

Zweiter Catalog

von

veränderlichen Sternen.

Mit Noten.

Von

Prof. Dr. E. Schönfeld.

Der Catalog veränderlicher Sterne im 32. Jahresberichte (1866) ist selbst mit Einfügung der Nachträge von 1868 nunmehr veraltet. Auch das Verzeichniss von Winnecke und mir in der Vierteljahrsschrift der astronomischen Gesellschaft, Vol. III. S. 66—82, entspricht nicht mehr dem heutigen Standpunkte; es verfolgt überdies andere Zwecke und entbehrt desshalb der kritischen Noten zur Beurtheilung der oft sehr mässigen Genauigkeit der Elemente des Lichtwechsels. Ich habe desshalb eine neue Bearbeitung meines Catalogs für zeitgemäss gehalten. Was von den Arbeiten anderer Astronomen in diesem Felde bis jetzt öffentlich bekannt geworden ist, glaube ich dabei nahezu vollständig verwerthet zu haben. Grössere Abhandlungen sind jedoch in den letzten Jahren nur von Argelander und von J. Schmidt veröffentlicht worden, und somit haben für die Mehrzahl der Sterne meine eigenen Beobachtungen, deren hiesige Reihe jetzt

über mehr als neun Jahre ausgedehnt ist, einen überwiegenden Beitrag geliefert. Für einige von mir nicht oder nur lückenhaft beobachtete hat Winnecke mir seine Resultate freundlichst mitgetheilt.

Für bei weitem die meisten Sterne habe ich die wahrscheinlichsten Elemente neu berechnet. Wo dies wegen der Unregelmässigkeit der Erscheinungen oder der relativen Geringfügigkeit des neuern Beobachtungsmaterials sachlich zu wenig lohnend erschien, sind in den Noten die empirischen Correctionen der Elemente für neuere Epochen angegeben. Häufig konnten jetzt die auf das Minimum bezüglichen Daten beigefügt werden, wo sich früher für diese Phase nur eine obere Helligkeitsgrenze angeben liess. Freilich können auch jetzt noch manche Sterne nur als irregulär veränderlich aufgeführt werden, und für andere ist die Entdeckung noch zu neu, um Elemente abzuleiten; überdies lassen bekanntlich auch bei den andern unsere Kenntnisse noch viel zu wünschen übrig.

Besondere Schwierigkeit macht bei der Aufstellung eines Catalogs von Veränderlichen immer die Auswahl der Sterne. Sie bilden von α Cygni und ähnlichen an bis zu allgemein als constant erachteten bezüglich der Amplitude des Lichtwechsels eine continuirliche Reihe, und selbst die schärfsten photometrischen Hilfsmittel würden nicht alle Zweifel entfernen. Bei unregelmässig veränderlichen Sternen liegt eine weitere Schwierigkeit darin, dass sie oft in Perioden starker Veränderlichkeit entdeckt, aber erst später öffentlich bekannt werden. Dann kann sich ein zweiter Beobachter jahrelang mit ihnen beschäftigen, ohne zu befriedigenden Resultaten zu gelangen; er wird dann sehr oft geneigt sein, die Veränderlichkeit zu bezweifeln, und wenigstens den vielen von mangelhafter Kritik eingeschwärzten Pseudovariabeln gegenüber oftmals nicht mit Unrecht. Selbst bei eignen Beobach-

tungen ist man späterhin oft zweifelhaft, was als Beobachtungsfehler, was als reelle Lichtänderung anzusehen ist. Ein näheres Eingehen auf diese und verwandte Umstände scheint hier nicht am Platze; Jeder, der eine der vorliegenden ähnliche Arbeit unternimmt, kann die Entscheidung über einzelne Sterne öfters nur nach schwer zu begründenden persönlichen Ausichten über den inneren Werth von Beobachtungen treffen. Ich selbst habe seit 1866 mein Urtheil über mehrere Sterne geändert. Ausser U und V Piscium, α Hydrae und U Bootis, die Winnecke und ich schon aus unserem Verzeichniss nach dort angegebenen und seitdem noch mehr verstärkten Gründen ausgeschlossen haben, fehlt jetzt auch U Tauri. Zwar scheinen die Lichtschwankungen des Sterns 1862 nach Baxendell's, 1865—71 nach meinen Beobachtungen nicht völlig durch Beobachtungsfehler erklärbar; aber es ist ein Doppelstern*), und so lange es unbekannt ist, welcher Componente die Veränderlichkeit zukommt, scheint mir mit der Möglichkeit einer unzweideutigen Ortsangabe auch die Berechtigung der Aufnahme in den Catalog geschwunden zu sein.

Von den Sternen mit schwacher Lichtänderung habe ich diejenigen in den Catalog aufgenommen, welche von mehreren Beobachtern verfolgt und übereinstimmend als veränderlich constatirt worden sind; andere nur dann, wenn der Entdecker hinreichendes Detail veröffentlicht hat, um das Urtheil völlig zu sichern. Da aber die vorliegende Arbeit besonders dazu bestimmt ist, um als Leitfaden bei neuen Beobachtungen zu dienen, so habe ich die Sterne, für welche anscheinend gute

*) D'Arrest, 1867. Nach übereinstimmender Schätzung von Dr. Tietjen und mir im Berliner Refractor, 1871 März 21, Vergrößerung 320: Dist. $4\frac{1}{2}''$; PW. 190° , austr. wenig schwächer.

Autoritäten die Veränderlichkeit des Lichtes behaupten, ohne dass die obigen Bedingungen erfüllt wären, nicht ganz ausschliessen zu dürfen geglaubt. Mehrere derselben habe ich bereits A N 64. 1523*) besprochen; eine grössere Anzahl neu hinzugekommener weist die folgende Liste auf, in der sich sehr wahrscheinlich einige Sterne von stärkerer Veränderlichkeit, als R Lyrae und T Cygni zeigen, befinden. Dieselbe gibt die Bezeichnung der Sterne, ihren Ort für 1855 und dessen jährliche Aenderung, und den Namen der Beobachter. Einige von Schmidt nur ganz beiläufig angegebene Sterne, wie ϵ und ϑ Canis maj., ι Argus, π Bootis sind nicht berücksichtigt.

1.	Ceti	$0^h 16^m 26^s - 10^{\circ} 15' 8'' + 3,05 + 0,33$	Borrelly.
2.	112 Piscium	$1\ 52\ 37 + 2\ 24.1\ 3.14\ 0.29$	J. Schmidt.
3.	48 Tauri	$4\ 7\ 33 + 15\ 2.0\ 3.39\ 0.16$	„
4.	U Tauri	$13\ 22 + 19\ 28.0\ 3.49\ 0.15$	Baxendell.
5.	Geminorum	$7\ 46\ 48 + 22\ 22.8\ 3.56 - 0.15$	Knott.
6.	Leonis	$0\ 16\ 17 + 14\ 44.1\ 3.22\ 0.30$	C. H. F. Peters.
7.	49 Leonis	$27\ 26 + 9\ 23.9\ 3.15\ 0.31$	J. Schmidt.
8.	δ Ursae maj.	$12\ 8\ 14 + 57\ 30.3\ 3.01\ 0.33$	„
9.	60 B. Canum ven.	$38\ 18 + 46\ 14.0\ 2.84\ 0.33$	„
10.	Virginis	$13\ 26\ 58 - 12\ 28.1\ 3.18\ 0.31$	„
11.	ν Bootis	$42\ 29 + 16\ 31.1\ 2.89\ 0.30$	„
12.	34 Bootis	$14\ 37\ 3 + 27\ 8.8\ 2.64\ 0.26$	„
13.	Coronae	$15\ 42\ 34 + 28\ 43.8\ 2.47\ 0.19$	„
14.	Aquilae	$18\ 56\ 40 - 5\ 53.7\ 3.21 + 0.08$	Knott.
15.	β Cygni	$19\ 24\ 52 + 27\ 39.5\ 2.42\ 0.12$	H. Klein.
16.	9 B. Delphini	$20\ 18\ 46 + 9\ 35.3\ 2.89\ 0.19$	Birmingham.
17.	13 Delphini	$40\ 37 + 5\ 28.7\ 2.97\ 0.22$	J. Schmidt.

*) Bezeichnet Band und Nummer der Astronomischen Nachrichten von Peters. Andere Abkürzungen sind: BB 7 für den 7. Band der Bonner Beobachtungen; UN für Argelander's neue Uranometrie; DM für die Bonner Durchmusterung.

18.	14 Delphini	20h42m42 ^s + 7°19'7" + 2.94 + 0'22 J. Schmidt.
19.	ζ Piscis austr.	22 22 50 26 48.7 3.35 0.30 „
20.	30 ³ B. Aquarii	23 10 6 12 30.2 3.14 0.33 „
21.	Aquarii	10 51 19 38.0 3.17 0.33 Schulhof.
22.	ψ ³ , Aquarii	11 25 10 24.2 3.12 0.33 J. Schmidt.

1. „1871 Nov. 3. 6.7^m, Nov. 8. 8^m, Nov. 24. 10^m und nicht „weiter veränderlich“, auch in meinen Beobachtungen nicht oder kaum. Ich halte die Richtigkeit dieser Wahrnehmungen für sehr wahrscheinlich, eine Verwechslung mit Nr. 3 des Catalogs aber doch noch für möglich. S. A N 79. 1885 und 80. 1915.

2. „1867 hell 6^m, 1869 Aug. nur im Opernglase zu sehen.“ A N 74. 1770.

3. „1872 Sept. 3. kaum 7^m, mit freiem Auge keine Spur, „langsam zunehmend. U N und Heis 6^m.“ A N 80. 1912, 1920.

4. Dupl. 5^{''}. Welche Componente veränderlich?

5. Winnecke's Stern δ zu U Geminorum, A N 47. 1120; schwankt einige Stufen um die Grösse 11^m2, auch nach meinen Beobachtungen.

6. + 14° 22'39 des Bonner Sternverzeichnisses, 9^m5. Peters hat den Stern früher als schwach 11^m gesehen, 1873 Apr. 23 vermisst, Juli 12. wieder schwach gesehen. Seit Dec. 30. im hiesigen Refractor unsichtbar. Die Veränderlichkeit ist wohl sicher, aber doch die Wiedererscheinung und eine genaue Positionsbestimmung abzuwarten.

7. „1867 Febr. 5. 5.6^m, später abnehmend.“ A N 69. 1635. Meine Beobachtungen zeigen den Stern völlig constant.

8. „Hinlänglich bestätigt, lange Periode.“ A N 73. 1745.

9. „1872 Aug. kaum 6^m, bis Mitte Dec. zunehmend, 1873 „Mitte Juni wieder einem Minimum nahe. Roth.“ A N 82. 1952.

10. „1866 Juni 6. 5.4^m, abnehmend.“ A N 67. 1597. U N hat den Stern nicht, Heis 6.7^m. Ist P. XIII. 126, die Grössen in der Storia celeste sind 7^m und 6.7^m, nicht 8^m, wie der Catalog hat.

11. „Rothgelb, stark veränderlich in sehr langer Periode „mit kleineren Theilen von 50 bis 120^t.“ A N 72. 1713.

12. „Merklich veränderlich in längerer Periode, aber wegen „der Nähe von ε Bootis sehr schwer zu beobachten.“ A N 72. 1713.

13. Vergleichstern zu R Coronae, schwankt nach Schmidt. zwischen 11^m und 13.12^m. A N 80. 1912. Meine Beobachtungen

geben gleichfalls eine schwache Veränderlichkeit in engeren Grenzen.

14. A N 78. 1862. Schmidt fand diesen sehr rothen Stern 1872 Oct. langsam abnehmend. A N 80. 1912, vergl. auch 80. 1905.

15. A N 70. 1863. Es ist jedenfalls die hellere Componente gemeint. Grenzen $3m3$ und $3m9$.

16. A N 82. 1964; vergl. auch 83. 1977. Die Veränderlichkeit ist wesentlich aus den Grössenschätzungen der Cataloge geschlossen, vielleicht auch in Birmingham's eigenen Beobachtungen ausgesprochen. Seit 1874 Apr. 21. hat sich der Stern höchstens um ein paar Stufen verändert.

17. „Im Maximum $6m$, kurze Periode.“ A N 74. 1770.

