4	+0.7
4	9.0	9.9	+0.9
8	9.4	10.3	+0.9
12	9.9	10.7	+0.8
16	10.4	11.0	+0.6
7 20	10.9	11.3	+0.4
8 o	11.3	11.6	+0.3
4	11.6	11.8	+0.2
8	11.8	11.9	+0.1
12	12.0	12.0	0.0
16	12.1	12.1	0.0
8 20	12.2	12.2	0.0

	S	A	A—S
9 ^d o ^h	12.2	12.3	+0.1
4	12.2	12.3	+0.1
8	12.3	12.4	+0.1
12	12.3	12.4	+0.1
16	12.2	12.3	+0.1
9 20	12.2	12.3	+0.1
10 o	12.2	12.3	+0.1
4	12.1	12.2	+0.1
8	12.0	12.1	+0.1
12	11.9	12.0	+0.1
16	11.8	11.8	0.0
10 20	11.6	11.6	0.0
11 o	11.4	11.4	0.0
4	11.0	11.2	+0.2
8	10.5	10.8	+0.3
12	9.3	10.4	+1.0
16	7.7	9.6	+1.9
11 20	6.5	8.4	+1.9
12 o	5.7	6.7	+1.0
4	4.8	5.1	+0.3
8	4.1	4.2	+0.1
12	3.6	3.7	+0.1
16	3.3	3.4	+0.1
12 20	3.2	3.4	+0.2
13 o	3.1	3.4	+0.3

Meine Beobachtungen geben im Allgemeinen die Form der Argelander'schen Lichtcurve wieder und wenn sich ein erheblich längeres Verweilen in der Nähe des Minimums und dann ein rascheres Ansteigen zum ersten Maximum ergibt, während das Herabsteigen zum Hauptminimum mit nahe derselben Geschwindigkeit wie bei Argelander stattfindet, so scheint mir darauf in Anbetracht der geringen Zahl der Beobachtungen kein besonderes Gewicht zu legen zu sein.

Mit Annahme der Argelander'schen Lichtcurve, welche eine etwas bessere Uebereinstimmung der Werthe hervorbringt, als meine eigene, gelingt es nachfolgende Minima-Epochen abzuleiten.

Die Uebereinstimmung der einzelnen Minima ist keine sehr gute, aber die besonders grosse Abweichung des letzten Werthes liegt wenigstens in der Richtung der immer grösser werdenden Correctionen der Argelander'schen Epochen.

Es folgt hier wieder eine Reihe von Correctionen der Argelander'schen Tafeln nach Beobachtungen des Hauptminimums.

Uebersicht über die Correctionen der Argelander'schen Tafeln.

	Epöche	d	Minimum	Correction	
1)	Argelander	+424	o	1855 Jan. 6	o ^h Comment. altera p. 20
2)	Schönfeld	470	46	1856 Aug. 22	- 0.1 Wiener Sitz.-Ber. Bd. 44
3)	Argelander	642	218	1862 Sept. 20	+ 2.2 Bonn. Beob. VII. 360
4)	Schönfeld	715	291	1865 April 20	+ 0.9 Astr. Nachr. Bd. 75 Nr. 1777
5)	Schönfeld	874	450	1870 Dec. 2	+ 2.9 Zweiter Catalog p. 59
6)	Schwab	1502	1078	1878 Febr. 17	+ 7.7 Astr. Nachr. Bd. 92 u. 94
7)	Sawyer	1516	1092	1878 Aug. 17	+ 5.6 Astr. Nachr. Bd. 99 Nr. 2371
8)	Schur	1595	1171	1881 Juni 2	+ 7.4
9)	Plassmann	1694	1270	1884 Dec. 2	+ 12.4 V. J. S. Jahrg. 23
10)	Reed	1771	1347	1887 Aug. 23	+ 11.3 Astr. Journ. VIII Nr. 177
11)	Yendell	1855	1431	1890 Aug. 12	+ 10.1 Astr. Journ. XIV Nr. 318

Nr.	Epöche	Beob. Minimum	Argelander	B—R
26.27	1088	1878 Juni 27 5 ^h 0	26 ^d 22 ^h 2	+ 6 ^h 8
52.53	1115	1879 Juni 10 17.0	10 13.4	+ 3.6
74.75	1137	1880 März 20 22.7	20 15.2	+ 7.5
95.96	1150	Sept. 4 19.7	4 12.0	+ 7.7
107.108	1169	1884 Mai 8 22.2	7 20.2	+ 2.0
149.150	1255	Mai 22 16.0	22 8.7	+ 7.3
168.169	1286	1885 Juni 27 9.6	26 16.3	+ 17.3
Mittel				+ 7.4

w. F. für ein Minimum $\pm 3^h.3$, des Mittels $\pm 1^h.3$.

Zeit des Minimums 1171

1881 Juni 2 15^h98 + 7^h4 = Juni 2 23^h4 M. Z. Bonn.

Die Grundlage der Argelander'schen Tafeln ist:

Epoche 424 oder $t = 0$: 1855 Jan. 6 $14^h 57^m 45^s + 12^d 21^h 47^m 16^s 837 E + 0^s 303977 E^2 - 0^h 0000149454 E^3$
 oder in Stunden 1855 Jan. 6 $14^h 95136 + 12^d 21^h 788010 E + 0^h 00008444 E^2 - 0^h 00000000451 E^3$

Wählt man als Einheit von E vorübergehend die Länge von 100 Perioden, so ergeben diese Beobachtungen ohne Rücksicht auf Gewichte nachstehende Bedingungsgleichungen.