18. „UN $6m$, 1869 Aug. 5 bis 6 Stufen schwächer und mit „freiem Auge nicht sicher zu sehen.“ A N 74. 1770.

19. „UN $5.6m$. 1864 Aug. und 1869 unter den günstigsten „Umständen nur mit Mühe zu sehen, und selbst in dem hochgelegenen Kephissia nur $7m$ im Opernglas.“ A N 74. 1770. Auch Heis $5.6m$.

20. „UN $6m$, 94 und 97 Aquarii ebenso. 1869 Aug. 5 bis „6 Stufen schwächer als beide und nur $7m$. Nach unbestimmter „Erinnerung 1864 gleich hell mit 94.“ A N 74. 1770. Auch Heis $6m$.

21. Wegen sehr verschiedener Grössenangaben der Cataloge von Schulhof untersucht und 1873 Sept. 15. bis 1874 Jan. um $0m7$ zunehmend beobachtet; im Mittel etwa $7m2$, rothgelb. A N 83. 1981.

22. „Der südlichste der drei ψ Aquarii ist mir seit Jahren als „veränderlich erschienen; die Periode wird sehr lang sein.“ A N 77. 1832.

Erklärung der Columnen des Catalogs.

1. Laufende Nummern nach der Ordnung der Rectascensionen.
2. Namen der Sterne.
3. Position für 1855, innerhalb 1^s und $0'1$ sicher mit Ausnahme von T Canis minoris und U Scorpii.
4. Jährliche Aenderung der Coordinaten durch Präcession und ev. Eigenbewegung.
5. Grösste und kleinste Helligkeit, ev. ihre bisher beobachteten Extreme, nach Stampfer's Scala

in Grössen und Zehnteln derselben.*) Manchmal ist beim Maximum nur eine untere Grenze, häufig beim Minimum nur eine obere angebbar. Wo die Noten nicht das Gegentheil besagen, sind die Grössen der helleren Sterne in einem Opernglase von 13^{'''} Oeffnung, Vergr. 2, die der telescopischen im liesigen Refractor (8' Brennweite, 73^{'''} Oeffnung, Vergr. 64) bestimmt oder möglichst genau darauf reducirt. Der in den Noten erwähnte Cometensucher hat 27^{''} Brennweite, 27^{'''} Oeffnung, Vergr. 15.

6. Hauptepoche der Minima in mittlerer Pariser Zeit, nach Jahr, Monat, Tag und ev. Theilen desselben, letztere theils decimal, theils in Stunden u. s. w. Es ist stets das laufende Jahrhundert zu verstehen; z. B. 69. 4. 29.8, lies 1869, April 29.8.
7. Ebenso Hauptepoche der Maxima. Bei den meisten Sternen sind die Epochen dem Mittel der genaueren Bestimmungen möglichst nahe gelegt.
8. Mittlere Periode, multiplicirt mit der Epochennummer E, ev. auch die von höheren Potenzen oder periodischen Funktionen der Zeit abhängigen Glieder des Elementensystems, ausgedrückt in mittleren Sonnentagen und Theilen derselben. Man bildet also die einzelnen Epochen durch die Summen $6 + 8$ und $7 + 8$, bei den Sternen, die dem Typus von Algol angehören, mit

*) Die Bezeichnung m für die Grösse steht hier stets an Stelle des Decimalzeichens, z. B. $8^m 9 = 8^9_{10}$. In Einleitung und Noten kommen auch Bezeichnungen, wie $8.9^m = 8^1_{12}$, vor. Die Scala selbst ist mit der dem Cataloge von 1866 zu Grunde gelegten identisch.

Hinzufügung der Lichtgleichung, nämlich (geocentrisch-heliocentrisch) bei

$$\beta \text{ Persei} = 460^s 2 R \sin (\odot + 35^\circ 51'1 - 0'84t)$$

$$\lambda \text{ Tauri} \quad 493. 0 R \sin (\odot + 31 \quad 23.4 - 0'84t)$$

$$S \text{ Cancri} \quad 497. 8 R \sin (\odot + 323 \quad 42.2 - 0.84t)$$

$$\delta \text{ Librae} \quad 492. 7 R \sin (\odot + 226 \quad 44.5 - 0.84t)$$

$$U \text{ Coronae} \quad 335. 3 R \sin (\odot + 237 \quad 7.0 - 0.84t)$$

Hier ist R die Entfernung, \odot die auf das mittlere Aequinoctium des Jahresanfangs bezogene Länge der Sonne, t =Jahreszahl — 1855. Tafeln für die 4 ersten Sterne in dem Verzeichnisse von Winnecke und mir, für U Coronae A. N. 83. 1992.

9. Bemerkungen. Diejenigen Lücken in den früheren Columnen, welche aus starker Unregelmässigkeit der Lichtphasen entstanden, sind hier besonders angezeigt. Bei Sternen, für welche keine Minimumepoche ermittelt werden konnte, ist öfters, aber nur nach meinen eigenen Beobachtungen, das durchschnittliche Zeitintervall einer niedrigeren Grösse gegen das Maximum angegeben; z. B. bei R Andromedae lies: die Grösse $9^m 3$ hat der Stern durchschnittlich 58 Tage vor und 90 Tage nach dem Maximum. Ich habe nur die sichersten aufgenommen, einige andere in die Noten verwiesen. Das Verhältniss der Zu- und Abnahme ist übrigens weit sicherer als die Zahlen selbst, und desshalb manchmal statt der letztern in ähnlicher Abkürzung angesetzt; z. B. sind die Zahlen bei S Piscium zu lesen: die Dauer der Zunahme von der Grösse $9^m 5$ ab verhält sich zu der Abnahme bis zu eben dieser Grösse durchschnittlich wie 6 zu 7.

Die Noten sollen die Angaben der Tafel theils kritisch beleuchten, theils ergänzen. Da nur die wenigsten

Elementensysteme die vorhandenen Beobachtungen genügend darstellen, so sind soviel als möglich ihre grössten Abweichungen angegeben, und ein etwaiger regelmässiger Gang derselben ist genauer beschrieben. Grössere Ausführlichkeit schien bei der meist noch lückenhaften Kenntniss der Sterne weder sachgemäss, noch war sie dem beschränkten Raume angemessen. Bei den meisten Sternen beschränken sich deshalb die weiteren Angaben auf die Umstände der Entdeckung, die jetzige Ausdehnung der Beobachtungen, die Farbe und die relative Lage von Nachbarsternen; das Letzte zum Zwecke sicherer Erkennung des Veränderlichen namentlich in den schwächeren Phasen.

Zu umfassenderen Zusammenstellungen über die Vertheilung der Veränderlichen nach mittlerer Helligkeit, Position und Periodendauer scheint die Zeit ebenfalls noch nicht gekommen zu sein. In ersterer Beziehung habe ich zwar denselben Eindruck wie Prof. Peters*), nämlich dass die relative Menge mit der Helligkeit abnimmt, bezweifle aber für jetzt die Möglichkeit einer exacten Prüfung. Die Vertheilung der bekannten Veränderlichen am Himmel ist zur Zeit noch allzusehr durch die nächsten Zwecke der Arbeiten beeinflusst, bei welchen sie nebenbei entdeckt werden. Z. B. enthält der Catalog nach Ausschluss der 7 Novae zwischen dem Parallel von -30° und dem Nordpol 133 Sterne. Danach sollte ein Streifen von der Breite der Hind'schen Charten (6° in Declination längs der Ecliptik) 9 Veränderliche enthalten, während 24 bekannt sind, und von diesen sind 19 von bekannten Planeten-Entdeckern aufgefunden worden.

*) Vierteljahrsschrift der astronomischen Gesellschaft, IX, S. 14.

Bezüglich der Periodendauer ist seit lange das Ueberwiegen der sehr kurzen und der nahe einjährigen Perioden aufgefallen. Dies Verhältniss ist, trotzdem dass manche Lücken allmählich ausgefüllt worden sind, auch jetzt noch nicht ganz verwischt, wie folgende Zusammenstellung zeigt, in der alle Sterne, deren Perioden nicht sicher genug schienen, um sie in die Tafel aufzunehmen (also auch z. B. S Coronae australis) ausgeschlossen, S Sagittarii aber zur neunten und R Hydrae zur sechzehnten Abtheilung gezählt sind.

Perioden bis 20 ^t	13
50	2
80	3
110	0
140	1
170	5
200	3
230	8
260	5
290	11
320	8
350	14
380	11
410	7
440	4
470	2
500	2
Grössere	2.

Mannheim, 1874 Juli 15.

C a t a l o g .



Nr.	Stern	1855		Jährliche		Grösse	
		A. R.	Decl.	Aenderung		Max.	Min.
1	T Cassiopeiac	0h 15m 25s + 54° 59' 3		+ 3s 29 + 0.33		6m 5-7m 0	11m-11m 2
2	R Andromedae	16 25 + 37 46.4		3.14 0.33		5.6-8.6	<12.8
3	S Ceti	16 41 — 10 7.9		3.05 0.33		7.0-8.0	<10.7
4	B Cassiopeiac	16 47 + 63 20.6		3.27 0.33		>1	?
5	T Piscium	24 29 + 13 48.0		3.11 0.33		9.5-10.2	10.5-11.0
6	α Cassiopeiac	0 32 18 + 55 44.5		+ 3.36 + 0.33		2.2	2.8
7	S Cassiopeiac	1 9 4 + 71 50.8		4.30 0.32		6.7-8.5	<13
8	S Piscium	10 0 + 8 9.9		3.12 0.32		8.8-9.3	<13
9	R Piscium	23 10 + 2 7.9		3.09 0.31		7.4-8.3	<12.5
10	S Arietis	56 51 + 11 49.7		3.21 0.29		9.1-9.8	<13
11	R Arietis	2 7 53 + 24 22.8		+ 3.39 + 0.28		7.6-8.5	11.9-12.7
12	ο Ceti	12 1 — 3 38.3		3.02 0.28		1.7-5.0	8-9
13	S Persei	12 29 + 57 55.2		4.24 0.28		8.5?	<9.7
14	R Ceti	18 38 — 0 50.1		3.06 0.28		7.9-8.7	<12.8
15	T Arietis	40 15 + 16 54.1		3.33 0.26		7.9-8.2	9.4-9.7
16	ρ Persei	2 55 54 + 38 16.5		+ 3.81 + 0.24		3.4	4.2
17	β Persei	58 45 + 40 23.6		3.87 0.24		2.2	3.7
18	R Persei	3 20 50 + 35 10.1		3.79 0.21		8.1-9.2	12.5
19	λ Tauri	52 39 + 12 4.6		3.31 0.18		3.4	4.2
20	T Tauri	4 13 33 + 19 11.3		3.49 0.15		9.2-11.5	12.8-<
21	R Tauri	4 20 21 + 9 50.1		+ 3.28 + 0.14		7.4-9.0	<13
22	S Tauri	21 16 + 9 37.3		3.28 0.14		9.9	<13
23	V Tauri	43 39 + 17 17.4		3.46 0.11		8.3-9.0	<12.8
24	R Orionis	51 8 + 7 54.3		3.25 0.10		8.7-8.9	<13
25	ε Aurigae	51 34 + 43 36.2		4.29 0.10		3.0	4.5
26	R Leporis	4 53 0 — 15 1.7		+ 2.73 + 0.10		6-7	8.5?
27	R Aurigae	5 5 36 + 53 25.0		4.82 0.08		6.5-7.4	12.5-12.7
28	S Orionis	21 51 — 4 48.7		2.96 0.06		8.3?	<12.3
29	δ Orionis	24 36 — 0 24.6		3.06 0.05		2.2?	2.7
30	α Orionis	47 19 + 7 22.9		3.25 0.02		1	1.4

*) + 18416 sin($\frac{45^\circ}{11}$ E + 31°15')

Mittlere Zeit Paris			Bemerkungen.
Minimum	Maximum	Periode u. s. w.	
3. 1. 29	73. 10. 2 69. 4. 29. 8 72. 12. 22. 2	+ 436 ^t E + 404. 7 E + 323. 6 E	9m3 — 58t + 90t Nova 1572 Irregulär Irregulär
	68. 5. 8 66. 1. 5. 7 66. 11. 30 72. 3. 17. 0	+ 615 E + 406. 6 E + 345 E + 288. 8 E	9m5 — 6 : + 7 11m3 — 5 : + 7
5. 31. 6	66. 8. 28. 5	+ 186. 2 E	
8. 8	66. 11. 25. 47	+ 331. 3363E + 10t48 sin	$\left(\frac{360^{\circ}}{11}E + 282^{\circ}45'\right)^*$
	70. 10. 31. 4	+ 167. 1 E	11m — 37t + 54t
11. 8	73. 3. 11	+ 324 E	
1. 9 3h 39m 34s		+ 2t 20h 48m 53s 67E	
12. 31 12h 43m	68. 1. 17. 2	+ 208. 8 E + 3t 22h 52m 3 E	9m3 — 30t + 33t Irregulär
	62. 4. 30. 8 60. 2. 21 72. 9. 24. 3 69. 10. 18. 6	+ 325. 6 E + 378 E + 168. 6 E + 378. 8 E	12m — 3 : + 5 9m5 — 25t + 28t Irregulär
7. 18	64. 3. 4	+ 437. 8 E	
7. 14	69. 3. 13	+ 465 E	 Irregulär Irregulär

$$+ 90 \sin \left(\frac{45^{\circ}}{22} E + 70^{\circ}5' \right) + 65t31 \sin \left(\frac{15^{\circ}}{11} E + 179^{\circ}48' \right)$$

Nr.	Stern	1855		Jährliche Aenderung	Grösse	
		A. R.	Decl.		Max.	Min.
31	η Geminorum	6h 6m 8s +	22 ^o 22' 6"	+ 3s 62 — 0' 01	3m 2	3m 7.4m 2
32	T Monocerotis	17 24 +	7 9.7	3.24 0.03	6.2	7.6
33	R Monocerotis	31 15 +	8 51.7	3.28 0.05	9.5	11.5
34	S Monocerotis	33 0 +	10 1.5	3.31 0.05	4.9	5.4
35	R Lyncis	49 20 +	55 31.6	4.97 0.07	9 ?	<12.3
36	ζ Geminorum	6 55 30 +	20 46.7	+ 3.56 — 0.08	3.7	4.5
37	R Geminorum	58 37 +	22 55.4	3.62 0.08	6.6-7.3	<12.3
38	R Canis min.	7 0 44 +	10 14.9	3.30 0.09	7.2-7.9	9.5-10.0
39	S Canis min.	24 51 +	8 37.4	3.26 0.12	7.2-8.0	<11
40	T Canis min.	25 56 +	12 3.0	3.34 0.12	9.1-9.7	<13
41	S Geminorum	7 34 20 +	23 47.2	+ 3.61 — 0.13	8.2-8.7	<13
42	T Geminorum	40 36 +	24 5.5	3.61 0.14	8.1-8.7	<13
43	U Geminorum	46 30 +	22 22.7	3.56 0.15	8.9-9.7	13.1
44	R Cancri	8 8 34 +	12 10.1	3.32 0.18	6.2-8.3	<11.7
45	V Cancri	13 27 +	17 44.5	3.43 0.18	6.8-7.2	<12
46	U Cancri	8 27 28 +	19 23.5	+ 3.45 — 0.20	8.2-10.4	<13
47	S Cancri	35 39 +	19 33.2	3.44 0.21	8.2	9.8
48	S Hydrae	46 0 +	3 36.8	3.13 0.22	7.5-8.5	<12.2
49	T Cancri	48 23 +	20 24.1	3.44 0.22	8.2-8.5	9.3-10.5
50	T Hydrae	48 37 —	8 35.4	2.92 0.22	7.0-8.1	<12.5
51	R Leonis min.	9 36 52 +	35 10.6	+ 3.62 — 0.27	6.1-7.5	<11.0
52	R Leonis	39 45 +	12 5.9	3.23 0.27	5.2-6.4	9.4-10.0
53	R Ursae maj.	10 34 19 +	69 32.1	4.38 0.31	6.0-8.1	12
54	η Argus	39 27 —	58 55.4	2.31 0.31	>1	6.3
55	R Crateris	53 26 —	17 32.8	2.95 0.32	>8	<9
56	S Leonis	11 3 21 +	6 14.9	+ 3.11 — 0.32	9.0-9.7	<13
57	T Leonis	31 0 +	4 10.5	3.08 0.33	10 ?	<13
58	X Virginis	54 25 +	9 52.7	3.08 0.33	7.8 ?	<10
59	R Comae	56 49 +	19 35.4	3.08 0.33	7.4-8.0	<13
60	T Virginis	12 7 10 —	5 13.8	3.08 0.33	8.0-8.8	<13

Mittlere Zeit Paris			Bemerkungen.
Minimum	Maximum	Periode u. s. w.	
4. 7		+ 229t 1 E	Irregulär
2. 20.18	74. 2. 28.11	+ 26. 76 E	
7. 12 4h 39m	63. 7. 17 5h 1m	+ 10t 3h 43m 12s E	9m 0 — 43t + 45t 10m 5 — 38t + 36t
11. 30	68. 3. 4	+ 371. 0 E	
	67. 6. 17	+ 335. 0 E	10m 5 — 37t + 62t 9m 0 — 34t + 37t
	63. 5. 6.2	+ 332. 2 E	
	72. 2. 3.6	+ 325. 2 E	Irregulär
	65. 11. 3.2	+ 294. 2 E	
	63. 2. 18.3	+ 288. 1 E	9m — 4: + 5
	55. 3. 16	+ 354. 4 E	
	72. 11. 15	+ 272 E	10m — 52t + 63t
8.31 14h12m 24	64. 3. 2.2	+ 305. 7 E	
		+ 9t 11h 37m 75 E	9m 5 — 31t + 63t
8. 16.6	67. 8. 28.9	+ 256. 4 E	
		+ 484. 2 E	Irregulär
	66. 1. 26.5	+ 289. 4 E	
	70. 4. 1.7	+ 374. 7 E	11m — 3: + 4
8. 26.3	54. 1. 21.3	+ 312. 6 E	
	66. 7. 5.0	+ 303. 4 E	Irregulär
	68. 9. 14.3	+ 187. 6 E	
	63. 10. 22	+ 363 E	
	65. 12. 16	+ 337 E	

Nr.	Stern	1855		Jährliche Aenderung	Grösse	
		A. R.	Decl.		Max.	Min.
61	R Corvi	12 ^h 12 ^m 8 ^s	— 18 ^o 26'9"	+ 3s09 — 0'33	6m8-7m3	<11m5
62	T Ursae maj.	29 47 + 60	17.2	2.77 0.33	7.0-8.3	12.2
63	R Virginis	31 9 + 7	47.2	3.05 0.33	6.5-7.5	10.0-10.9
64	S Ursae maj.	37 35 + 61	53.3	2.66 0.33	7.7-8.2	10.2-11.1
65	U Virginis	43 45 + 6	20.6	3.04 0.33	7.7-8.1	12.2-12.8
66	W Virginis	13 18 33 — 2	37.4	+ 3.09 — 0.31	8.7-9.2	9.8-10.4
67	V Virginis	20 19 — 2	25.2	3.09 0.31	8.0-9.0	<13
68	R Hydrae	21 48 — 22	31.8	3.27 0.31	4.0-5.5	10?
69	S Virginis	25 26 — 6	26.8	3.13 0.31	5.7-7.8	12.5
70	T Bootis	14 7 18 + 19	44.7	2.81 0.28	9.7?	<13
71	S Bootis	14 18 1 + 54	28.3	+ 2.01 — 0.28	8.1-8.5	13.2
72	R Camelopardi	28 54 + 84	29.2	— 5.31 0.27	7.9-8.6	12?
73	R Bootis	30 48 + 27	22.1	+ 2.65 0.26	5.9-7.5	11.3-12.2
74	♂ Librae	53 14 — 7	56.4	3.20 0.24	4.9	6.1
75	U Coronae	15 12 17 + 32	10.8	2.45 0.22	7.6	8.8
76	S Librae	15 13 4 — 19	51.7	+ 3.43 — 0.22	8.0	12.5?
77	S Serpentis	14 52 + 14	50.3	2.81 0.22	7.6-8.6	12.5?
78	S Coronae	15 29 + 31	53.5	2.44 0.22	6.1-7.8	11.9-12.5
79	R Coronae	42 36 + 28	36.3	2.47 0.19	5.8	13.0
80	R Serpentis	44 1 + 15	34.6	2.76 0.19	5.6-7.6	<11
81	R Librae	15 45 24 — 15	48.1	+ 3.39 — 0.18	9.2-10.0	<13
82	T Coronae	53 26 + 26	20.1	2.51 0.18	2.0	9.5
83	R Herculis	59 43 + 18	45.9	2.68 0.17	8.0-9.0	<13
84	T Scorpii	16 8 25 — 22	36.7	3.56 0.16	7	<10
85	R Scorpii	9 1 — 22	35.0	3.56 0.16	9?-10.5	<12.5
86	S Scorpii	16 9 2 — 22	32.0	+ 3.56 — 0.16	9.1-10.5	<12.5
87	U Scorpii	14 7 — 17	32.3	3.44 0.15	9?	<12
88	U Herculis	19 23 + 19	13.6	2.65 0.14	6.6-7.7	11.4-11.6
89	g Herculis	23 53 + 42	12.2	1.97 0.13	5	6.2
90	T Ophiuchi	25 27 — 15	49.2	3.42 0.13	10	<12.5

Mittlere Zeit Paris			Bemerkungen.
Minimum	Maximum	Periode u. s. w.	
4. 1	70. 12. 22.3	+ 318.6 E	
11. 19. 4	68. 7. 15.8	+ 255.6 E	
111. 26. 5	53. 3. 31.7	+ 145.70 E	
3. 28. 3	67. 3. 14.5	+ 224.8 E	
	66. 6. 29.4	+ 207.4 E	
4. 17. 47.3	69. 4. 25.673	+ 17.27263 E	
	67. 9. 4	+ 251 E	
	15. 9. 2.48	+ 469.3363E — 0t44:351	E ² + 0t 001981 E ³
	63. 5. 12.6	+ 374.0 E	Nur eine Erscheinung bekannt.
	69. 4. 7.0	+ 272.4 E	9m8 — 43t + 53t
	69. 8. 29.0	+ 266.2 E	
12. 3. 5	68. 3. 14.5	+ 223.0 E	
10. 25. 9h 23m 20s		+ 27h 51m 20s E	
12. 6 1h 11m 50s		+ 3t 10h 51m 14s 6 E	
3. 29	58. 4. 5.0	+ 361.02 E	9m5 — 30t + 61t
	67. 7. 28	+ 361.0 E	Irregulär
	70. 4. 25.6	+ 357.6 E	8m5 — 33t + 62t
	66. 4. 8	+ 723 E	10m5 — 3: + 5 Nova 1866
	65. 7. 21.0	+ 319.0 E	10m — 35t + 65t Nova 1860
	69. 5. 16	+ 223 E	
	67. 11. 25.0	+ 176.9 E	12m — 30t + 42t Nur eine Erscheinung bekannt.
3. 30. 0	68. 9. 2.9	+ 408.3 E	Irregulär.