1)	0.0	=	$x + 0.000 y + 0.000 z + 0.000 u$
2)	- 0.1		0.046 0.002 0.000
3)	+ 2.2		0.218 0.047 0.010
4)	+ 0.9		0.291 0.085 0.025
5)	+ 2.9		0.450 0.203 0.091
6)	+ 7.7		1.078 1.162 1.253
7)	+ 5.6		1.092 1.193 1.303
8)	+ 7.4		1.171 1.371 1.605
9)	+ 12.4		1.270 1.613 2.048
10)	+ 11.3		1.347 1.814 2.444
11)	+ 10.1		1.431 2.048 2.931

Endgleichungen.

$$\begin{aligned} + 60.40 &= +11.000x + 8.394y + 9.538z + 11.710u \\ + 70.51 &= + 8.394 + 9.538 + 11.710 + 14.788 \\ + 87.78 &= + 9.538 + 11.710 + 14.790 + 18.599 \\ + 111.76 &= + 11.710 + 14.788 + 18.599 + 24.611 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x &= +0.515 & z &= +2.650 \\ y &= +1.911 & u &= +1.144 \end{aligned}$$

Damit erhält man als Verbesserung des Argelander'schen Ausdrucks

$$\text{Corr.} = +0^h 515 + 0^h 001911 E + 0^h 000002650 E^2 + 0^h 000000001144 E^3$$

mithin ist die verbesserte Formel (M. Z. Bonn)

Epoche 424 oder $t = 0$

$$1855 \text{ Jan. 6 } 15^h 466 + 12^d 21^h 789921 E + 0^h 00008709 E^2 - 0^h 00000000337 E^3$$

oder

$$1855 \text{ Jan. 6 } 15^h 28^m 0 + 12^d 21^h 47^m 23^s 72 E + 0^s 315938 E^2 - 0^h 00001211 E^3$$

Die Darstellung der Normalörter gestaltet sich damit folgendermaassen:

			B — R	Correction	Fehler
1)	Argelander	1855	0 ^h 0	+ 0 ^h 5	— 0 ^h 5
2)	Schönfeld	1856	— 0.1	+ 0.6	— 0.7
3)	Argelander	1862	+ 2.2	+ 1.1	+ 1.1
4)	Schönfeld	1865	+ 0.9	+ 1.3	— 0.4
5)	Schönfeld	1870	+ 2.9	+ 2.0	+ 0.9
6)	Schwab	1878	+ 7.7	+ 7.1	+ 0.6
7)	Sawyer	1878	+ 5.6	+ 7.2	— 1.6
8)	Schur	1881	+ 7.4	+ 8.2	— 0.8
9)	Plassmann	1884	+ 12.4	+ 9.6	+ 2.8
10)	Reed	1887	+ 11.3	+ 10.7	+ 0.6
11)	Yendell	1890	+ 10.1	+ 12.0	— 1.9

Die nach Argelander's Tafeln berechneten Zeiten des Hauptminimums werden also am Ende dieses Jahrzehnts um etwa 17 Stunden zu klein sein.

Auch für diesen Stern sind noch zahlreiche andere

Beobachtungen vorhanden und bei einer erschöpfenden Darstellung müssen vor allen Dingen die von Argelander reducirten Beobachtungen von Goodricke und Pigott u. s. w. hinzugezogen werden. (Siehe BB. VII p. 360).

Bei meinen oben mitgetheilten Beobachtungen ist in einigen Fällen der Monatstag aufzuschreiben vergessen worden. Ich habe diese Lücken offen gelassen in der Erwartung, nachträglich aus der beobachteten Helligkeit den Beobachtungstag ermitteln zu können. Da dies aber bei den zuweilen vorkommenden grossen Abweichungen in der Schätzung bedenklich sein würde, so habe ich davon abgesehen, aber die Beobachtungen stehen lassen, um die Numerirung nicht ändern zu müssen.

Die diesem Aufsatz beigegebene Tafel enthält die aus obigen Beobachtungen sich ergebenden Normalörter und die sich ihnen anschliessenden Helligkeitscurven; die Abscissen sind die vom Minimum gezählten Zeiten in Tagen und Stunden und die Ordinaten die Helligkeiten in Stufen der Argelander'schen Scala.

Göttingen 1894 December.

Wilhelm Schur.

On the orbit of Σ 1216.

By J. E. Gore, F. R. A. S.

Although the angular change in the components of this close binary pair has been only some 74° since its discovery by Struve in 1825, I find that the motion has been round one end of the apparent ellipse, which is rather elongated. A considerable area of the ellipse has consequently been described, and an approximate orbit is now possible. I have computed the orbit by the Glasenapp-

Kowalsky method, and find the following provisional elements.

Elements of Σ 1216.

$$\begin{aligned} P &= 174.73 \text{ years} & \Omega &= 171^\circ 6' \\ T &= 1904.32 & \lambda &= 93 40 \\ e &= 0.4282 & a &= 0.64 \\ i &= 68^\circ 11' & \mu &= +2.0603 \end{aligned}$$