Nr.	Stern	1855		Jährliche		Grösse	
		A. R.	Decl.	Aenderung		Max.	Min.
91	S Ophiuchi	16h 25m 57s	— 16° 51' 1	+ 3s 44	— 0' 13	8m 3.9m 0	< 12m 5
92	S Herculis	45 18	+ 15 11.4	2.73	0.11	5.9-6.8	11.5-12.2
93	Ophiuchi	51 23	— 12 40.0	3.36	0.10	5.5	12.5
94	R Ophiuchi	59 27	— 15 53.7	3.44	0.09	7.6-8.1	< 12
95	α Herculis	17 8 2	+ 11 33.5	2.73	0.07	3.1	3.9
96	η Herculis	17 11 58	+ 33 15.5	+ 2.21	— 0.07	4.6	5.4
97	Serpentarii	21 57	— 21 21.2	3.59	0.03	> 1	?
98	X Sagittarii	38 26	— 27 46.2	3.77	0.03	4	6
99	W Sagittarii	55 45	— 29 34.9	3.83	— 0.01	5	6.5
100	T Herculis	18 3 37	+ 30 59.9	2.27	+ 0.01	7.2-8.3	11.4-12.1
101	T Serpentis	18 21 44	+ 6 12.5	+ 2.93	+ 0.03	9.1-10.0	< 12.8
102	V Sagittarii	22 54	— 18 21.5	3.51	0.03	7.5?	9.5?
103	U Sagittarii	23 21	— 19 13.3	3.53	0.03	7.0	8.3
104	T Aquilae	38 47	+ 8 35.7	2.88	0.03	8.8	9.5
105	R Senti	39 45	— 5 51.4	3.21	0.03	4.7-5.7	6.0-8.5
106	β Lyrae	18 44 41	+ 33 11.8	+ 2.21	+ 0.03	3.4	4.5
107	R Lyrae	50 55	+ 43 45.5	1.83	0.08	4.3	4.6
108	S Coron. anstr.	51 22	— 37 8.6	4.03	0.07	9.8	11.5?
109	R Coron. anstr.	52 8	— 37 8.8	4.03	0.08	10.5-11.5	< 12.5
110	R Aquilae	59 23	+ 8 0.8	2.89	0.09	6.4-7.4	10.9-11.2
111	T Sagittarii	19 7 52	— 17 13.2	+ 3.46	+ 0.10	7.6-8.1	< 11
112	R Sagittarii	8 11	— 19 33.5	3.52	0.10	7.0-7.2	< 12
113	S Sagittarii	10 57	— 19 17.1	3.51	0.10	9.7-10.1	< 12.7
114	R Cygni	32 56	+ 49 52.5	1.61	0.13	5.9-8.0	13
115	η Vulpeculae	41 37	+ 26 57.7	2.46	0.11	3	?
116	S Vulpeculae	19 42 27	+ 26 55.7	+ 2.46	+ 0.15	8.4-8.9	9.0-9.5
117	Z Cygni	45 0	+ 32 33.0	2.31	0.15	4.0-6.0	12.8
118	η Aquilae	45 5	+ 0 38.2	3.06	0.15	3.5	4.7
119	S Cygni	20 2 28	+ 57 34.2	1.26	0.17	8.8-9.5	< 13
120	R Capricorni	3 10	— 14 11.6	3.37	0.17	8.8-9.7	< 13

Minimum	Mittlere Zeit Paris		Bemerkungen.
	Maximum	Periode u. s. w	
68. 1. 6	65. 3. 4. 4	+ 233t 8 E	11m — 42t + 48t Nova 1848 9m 5 — 5: + 9 Irregulär Nova 1604
	68. 6. 12	+ 303 E	
	48. 5. 3		
	65. 10. 21. 7	+ 302. 4 E	
70. 8. 13. 904	70. 8. 16. 780	+ 7. 01185 E	Irregulär Siche unten *) z Coron. austr. Schmidt n x „ „ „
	70. 7. 7. 508	+ 7. 59327 E	
67. 12. 25. 9	68. 3. 12. 4	+ 165. 1 E	
	67. 12. 2. 1	+ 342. 3 E	
70. 6. 28. 015	70. 6. 30. 981	+ 6. 74518 E	
	61. 4. 3. 3	+ 71. 1 E	
75. 1. 6 14h38m2s		+ 12t 21h 47m 16s 8 37E	
	69. 3. 27	+ 46. 0 E	
64. 9. 27	65. 2. 10. 7	+ 345. 1 E	
	68. 10. 17	+ 381 E	
	69. 6. 28	+ 270. 0 E	
	69. 11. 20	+ 230 E	
	66. 6. 16. 1	+ 425. 3 E	
68. 19. 3	68. 9. 16. 6	+ 67. 70 E	8m 2—43t + 78t
	0. 3. 11	+ 403. 5 E	
5. 18 6h 7m	48. 5. 20 15h 7m	+ 7t 4h 14m 4s E	11m — 36t + 49t
	69. 1. 20. 1	+ 322. 8 E	
	64. 9. 3	+ 347 E	

*) + 0s 303977 E² — 0s 0000149454 E³

Nr.	Stern	1855		Jährliche		Grösse	
		A. R.	Decl.	Aenderung	Max.	Min.	
121	S Aquilae	20h 4m 57s + 15° 11'5"		+ 2s 76 + 0'17		8m9-9m9 10m 7-11m 8	
122	R Sagittae	7 27 + 16 17.4		2.74 0.18		8.5-8.7	9.8-10.4
123	R Delphiini	7 55 + 8 39.1		2.90 0.18		7.6-8.5	12.8
124	P Cygni	12 27 + 37 35.1		2.21 0.18		3-5	<6
125	U Cygni	15 7 + 47 26.3		1.86 0.19		7.8?	9.8?
126	R Cephei	20 34 37 + 88 41.0		- 42s + 0.21		5?	10?
127	S Delphini	36 24 + 16 34.2		+ 2.76 0.21		8.4-8.6	10.4-11.1
128	T Delphini	38 38 + 15 52.5		2.78 0.21		8.2-8.9	<13
129	U Capricorni	40 4 - 15 18.8		3.35 0.22		10.2-10.8	<13
130	T Cygni	41 24 + 33 50.6		2.39 0.22		5.5?	6?
131	T Aquarii	20 42 17 - 5 40.9		+ 3.17 + 0.22		6.7-7.0	12.4-12.7
132	R Vulpeculae	57 56 + 23 14.9		2.66 0.23		7.5-8.5	12.5-13.0
133	T Capricorni	21 14 0 - 15 46.4		+ 3.32 0.25		8.9-9.7	<13
134	S Cephei	36 57 + 77 58.2		- 0.60 0.27		7.4-8.5	11.5
135	μ Cephei	39 4 + 58 7.0		+ 1.83 0.27		4?	5?
136	T Pegasi	22 1 49 + 11 49.9		+ 2.93 + 0.29		8.8-9.3	<12.5
137	δ Cephei	23 48 + 57 40.4		2.21 0.31		3.7	4.9
138	S Aquarii	49 20 - 21 7.0		3.23 0.32		7.7-9.1	<11.5
139	β Pegasi	56 45 + 27 17.8		2.90 0.32		2.2	2.7
140	R Pegasi	59 22 + 9 45.7		3.01 0.32		6.9-7.7	12?
141	S Pegasi	23 13 13 + 8 7.6		+ 3.03 + 0.33		7.6	<12.2
142	R Aquarii	36 19 - 16 5.3		3.11 0.33		5.8-8.5	11?
143	R Cassiopeiae	51 4 + 50 34.9		3.01 0.33		4.8-6.8	<12

Minimum	Mittlere Zeit Paris		Bemerkungen.
	Maximum	Periode u. s. w.	
69. 9. 2.7 68. 4. 25. 228	69. 7. 13.6	+ 147 ^t 2 E + 70. 423 E + 284. 0 E	9m 5 — 41 ^t + 71 ^t Nova ₁ 1600
69. 7. 28.3	69. 11. 5 69. 3. 27 72. 9. 19	+ 275. 6 E + 331. 4 E + 203. 5 E	
70. 7. 20.1 65. 8. 4.5 64. 10. 15	70. 10. 16.9 65. 10. 7.5 66. 11. 13.2	+ 203. 2 E + 137. 5 E — 0 ^t 06 E ² + 269. 4 E + 485 E	11m — 5: + 6 Irregulär
40.9.2420h23m9	69. 11. 9.1 40.9.2610h59m4 67. 8. 8 66. 8. 3.5	+ 367. 5 E + 5 ^t 8h 47 ^m 39 ^s 974 E + 279. 4 E + 382. 0 E	10m 0 — 57 ^t + 57 ^t Irregulär 9m 3 — 36 ^t + 57 ^t
	43. 9. 4.7 66. 4. 18.9	+ 388. 011 E + 425. 9 E — 0 ^t 40 E ²	8m — 46 ^t + 77 ^t

Noten.

1. *T Cassiopeiae*. Bei Argelander 1842 Dec. 1^m, von Krüger 1870 Oct. 3 am Passageninstrumente vermisst und bald darauf als veränderlich constatirt. Seitdem sind 3 Maxima und 3 Minima auf etwa 6^t genau beobachtet, und die Elemente weichen von ihnen und allen früheren Wahrnehmungen kaum stärker ab. In Zu- und Abnahme sind Unterbrechungen durch Rückgänge angedeutet. Die Elemente geben die erstere 246^t, die letztere nur 190^t la ng. Ausgezeichnet roth. 8^m seq. 10^s 0'5 B.

2. *R Andromedae*. In Bonn 1858 als veränderlich erkannt, stark gelbroth. 8 Maxima seit 1859 werden durch die Elemente mit unregelmässig laufenden Fehlern bis zu 10^t dargestellt, die älteren Beobachtungen aber, 1827 Oct. 14 bei Bessel 7^m, 1855 Nov. 9 DM 6^m, zeigen, dass die Periode früher grösser, gegen 409^t, war. Im Maximum war die Lichtänderung meistens etwa 16^t lang sehr gering; 1867 stieg diese Zeit sogar auf 50^t, vielleicht mit zwischenliegendem Minimum. Die Maximalgrössen gelten für den Sucher.

3. *S Ceti*. 1872 von Borrelly und bald darauf von mir gelegentlich der Beobachtungen des Nachbarsterns (Einleitung Nr. 1) als veränderlich erkannt, röthlich.

Elemente nach 2 Maximis (Intervall 326^t) und an die negativen Data angeschlossen, die aus R. Luther's Durchmusterungen der Gegend 1856 Oct. 30 und 1857 Aug. 19 folgen. Zunahme rascher als Abnahme. Position nach 2 Meridianbeobachtungen von Argelander.

4 B Cassiopeiae. Der Ort dieses berühmten, nach B. Lindauer zuerst zu Winterthur 572 Nov. 7 gesehenen, von Tycho Brahe seit Nov. 11 beobachteten neuen Sterns ist nach Argelander's Rechnungen angesetzt. Vergl. über denselben Kosmos III, S. 216 ff. Beim Mappiren der Gegend 1863—64 hat D'Arrest nur $49''$ von obigem Orte entfernt einen Stern 10.11^m gefunden (in $0^h 16^m 47^s + 63^\circ 19' 8$ für 1855), der jedoch seitdem seine Helligkeit, wenn überhaupt, nur unbedeutend verändert hat. Nach schwach verbürgten Nachrichten von Leovitus sollen auch 945 und 1264 ungefähr in dieser Gegend glänzende Novae erschienen sein, woraus öfters ohne viel Berechtigung auf eine Periodicität von beiläufig 314 Jahren geschlossen worden ist. Sogar die Hypothese einer Identität mit dem biblischen Stern der Magier hat in Cardanus, Chladni und neuerdings in Kliukerfues mehr oder weniger beredete Vertheidiger gefunden.

5. T Piscium. Entdeckt von R. Luther 1855, Färbung unbedeutend. Die zahlreichen Beobachtungen lassen eine regelmässige Periode nicht erkennen; in den meinigen sind solche von $2\frac{1}{2}$ bis 5 Monaten angedeutet, mit lichtschwachen Minimis 1869 Nov. 29 und 1870 Dec. 30, und sehr hellem Maximum 1872 Dec. 1.

6. α Cassiopeiae. Entdeckt 1831 von Birt und später von J. Herschel, stark röthlich. Die angegebenen Grössenextreme werden selten erreicht, vielmehr liegen die Lichtschwankungen meist in oder nahe den Grenzen der Beobachtungsfehler. Argelander's Elemente (BB 7)

Ep. E Min. 40.3. 26.2, Max. 40.5. 3.7 + 79'03 E
sind wegen der sehr fraglichen Zählung der Epochen so
unsicher, dass ich sie nicht in die Tafel aufzunehmen ge-
wagt habe.

7. S Cassiopeiae. Bei Argelander 1843 Jan. 11.
9.10^m, Jan. 19. 8.9^m, vermisst und als veränderlich er-
kannt zu Bonn 1861, roth. 5 Maxima seit 1863 geben
die Periode 617^t, sind aber auch mit den Elementen der
Tafel vereinbar, die ein Maximum auf 1843 Febr. 4 setzen.
Zunahme bedeutend rascher als Abnahme. 9^m6 seq. 20^s2'A.
Die Maximalgrößen gelten für den Sucher.

8. S Piscium. Entdeckt von Hind 1851, röthlich.
Alle Beobachtungen, darunter 6 gute Maxima, 16 Perioden
umfassend, werden genügend dargestellt. 11.12^m seq.
0^s5 0'7 B, 12^m nahe südlich vom Veränderlichen. Dieser
verschwindet im hiesigen Refractor völlig.

9. R Piscium. Entdeckt von Hind 1850 Nov. 4.
gelbroth. Die Tafel gibt die mittlere Periode seit der
Entdeckung, 4 sichere Maxima 1865—69 aber ergeben
sie mit gutem Anschluss nur 337^t5. Seitdem fallen die
Maxima in die Sommermonate, so dass noch keine wei-
tere Entscheidung möglich ist. Zunahme rascher als Ab-
nahme, von 10^m ab etwa im Verhältniss 4 : 5, jedoch mit
starken Schwankungen. 11^m seq. 7^s0'7 B.

10. S Arietis. Entdeckt von C. H. F. Peters
1865; seit 1869 in 4 Erscheinungen genauer beobachtet.
Diese geben die Elemente der Tafel und frühere Wahr-
nehmungen bis 1861 zurück stimmen damit. Dagegen
widersprechen die bedeutenden Helligkeiten, beobachtet
1848 Dec. 14. zu Markree Castle und 1868 im Sept. und
Oct. von Winnecke, beide Male $4\frac{1}{2}$ Monate vor dem

berechneten Maximum. Die letztgenannten Beobachtungen, wenn frei von Verwechslungen, widersprechen jeder regelmässigen Periodicität; alle übrigen sind durch die Periode 292^t darstellbar, die aber bei den sicheren Maximis Fehler bis zu 9^t übrig lässt. Die Farbe scheint ein mässig intensives Gelb zu sein.

11. R Arietis. Gelbroth, entdeckt zu Bonn Ende 1857 und seitdem durch 31 Perioden sehr häufig und gut beobachtet, auch mehrfach im Minimum. Nur für wenige Maxima überschreiten die Abweichungen der Elemente die Grenzen der Beobachtungsfehler. Auch 2 ältere Schätzungen von Bessel, 1828 Nov. 26. 8^m und 1832 Dec. 15. 8.9^m , sowie die plausible Unsichtbarkeit in Lalande's Fernrohr 1793 Aug. 24., entsprechen den Elementen. In nahe der Hälfte der beobachteten Maxima ist die Lichtänderung einige Wochen sehr langsam gewesen. 6^m pr. 23^s 0^7 A.

12. α oder Mira Ceti. Von D. Fabricius 1596 Aug. 12. gegen 15^h bei hellem und nahem Monde, α Arietis an Helligkeit etwas übertreffend, aufgefunden und bis zum Verschwinden im October verfolgt; von demselben 1609 Febr. 15 bis März 4. wiedergesehen; im August d. J. von Keppler sorgfältig, aber vergeblich (ohne Fernrohr) gesucht; endlich 1638 von Holwarda wiedergefunden und bald als periodisch erkannt. Bayer's Uranometrie (1603) hat den Stern, die Zeit seiner Beobachtung ist aber nicht bekannt. Argelander hat seine umfassenden Untersuchungen neuerdings (BB 7) veröffentlicht, auch dabei die Beobachtungen bis gegen 1780 gesammelt. Seine Elemente der Maxima, in der Tafel auf die Neuzeit übertragen, lassen noch starke und zeitweise nicht ganz unregelmässig laufende Fehler, bis zu 25^t auch bei sehr sicheren Beobachtungen, übrig. Von den periodischen

Gliedern ist das erste nur mässig begründet. Die Epoche der Minima folgt aus 10 Bestimmungen von J. Schmidt und mir, unter Annahme der Gültigkeit der periodischen Glieder auch für diese Phase; das einfache Mittel wäre 1866 Sept. 16., beide Male aber auf 10^t oder mehr unsicher. Die intensiv rothe Farbe hat schon der Entdecker bemerkt; sie bewirkt grosse persönliche Unterschiede in der Schätzung der Helligkeiten, besonders bei Anwendung schwächerer Fernröhre in der Nähe der Minima, wo Schmidt dem Stern im Allgemeinen die Grösse 9^{m5} gibt, während ich denselben im hiesigen Refractor nie schwächer als seinen Begleiter (9^{m1} seq. 7^{s7} 10' B) gesehen, meist sogar merklich heller gefunden habe. Das hellste Beobachtete Maximum ist 1779 Nov., das schwächste 1868 Nov. (Schmidt 5.6^m) eingetreten. Oefters wechseln hellere und schwächere Maxima eine Zeitlang regelmässig ab.

13. S Persei. Diesen gelbrothen, früher nur in D M beobachteten Stern fand Krüger 1872 Nov. 18. 10^m, 1873 Nov. 17. aber 8.9^m. Ein Maximum ist wahrscheinlich im Dec. 1873 eingetreten, und die Lichtabnahme dauert noch fort. Für die Elemente ist noch keine Näherung möglich. Ort nach 2 Meridian-Beobachtungen des Entdeckers. 10^{m2} seq. 2^{s1} 1' B.

14. R Ceti. Bei Lalande 1794 Jan. 10. 9^m, bei Lamont 1841 Jan. 15. 7.8^m, Jan. 16. 8^m, zu Bonn 1853 Dec. 1. als 9.10^m beobachtet, sonst aber mehrere Male vermisst; von Argelauder 1866 als veränderlich erkannt, gelbroth. Seit 1867 sind 9 Maxima bestimmt, die die Periode 167455 mit etwas zu grossen und regelmässigen Fehlern, bis + 4^t und - 10^t, geben. Bis 1841 zurück ist die Zählung der Epochen ganz sicher; die Periode

der Tafel ist überdies an Lalande's Beobachtung als zu $E = -168$ gehörig angeschlossen.

15. τ Arietis. Von Auwers Ende 1870 als veränderlich erkannt, goldgelb mit Annäherung zu roth. Seit 1871 sind hier 2 Maxima und 3 Minima bestimmt, denen sich die Elemente innerhalb 7^t anschliessen. Die Veränderungen sind langsam. Ort nach Rünker, n. F. 11417.

16. ρ Persei. Häufig als Vergleichstern für Algol benützt und dabei von J. Schmidt 1854 als veränderlich erwiesen, übrigens schon früher beobachtet, gelbroth. Eine regelmässige Periode scheint, obwohl Schmidt's erste Bestimmung von 33^t einen Theil auch der später beobachteten Maxima und Minima gut darstellt, nicht stattzufinden. Besonders helle Phasen ($=$ oder $> \delta$ Persei) habe ich 1854 Oct. 30, 1866 Nov. 28, 1867 Febr. 2, 1869 März 9, 1873 Jan. 14 beobachtet.

17. β Persei oder Algol. Montanari bemerkte die Veränderlichkeit bereits 1667 oder 1669, und nach ihm Maraldi, Chr. Kirch und Palitzsch, aber erst Goodricke begründete 1782 ihren Character. In dem grössten Theile der Periode ist die Grösse constant $2^m 2$ und nur $9\frac{1}{4}$ Stunden geringer, mit dem Minimum in der Mitte. Das Nähere s. 36. Jahresbericht S. 70 ff. Ueber die Schwankungen der Periodendauer s. besonders Argelander, B B 7 und A N 39. 931. Danach hat die Periode seit 1782 erst langsam, seit 1840 sehr rasch von $2^t 20^h 48^m 59^s 5$ auf etwa $53^s 5$ abgenommen, ist aber seit etwa 1856 sehr nahe constant. Die Elemente der Tafel sind aus 51 von mir seit 1864 Dec. 27 beobachteten und mittelst meiner Lichtcurve völlig gleichförmig berechneten Minimis abgeleitet; ihre Hauptepoche ist Ep. 8898 nach Argelander's Zäh-

lung. Mit Hinzuziehung noch älterer und ebenso behandelte Minima seit 1859 finde ich, wenn ich dieselben in Gruppen abtheile, die Periode und ihre wahrscheinlichen Fehler

für Ep. 8128	$2^t 20^h 48^m$	$54^s 57.3$	$\pm 0^s 22.8$
8457		54.451	0.461
8797		53.684	0.112
9137		53.416	0.220,

woraus in Verbindung mit Argelander's Zahlen eine Verlängerung der Periode zwischen 1856 und 1865, und neuerdings wieder eine Abnahme folgen würde. Farbe weiss.

18. R Persei. Bei Bessel 1833 Jan. 6. 9^m , in Bonn vermisst, 1861 von mir als veränderlich constatirt, röthlich. Zahlreiche Bestimmungen, 21 Perioden umfassend, geben die Periode $208^s 5$, die zum Anschluss an Bessel (in die Lichtzunahme vor E = — 61 gehörig) in der Tafel etwas vergrössert ist. Die Fehler der Elemente steigen auf 16^t und laufen nicht ganz unregelmässig. Im Minimum bleibt der Stern etwa 2 Monate schwächer als 12^m und scheint manehmal sogar unter 13^m hinabzugehen.

19. λ Tauri. Entdeckt von Baxendell 1848, weiss, ein Seitenstück zu Algol, aber weit weniger beobachtet und bekannt als dieser. Die Dauer der Lichtänderungen scheint bei relativ rascherer Abnahme 10 Stunden nicht zu übersteigen. Die Periode dürfte im Mittel auf 3^s sicher sein, ihre Ungleichheiten jedoch sind sehr stark; für 1860.5 R — B = $+ 2\frac{1}{2}^h$, für 1867.0 nahe — 3^h ; jetzt ist der Fehler wieder geringer, für 1874.0 etwa $+ 20^m$.

20. T Tauri. Von Hind 1852 Oct. 11 beobachtet, dem merkwürdigen Nebelfleck nördlich folgend, dessen Verschwinden D'Arrest 1861 Oct. 3 constatirt hat. Bald

nach dem letzteren Datum fanden Auwers, Chacornac und Hind die Veränderlichkeit des (nicht auffallend gefärbten) Sterns. Seit 1865 habe ich denselben häufig beobachtet, aber eine regelmässige Periode nicht finden können. Seit 1869 Oct. hat er die Grösse 11^m nicht wieder überschritten, während er früher öfters 9^m5 erreicht hatte und in den fünfziger Jahren sogar an 9^m herangekommen war.

21. R Tauri. Entdeckt von Hind 1849, sehr roth, seit 1855 durch 21 Perioden gut verfolgt. Die Elemente der Tafel lassen Fehler bis zu 15^t übrig, entsprechen aber der plausibeln Unsichtbarkeit 1822 Febr. 13 bei Bessel und einer Schätzung 7^m von Bode 1798 Febr. 6., die dem Maximum auf etwa 16^t nahe liegen muss. Zunahme von 10^m ab durchschnittlich 37^t , Abnahme 47^t , beides nicht sehr sicher, aber erstere jedenfalls rascher. Im Minimum nach Winnecke selbst für das $7\frac{1}{2}$ zöllige Objectiv des Pulcowa-Heliometers unsichtbar.

22. S Tauri. Entdeckt von Oudemans 1855, nicht auffallend gefärbt. Elemente nach Winnecke in unserem Verzeichniss, die Periode nach fragmentarischen Beobachtungen der letzten Jahre etwas verkleinert abgerundet. Dieselbe scheint sehr regelmässig zu sein. Nur etwa 70^t lang ist der Stern heller als 12^m .

23. V Tauri. Bei Bessel 1826 Febr. 6. und in DM 1854 Oct. 30. 9^m , 1855 Jan. 16. nicht beobachtet, von Auwers 1870 Febr. 22. und 1871 Jan. 15. vermisst und als veränderlich erkannt; röthlich. Diese Data und 5 seitdem gut bestimmte Maxima werden durch die Elemente gut dargestellt, und ich halte diese für die richtigen; doch ist das System $72.9.23.6 + 171^t8 E$, obwohl es in den Maximis regelmässige Fehler bis zu 8^t übrig lässt,

noch nicht völlig ausgeschlossen. Die Veränderungen sind rasch. Ort nach Bessel Z. 340. 12.13^m seq. 11^s 1^A.

24. R Orionis. Von Hind 1846 Dec. 6 als 9^m gesehen und 1848 als veränderlich erkannt, stark röthlich. Die Elemente lassen bei dem vorliegenden Material, 2 Maximis 1855 März 27. (Ondemans) und 1857 Apr. 16 (Winnecke) und einer zusammenhängenden Reihe derselben seit 1867, Fehler bis zu 15^t übrig. Zunahme von 10^m2 70^t, Abnahme 105^t, beides mit starken Schwankungen, die übrigens gegen die berechneten Maxima geringer sind als gegen die beobachteten.

25. ε Aurigae. Schon vor 1821 von Fritsch wiederholt in ungewöhnlicher Lichtschwäche gesehen, von J. Schmidt 1843 als veränderlich erwähnt, doch erst seit der unabhängigen Entdeckung durch Heis 1847 Dec. 5 anhaltend beobachtet. Oft sind die Lichtänderungen längere Zeit unmerklich, und eine regelmässige Periode scheint nicht stattzufinden. Gelblich weiss.

26. R Leporis. Von J. Schmidt 1855 als veränderlich erkannt und fast nur von Diesem dauernd beobachtet. Auch bei den sichereren Epochen bleiben Fehler über 20^t übrig, doch dürfte der grössere Theil derselben in den Beobachtungen selbst liegen, die bei der ungewöhnlich intensiv blutrothen Farbe des (deshalb von Hind nach Beobachtungen im Oct. 1845 crimson star genannten) Sterns sehr schwierig sind. Nach den Zahlen der Tafel wäre die Dauer der Zunahme 230^t, die der Abnahme 208^t.

27. R Aurigae. Entdeckt zu Bonn 1862, roth. Trotz guter Bestimmung aller seitdem eingetretenen Ma-

xima sind die Elemente noch etwas unsicher, und in der Tafel nur nach den beiden Systemen

aus 9 Maximis Epoche 67. 12. 3.9, Periode 461^t3

„ 4 Minimis „ 69. 10.21.6, „ 467.3

approximirt. Denn nur das Letztere ist mit den vereinzeltten Daten bis 1857 zurück in Uebereinstimmung, dabei aber der Lichtschwäche der Phase wegen an sich weit unsicherer. Die Lichtzunahme zeigt die seltene Erscheinung eines Stillstandes in der Grösse 9^m2 bis 9^m0, die im Mittel aus 5 Perioden etwa 114^t vor dem Maximum begann und 48^t anhielt, und 1865, 1866 und wahrscheinlich auch 1872 sich sogar zu einem secundären Maximum und Minimum gestaltete. Von 8^m5 an war dann die Dauer der Zunahme durchschnittlich 40^t, die der Abnahme 62^t, im Ganzen aber scheint die letztere den kleineren Theil der Periode zu bilden. 9^m pr. 5s 0.6 A.

28. S Orionis. Entdeckt von T. W. Webb 1870, roth. Seitdem sind die Maxima in die Sommer-Monate gefallen, die Sichtbarkeit des Sterns in den Minimis aber ist durch Nachbarsterne (10^m beiläufig 1'B, 9.10^m pr. 2^s5 0.4 A) wenigstens im hiesigen Refractor zu sehr beeinträchtigt. Als rohe Näherung ist anzunehmen

Min. 1872 Dec. Anfang, Periode 13 bis 13 $\frac{1}{2}$ Monate.

(Ort nach Schjellerup 1796.

29. δ Orionis. Von J. Herschel 1834 als veränderlich angegeben, aber wenig beobachtet. Meine zahlreichen Vergleichen seit 1865 bestätigen eine schwache Veränderlichkeit, ergeben aber keine bestimmte Periode. Aus Beobachtungen 1854 und 1858 hat Anwers, unter zwei Hypothesen über die Zählung der Epochen, abgeleitet

Max. Ep. E 58.3. 10.5 + 16^t08 E oder + 15^t91 E,

mit einem Minimum nahe der Mitte zweier Maxima Farbe weiss.

30. α Orionis. Die Veränderlichkeit dieses hellen rothen, schwierig zu beobachtenden Sterns hat J. Herschel 1840 aus Beobachtungen seit 1836 nachgewiesen. Aus diesen und eigenen bis 1849 leitet Argelander (BB7) die Elemente ab

Ep. E Min. 45. 1. 16.13, Max. 45. 4. 17.75 + 196^t003 E, und hält die Periode für vielleicht noch innerhalb des berechneten wahrscheinlichen Fehlers (0^t430) sicher. Die Vergleichung neuerer Beobachtungen von J. Schmidt, und die oft lange andauernde Unmerklichkeit der Lichtschwankungen lässt indessen eine annähernde Regelmässigkeit der Periodicität noch sehr fraglich erscheinen. Nach Argelander's Lichtcurve a. a. O. fällt das Maximum 87^t und ein Stillstand in der Abnahme 132 — 144^t nach dem Minimum.

31. η Geminorum. Entdeckt von J. Schmidt 1865 und jetzt durch 13 Perioden verfolgt. In Uebereinstimmung mit seinen Angaben finde ich für die helleren Phasen nur geringe und nicht sehr regelmässige Schwankungen, für die Minima aber eine regelmässige Ab- und Zunahme, erstere etwa 6 Wochen, letztere wahrscheinlich etwas länger dauernd. Die Abweichungen einzelner Schmidt'scher Epochen steigen bis auf 15^t; eine ältere Bestimmung, 1844 Apr. 25., scheint verfehlt. Farbe intensiv gelb.

32. T Monocerotis. Entdeckt von Davis 1871, nach einer Notiz von Gould (American Journal 1872 Dec.) in etwa 31^t zwischen 6^m2 und 7^m3 schwankend. Von genaueren Beobachtungen kenne ich nur meine eigenen

seit 1873 Nov. 30., welche, an Zahl 74, die Elemente der Tafel und folgenden mittleren Verlauf des Lichtwechsels in der Periode ergeben:

0 ^t 7 ^m 6	7 ^t 6 ^m 2	14 ^t 6 ^m 6	21 ^t 7 ^m 2
1 7.5	8 6.2	15 6.7	22 7.3
2 7.4	9 6.2	16 6.8	23 7.4
3 7.2	10 6.2	17 6.9	24 7.4
4 6.8	11 6.3	18 7.0	25 7.5
5 6.5	12 6.4	19 7.1	26 7.5
6 6.3	13 6.5	20 7.1	27 7.6.

Grösste und kleinste Helligkeit schwanken um ein paar Stufen. Eine angedeutete Einbiegung nach dem Maximum ist zunächst nicht weiter berücksichtigt, da sie bei der nahen Coincidenz der Periode mit dem wahren Mondmonate durch gesetzmässig wirkende Beobachtungsfehler entstanden sein könnte. Goldgelb. Ort nach Bessel Z. 58 und Santini + 8° 82. Alle Grössen sind im Sucher bestimmt.

33. R Monocerotis. Entdeckt von J. Schmidt 1861, in der Südspitze des hellen, cometenschweifähnlichen Nebelflecks h (399). Besonders in den schwächeren Phasen ist die Beobachtung schwierig und daher die Minimumgrösse unsicher. Eine regelmässige Periode scheint nicht vorhanden. Farbe nicht auffällig.

34. S Monocerotis. 15 Flamsteed, auch dupl. Struve 950, mit 2 Begleitern 9^m und 11.12^m, dist. 2'8 und 16'', der Hauptstern des grobzerstreuten Sternhaufens H. VIII. 5. Entdeckt von Winnecke 1867, z. Th. auf Grund früherer Lichtvergleichen von Goltseh. Aus Beobachtungen bis 1870 gibt der Entdecker A. N. 76. 1816 die Elemente (hier in Pariser Zeit)

3Ep. E Min. 70.2.2 10^h34^m, Max. 70.2.4 6^m42^m + 10^h38^m E.

Aus zahlreichen Beobachtungen seit Dec. 1869 finde auch ich ähnliche Perioden, andere aber widersprechen, so dass ich eine sichere Zählung der Epochen und Verbesserung der Elemente noch nicht ausführen kann. Die Veränderlichkeit gehört jedenfalls dem Hauptsterne an; dessen Farbe ist gelblich (Struve grün, Dawes gelb).

35. R Lyncis. DM + 55° 1154, von Krüger 1858 Febr. 8. und 9. als 9^m beobachtet, zu Helsingfors aber 1870 März 18., 1873 März 15. und 1874 März 6. vermisst. Nach privater Aufforderung habe ich desshalb seit Apr. 7. d. J. die Gegend überwacht, den Stern Mai 18. zuerst als 12^m3 gesehen und in zunehmendem Lichte (Mitte Juli 9^m3) verfolgt. Farbe anscheinend röthlich. Ort am Ringmikrometer bestimmt.

36. ζ Geminorum. Für die Veränderlichkeit dieses stark gelb gefärbten Sterns gaben die Beobachtungen von J. Schmidt schon 1844 so starke Gründe, dass derselbe ihn anhaltend beobachtete; die Veröffentlichung ist 1847 erfolgt. Unbestimmte Mutmassungen darüber von Wurm gehen bis 1785 zurück. Argelander's Beobachtungen umfassen 16 Jahre; sie sind, combinirt mit den früheren und einigen späteren von Schmidt, eingehend discutirt BB 7. Danach findet Argelander die Periode für 1844.6 10³h 32^m3 ± 6^m4, dann zunehmend, seit wenigstens 1851.0 aber nahe constant, und insbesondere seine eigene Reihe seit 1847 durch den Werth 10^t 3^h 42^m 36^s darstellbar. Die Elemente der Tafel habe ich aus der Verbindung von Argelander's Normalepochen mit den sichersten späteren Beobachtungen von Schmidt und meinen eigenen berechnet. Ungleichheiten bis zu 1/16 der Periode sind auch bei den besseren Bestimmungen nicht selten, ein grosser Theil davon aber durch Beobachtungsfehler

wohl erklärbar. Argelander's Lichteurve a.a.O. gibt nach sechsjährigen Beobachtungen die Abnahme etwas rascher als die Zunahme. Für die letztere hatte derselbe früher $4^t 19^h 5^m$ angenommen und setzt sie jetzt auf $5^t 5^h 5^m$; eine sorgfältige Interpolation aus der Curve führt auf $5^t 4^h$, die meisten Beobachtungen von Schmidt und mir auf einen erheblich kleineren Werth. Die Zahlen der Tafel geben $5^t 0^h 22^m$, eine etwaige Correction $+x$ ändert gleichzeitig die Epoche der Minima um $-\frac{1}{2}x$, die der Maxima um $+\frac{1}{2}x$. 8^m pr. $0^s 6$ 1^5 B.

37. R Geminorum. Entdeckt von Hind 1848, auffällig roth. 12 Maxima seit 1855, 18 Perioden umfassend, geben mit Abweichungen bis zu 19^t die Hauptepoche der Tafel und die Periode $371^t 64$, nach einer Schätzung 7.8^m aber bei Lalande, 1796 März 7., ist letztere auf $371^t 0$ zu verkleinern (Ep. — 71 1796 Jan. 20.). Die Lichteurve ist sehr veränderlich, namentlich der Stern im Maximum seltener rasch, öfters wochenlang kaum merklich veränderlich. In den letzteren Fällen war die Zunahme relativ weniger rasch als in den ersteren, stets aber die Abnahme noch langsamer. Die Grössen im Maximum gelten für den Sucher.

38. R Canis minoris. Entdeckt zu Bonn 1855, sehr roth. Die Elemente beruhen auf 2 Minimis und 8 Maximis seit 1859 und lassen Fehler bis zu 11^t übrig, die wenigstens seit 1870 einen starken Gang zeigen, so dass diese letzteren Bestimmungen für sich die Elemente der Maxima:

Ep. 5 ,72. 1. 18.6, Periode $329^t 0$

ergeben würden. Die Data bei Bessel 1822 Febr. 22. 8^m , März 3. 8.9^m , weichen gänzlich ab, ein noch älteres bei Lalande 1796 Febr. 28. 8^m stimmt nur sehr roh, so dass

die Elemente auch jetzt noch nur als erste Näherung gelten können.

39. S *Canis minoris*. Entdeckt von Hind 1856, intensiv gelbroth. Ich kenne 8 beobachtete Maxima, die 19 Perioden umfassen. Die gleichförmige Periode der Tafel lässt regelmässige Fehler bis 23^t6 übrig, die Elemente

$$\text{Ep. E} = 63. 5. 20.1 + 333^{\text{t}}9 \text{ E} - 0^{\text{t}}4 \text{ E}^2$$

nur bei dem weniger sicheren Maximum von 1856 einen solchen von 11^t, wonach eine starke Verkürzung der Periode als reell erscheint. In der Nähe des Maximums ist die Lichtänderung im Allgemeinen einige Wochen nur langsam, dabei aber recht gleichförmig. Im Minimum scheint der Stern nicht beobachtet zu sein. Die Maximalgrössen sind im Sucher bestimmt.

40. T *Canis minoris*. Auf Grund des Materials der DM von mir 1865 als veränderlich erkannt. 5 sichere Maxima seit 1870 geben die Hauptepeche der Tafel, die Periode aber in Uebereinstimmung mit früheren Wahrnehmungen bis 1865 zurück 322^t1. Noch frühere 1854—58 verlangen entschieden die grössere Periode der Tafel, mit der aber nach 1870 regelmässige Fehler bis 9^t übrig bleiben. Eine reelle Verkürzung in den letzten Jahren ist wahrscheinlich. Farbe wenig auffällig, nur in dem hellsten Maximum 1871 als gelblich notirt. Die Position ist noch nicht durch Meridian-Beobachtungen bestimmt. 12^m7 pr. 1^s0 3 A, 12^m2 seq. 3^s8 0'1 B.

41. S *Geminorum*. Entdeckt von Hind 1848 gelbroth, seit 1852 einigermaßen sicher verfolgt, jetzt durch 27 Perioden. Die Veränderungen, namentlich die Zunahme, sind rasch, und die bis 8^t steigenden Abweich-

nungen der Elemente nicht ganz durch Beobachtungsfehler erklärbar. 11.12^m seq. 4^s0'6 A, 12^m pr. 5^s1'6 B.

42. T Geminorum. Entdeckt von Hind 1848 roth. Mit Einschluss der nicht sehr sicheren ältesten Bestimmungen des Entdeckers umfassen die Beobachtungen 32 Perioden. Die gleichförmige Periode lässt Fehler bis zu 13^t7 übrig, im Ganzen ohne regelmässigen Gang. Meist findet in der Grösse 9^m5 eine starke Verzögerung der Lichtzunahme statt, die aber nach Dauer (bis 30^t) und Abstand vom Maximum sehr veränderlich ist. Auch mit Einrechnung dieser Einbiegung scheint mir die Gesamtzunahme noch rascher zu sein als die Abnahme, doch ist ein Minimum im hiesigen Refractor nicht mehr zu bestimmen.

43. U Geminorum. Entdeckt von Hind 1855 Dec. 15., einer der räthselhaftesten Veränderlichen. Gewöhnlich der Grenze der Sichtbarkeit im hiesigen Refractor nahe, ohne sich wesentlich zu verändern, erreicht der Stern in sehr ungleichen Intervallen Maxima, zu denen er öfters mit erstaunlicher Schnelligkeit anwächst (1869 Febr. um mindestens 3 Grössen in 24 Stunden), um dann laugsamer und mit sehr veränderlicher Lichtcurve wieder abzunehmen. Keine bekannte derartige Erscheinung hat die Dauer von 20^t erreicht, die meisten nicht 14^t, die gut verfolgte 1858 Nov. nicht 10^t; mehrere zeigen um die Zeit des grössten Lichts ein secundäres Minimum. Ich kenne jetzt 34 sichere Erscheinungen, aber nur wenige auf Bruchtheile des Tages genaue Epochen. Das kleinste Intervall zweier benachbarter (1870 Jan. und März) ist 75^t oder noch einige Tage weniger, das grösste (1860 Apr. und 1851 Ende Dec.) gegen 617^t. Ich glaube, dass die Periode zwischen 70^t und 150^t schwankt; Pogson's frühere Bestimmung von 96^t, mit

gelegentlichem Ausfall einzelner Maxima, ist jetzt nicht mehr annehmbar. Farbe nicht auffällig. Die benachbarten Sterne hat Winnecke A N 47. 1120 catalogisirt, unter ihnen ist einer (Nr. 5 der Einleitung) selbst schwach variabel. Ein noch schwächeres Sternchen folgt dem Veränderlichen nahe südlich.

44. R Caneri. Von Schwerd 1829 entdeckt, und bis 1833 grösstentheils sporadisch verfolgt (unsicheres Maximum 1830 Mai 25., Periode etwa 1 Jahr, grösser als 351^t). Die genaueren Maxima umfassen die Zeiten 1850—59 und seit 1868; auf der ersten Reihe, mit Abweichungen von höchstens 10^t , beruhen die Elemente der Tafel. Seitdem ist aber die Periode länger geworden (R. — B. für Ep. 14 — 21^t , für Ep. 19 — 65^t), und ebenso erfordern die Beobachtungen bis 1833 eine mittlere Periode 364^t für Ep. — 15. Die letztere zeigt also gegen 1855 einen kleinsten Werth von 354^t . Zunahme rascher als Abnahme; nach den Beobachtungen von 1830 liegt das Minimum etwa 125^t vor dem Maximum. Gelbroth. 10^m seq. 6^s 4^4 A.

45. V Caneri. Entdeckt von Anwers 1870, gelbroth. Die Elemente stellen 4 seitdem beobachtete Maxima sehr nahe dar und sind durch einige Schätzungen zu Bonn 1855 und Wien 1857 controllirt. Ort nach den Wiener Zonen und Rünker 2483. 11^m seq. 4^s im Parallel, 10.11^m seq. 18^s 0^3 B.

46. U Caneri. Von Chacornac 1853 Apr. entdeckt und in 3 Erscheinungen sehr mässig genau verfolgt, seit 1858 von Winnecke, seit 1865 auch von mir beobachtet. Die Elemente stellen die Bestimmungen des Entdeckers mit unregelmässigen Fehlern bis 13^t , die (nicht zahlreichen) neueren innerhalb 4^t dar. Einen Monat lang vor und nach dem

Maximum ist Zu- und Abnahme im Mittel nahe gleich, öfters aber wochenlang nur gering. Der Stern ist röthlich und verschwindet im hiesigen Refractor, nach Chacornac sogar für ein 9zölliges Objectiv.

47. S Cancri. Entdeckt von Hind 1848, schwach gelb gefärbt, dem Typus von Algol angehörig, aber mit einer starken Verzögerung der Zunahme bei der Helligkeit $9^m 6$; Dauer der Abnahme $8\frac{1}{2}$, der Zunahme 13^h . Die gleichförmige Periode lässt bei vielen guten Bestimmungen Fehler von 20 bis 40^m übrig, zeitweise auch mit regelmässigem Gange, ohne dass jedoch bis jetzt eine Darstellung durch eine Sinusformel möglich wäre. Vergl. meine Untersuchungen im 38. Jahresberichte, S. 41 ff. 11^m pr. $4^s 8$ nahe im Parallel.

48. S Hydrae. Entdeckt von Hind 1848, röthlich gelb, seit 1857 durch 24 Perioden verfolgt. Von 12 seitdem bestimmten Maximis werden 9 sehr gut, 3 sehr schlecht (Fehler bis 20^t) dargestellt. Die Maxima sind theils gut decidirt, theils wochenlang von sehr langsamer Lichtänderung.

49. T Cancri. Entdeckt von Hind 1850, ungemein roth und schwierig zu beobachten. Bei sehr geringer Lichtänderung in den helleren Phasen ist ein Maximum (7 Monate vor dem Minimum?) kaum bestimmbar; 6 Minima, 12 Perioden umfassend, werden durch die Elemente gut dargestellt.

50. T Hydrae. Entdeckt von Hind 1851, stark gelbroth. Die Elemente stellen 11 Maxima seit 1858 auf wenige Tage, die früheren Schätzungen erträglich dar. Zunahme zwischen 9.10^m und dem Maximum 38^t , Abnahme 44^t , beides so schwankend, dass letztere sogar manchmal rascher ist als erstere.

51. *R Leonis minoris*. Von mir 1863 als veränderlich erkannt und seit 1865 in allen Maximis beobachtet. Diese Phasen zeigen Unregelmässigkeiten bis fast 12^t , so dass die Zählung der Epochen bis zur ältesten Beobachtung von Lalande 1796 März 19. zurück noch nicht mit Sicherheit ausführbar ist. Zunahme viel rascher als Abnahme; Intervalle von 9^m ab 40 und 85^t mit starken Schwankungen. Stark gelbroth. Die Maximalgrössen gelten für den Sucher; ein Minimum ist noch nicht beobachtet.

52. *R Leonis*. Entdeckt von Koch 1782, Anfangs sehr wenig beachtet, seit 1800 nothdürftig, seit 1847 wenigstens um die Zeiten der Maxima anhaltend verfolgt. Die gleichförmige Periode ist aus den Beobachtungen seit 1818 berechnet, und die Elemente zeigen Unregelmässigkeiten, aber keine durchgehende Verlängerung oder Verkürzung derselben seit den Zeiten von Bradley und T. Mayer an. Die Maxima sind gegen 1756 etwas früher, gegen 1798 an 30^t später, 1827 wieder etwas früher eingetreten als die Elemente fordern, und zeigen jetzt (1870 bis 73) wieder eine Verspätung von 11^t . Die Epoche der Minima beruht auf Beobachtungen von Schwerd, J. Schmidt, und mir; das Intervall dieser Phase gegen beobachtete Nachbarmaxima ist constanter als gegen die Rechnung mit gleichförmiger Periode, beide Phasen sind also ähnlichen Ungleichheiten unterworfen. Die Maximalgrössen gelten für den Sucher.

53. *R Ursae majoris*. Aufgefunden zu Oxford und daselbst von Pogson 1853 als veränderlich constatirt, röthlich. Die Elemente stellen 17 Maxima, 23 Perioden umfassend, im Allgemeinen gut, in einigen Fällen nur an 12^t dar, und entsprechen der plausiblen Unsichtbarkeit bei Lalande 1790 März 15. Pogson, der den Stern auch im Minimum beobachtet hat, setzt dieses 103^t vor das

Maximum, letzteres aber gegen 12^t früher als die Tafel. Die Lichtcurve ist sehr veränderlich. Die Maximalgrößen gelten für den Sucher.

54. η Argus. Dieser merkwürdige rothe Stern ist seit Halley (1677) in sehr verschiedener Grösse gesehen und besonders von Burchell 1827 als veränderlich erkannt worden, hat jedoch erst seit J. Herschel's unabhängiger Entdeckung 1837 allgemeinere Beachtung gefunden. Er übertraf 1843 Apr. Canopus an Glanz, und ist 1863 unter 5^m hinabgegangen, seit 1867 dem freien Auge kaum mehr sichtbar. Eine regelmässige Periodicität ist sehr unwahrscheinlich. Die Rechnungen von R. Wolf (46 Jahre mit 2 secundären Minimis) hat die Folgezeit nicht bestätigt; die Periode von E. Loomis (67 Jahre mit sehr verwickelter Lichtcurve; Monthly Notices der R. A. S. Vol. 29, S. 299) ist, da vor 1811 nur drei vereinzelt Wahrnehmungen bekannt sind, rein hypothetisch. Ueber die Beobachtungen s. bes. J. Herschel's Capreise, S. 33 ff., M. Not. Vol. 23 S. 203 und 24 S. 2, A N 51. 1224 und 78. 1867. Der Stern ist in unseren Breiten nicht sichtbar, hat aber in Australien an J. Tebutt und F. Abott eifrige Beobachter gefunden. Er steht in einem grossen Nebelfleck, in dem gleichfalls Veränderungen eingetreten sein sollen.

55. R Crateris. In J. Herschel's Capreise scarlet, almost blood colour; dieser ausgezeichneten Farbe wegen von Winnecke untersucht und 1861 als veränderlich constatirt. Ich habe den Stern nur sporadisch beobachtet. In naher Uebereinstimmung mit den Zahlen des Entdeckers finde ich aus dessen Angaben A N 76. 1816

Ep. E Min. 66. 11. 12, Max. 67. 1. 23 + 160^t E, habe aber bei der Unsicherheit fast aller Daten diese Elemente nicht in die Tafel aufgenommen. α Crateris pr. 43^s 1'2 B, 9^m pr. 5^s 1" A, 8.9^m seq. 10^s 2'5 A.

56. S Leonis. Entdeckt von Chacornac 1856, unbedeutend gelblich. Elemente aus Beobachtungen seit 1860 mit guter Darstellung, nur für 1870 ist $R. = B. = + 15^t$. Vielleicht ist die Periode früher etwas grösser gewesen. 11.12^m seq. 6^s 17 A.

57. T Leonis. Entdeckt von C. H. F. Peters 1862 und auch 1865 wiederholt beobachtet, 1863 aber unsichtbar, und ebenso später, von mir seit 1866, vielleicht mit Ausnahme einer Spur 1874 Febr., nie wieder gesehen.

58. X Virginis. Von C. H. F. Peters 1871 Mai 10. und 11. als ein heller Stern 8^m gesehen, 1872 Apr. etwa $10^m 2$, von mir 1873 März und seit 1874 Febr. 11. ebenso, wahrscheinlich noch langsam abnehmend beobachtet. Es ist sonst nichts über den Stern bekannt geworden. 13.14^m seq. B. in sehr geringer Distanz, nach Peters; ich finde 11.12^m seq. 2^s 0.4 B, identisch mit dem vorigen?

59. R Comae. Bei Bessel 1831 Apr. 12. 9^m , in Bonn vermisst, 1856 Dec. 16. wiedergesehen und als veränderlich constatirt; stark röthlich. Der Stern scheint nur von Winnecke regelmässig, bei der jetzt sehr ungünstigen Jahreszeit aber auch nur in einzelnen Maximis beobachtet zu sein. Wahrscheinlich gehört Bessel's Beobachtung zu $E = - 33$ und die Periode ist seit 1857 um einige Tage grösser geworden. 7.8^m pr. 13^s 2.2 B.

60. T Virginis. Von v. Bognslawski 1840 März 2.—6. als 8.9^m gesehen und 1849 Mai als veränderlich erkannt, sehr roth; doch erst 1861 gelang die Beobachtung eines Maximums. Die Elemente stellen die vom Entdecker für 1849 Dec. 13. gegebene, wahrscheinlich auf einer Verwechslung beruhende Grösse 8.9^m nicht dar, und

scheinen auch für 1851 und 1854 die Maxima etwas zu spät zu geben, schliessen sich aber den übrigen Daten, besonders den (nicht zahlreichen) Maximis seit 1861, sehr gut an. Die Lichtcurve ist noch wenig bekannt, die grössere Raschheit der Zunahme von 11^m ab ist aber sicher. 11^m pr. 8^s, 12^m seq. 1^s, 11.12^m seq. 12^s, sämmtlich nahe 2'B, 11.12^m pr. 2^s 4'B.

61. R Corvi. Entdeckt von Karlsruhi 1867, roth. 3 sichere Maxima 1868—1870 und die Beobachtungen der jüngsten Zeit (Max. nach 1874 Juni 18.) werden durch die Elemente der Tafel fast vollkommen dargestellt. Nach zwei älteren Beobachtungen von Lalande 1796 Apr. 23. und Argelander 1851 März 8. ist aber die Periode zu gross. Das System

$$\text{Ep. E} = 70.12.21 + 316^t 5 \text{ E}$$

vereinigt mit einigem Zwang noch ungefähr alle Wahrnehmungen (berechnete Ep. 4 1874 Juni 9). Zunahme rascher als Abnahme, das Verhältniss beider ist noch nicht genügend ermittelt. 8^m pr. 5^s 3'5 A, 10^m pr. 5^s 0'5 B, 8^m seq. 18^s 1'A.

62. T Ursae majoris. Bei Argelander 1843 März 17. 6.7^m, jedenfalls nahe dem Maximum, 1856 von Hencke vermisst, als veränderlich constatirt zu Bonn 1860, rothgelb. 17 seitdem beobachtete Maxima schliessen sich den Elementen der Tafel innerhalb 10^t an, und noch bedeutend näher, wenn man alle Beobachtungen mit einer mittleren Lichtcurve vergleicht. Damit fällt aber die älteste Beobachtung 50^t vor ein berechnetes Maximum, die Periode scheint also früher 1½^t grösser gewesen zu sein, und eine Abnahme derselben ist selbst noch bis 1869 angedeutet. Von beobachteten Minimis kenne ich nur meine Bestimmungen für Ep. 7 und 8, 1873 Febr. 18. und Nov. 10. In den mittleren Helligkeiten ist die Zunahme sehr rasch. Die Maximalgrössen gelten für den Sucher.

63. R Virginis. Entdeckt von Harding 1809, rothgelb, bis 1832 und seit 1844 häufig beobachtet. Die vorliegenden Daten, 55 Maxima und 19 Minima, letztere seit 1827, lassen mit den Elementen der Tafel verglichen ziemlich starke und regelmässige Abweichungen übrig. Diese (R—B) laufen von -13^t beim Max. —, 110 bis $+15^t$ bei -52 , und von -17^t beim Max. —17 bis $+13^t$ bei $+50$, und der Gang bei den Minimis ist sehr ähnlich, mit Extremen -10^t bei Ep. 18 und $+14^t$ bei -62 und $+52$. Argelander hat deshalb schon 1855 die Beobachtungen genauer durch die Formel

$$\text{Max. Ep. E} = 31. 9. 12.92 + 145^t 7242 \text{ E} + 8^t 370 \sin \\ (3^\circ 41' 17'' \text{ E} + 310^\circ 15' 10''),$$

deren Epoche 54 Perioden vor der der Tafel liegt, darzustellen versucht. Dieselbe verringert auch die Fehler bis 1857 nicht unbeträchtlich, gibt aber von da bis 1870 die Maxima gegen 13^t zu früh, und stellt die seitdem eingetretene rasche Verkürzung der Periode ebensowenig dar, wie die gleichförmige Periode. Auch die Lichtcurve zeigt unzweifelhafte Unregelmässigkeiten. Die Maximalgrössen sind im Sucher bestimmt.

64. S Ursae majoris. Entdeckt von Pogson 1853, intensiv rothgelb. Die Elemente beruhen im Wesentlichen auf einer alten Beobachtung von Lalande 1790 März 7. und 17 seit 1855 beobachteten Minimis, bei welchen Fehler bis 10^t im Sinne eines kleinen Wachsens der Periode übrig bleiben. In den Maximis steigen diese fast auf das Vierfache. Auch die Lichtcurve ist sehr variabel, häufig erleidet die Zunahme kurz vor dem Maximum eine starke Verzögerung. Nach Pogson ist Zu- und Abnahme gleicher als bei irgend einem anderen Veränderlichen, während ich erstere zwischen 77 und 125, letztere zwischen 104 und 152^t schwankend finde. Die Maximalgrössen sind im Sucher bestimmt.

65. U Virginis. Seit 1813 von Harding beobachtet und 1831 als veränderlich constatirt ist der Stern gleichwohl nicht beachtet worden, bis ich 1856 auf die älteren Beobachtungen aufmerksam wurde. Seit 1857 umfassen die neueren 30 Perioden. Die Maxima lassen Fehler bis 23^t übrig, und in ihrer Nähe ist die Lichtcurve sehr variabel; 6 Minima seit 1859 werden aber innerhalb 3^t dargestellt. Beide Phasen führen auf dieselbe Periode, und diese stellt auch die dürftigen früheren Wahrnehmungen dar, mit Ausnahme von Harding's Schätzung 10^m 1817 Mai 7. (berechnete Min. Ep. — 86 1817 Mai 27.9), die wohl durch einen Druckfehler oder eine (auch sonst vorgekommene) Verwechslung mit einem Nachbarstern (10^m pr. 9^s 1'B) zu erklären ist. Röthlich.

66. W Virginis. Als Vergleichstern für den folgenden benutzt und dabei 1866 von mir und nahe gleichzeitig von Auwers als veränderlich erkannt, röthlich. Einzelne beobachtete Epochen weichen bis zu 1^t von der Rechnung ab, doch scheinen länger andauernde Schwankungen der Periode nicht vorzukommen. Lichtcurve und Tafeln nach 7jährigen Beobachtungen bis incl. 1872, und fast genau durch weitere bestätigt, s. A N 81. 1931. Danach muss ich den Lichtwechsel im Mittel für recht gleichförmig halten, obwohl J. Schmidt dem Stern nach Beobachtungen 1872 Aug. ein doppeltes Maximum zuschreibt.

67. V Virginis. Entdeckt von Goldschmidt 1857, stark gelbroth. Ich kenne nur 5 beobachtete Maxima seit 1860, die Abweichungen bis 10^t zeigen. Zunahme von 10^m 35^t mit starken Schwankungen, Abnahme viel gleichförmiger 51^t .

68. R Hydrae. Von Hevel 1662 Apr. 18. und 19. wahrscheinlich als 6^m , 1670 Apr. von Montanari als 4^m beobachtet, 1704 von Maraldi als veränderlich erkannt, sehr

roth. Letzterer beobachtete den Stern bis 1712, dann aber wurde er erst 1783 von Pigott wieder aufgesucht, und erst von hier ab ist die Zählung der Epochen sicher. Die bis 24^t betragenden Abweichungen der Maxima von Argelander's in der Tafel gegebenen Elementen sind nicht ganz durch Beobachtungsfehler erklärbar, doch ist die starke Abnahme der Periode zweifellos; ihre Werthe folgen aus den Beobachtungen für 1708 nahe 500^t, 1785 487^t, 1825 461^t, 1870 437^t. Nach J. Schmidt, der dem für Mitteleuropa schon sehr ungünstig liegenden Stern seit 1848 besondere Sorgfalt gewidmet hat, liegt das Minimum 200^t vor dem Maximum.

69. S Virginis. Entdeckt von Hind 1852, intensiv rothgelb. Die Elemente beruhen auf 9 Maximis 1857 bis 69 mit Fehlern bis 6^t, stellen aber die Grössen 9^m bei Bessel 1824 Mai 2. und 8.9^m bei Lalande 1795 Apr. 27., nur unter Annahme eines successiven Kleinerwerdens der Periode dar. Das Verhältniss von Zu- und Abnahme ist jedenfalls sehr variabel, aber die Lage der Maxima im Jahre hat die genauere Bestimmung desselben in den letzten Jahren nicht erlaubt und verhindert jetzt auch in unseren Breiten für längere Zeit die der Epochen. Das Minimum tritt nach der einzigen mir vorliegenden Bestimmung, 1874 Apr. 20., etwa 119^t vor dem Maximum ein. Die Maximalgrössen gelten für den Sucher.

70. T Bootis. Nur 1860 von Baxendell Apr. 9. in der Grösse 9³/₄, Apr. 11. als 10^m, Apr. 20. als 12^m S gesehen, Apr. 23. unsichtbar und < 14^m (Scala des Entdeckers); bei häufigem Aufsuchen im hiesigen Refractor seit 1865 stets unsichtbar. Ort nach Baxendell (1860 Arcturus seq. 1^m 45^s 11' 30" B). Ist der Stern eine kurz vor dem Erlöschen aufgefundenene Nova gewesen?

71. *S Bootis*. Entdeckt zu Bonn 1860, röthlich. 15 seit 1863 bestimmte Maxima und die dem Maximum nahe älteste Beobachtung von Lalande 1790 Febr. 21. werden so vollkommen dargestellt, dass nur die jüngste Epoche von 1874 einen Fehler von $5^t 8$ zeigt. Die Minima sind im hiesigen Refractor nicht mehr sicher zu ermitteln.

72. *R Camelopardi*. Entdeckt von Hencke 1858, röthlich. Die Beobachtungen zeigen Abweichungen bis 24^t , und sehr variable Geschwindigkeit der Lichtänderungen. Die Zunahme ist bald rascher, bald bedeutend langsamer als die Abnahme, in letzterem Falle meist mit stark markirter Verzögerung einige Wochen vor dem Maximum. Die Maximalgrössen gelten für den Sucher.

73. *R Bootis*. Entdeckt zu Bonn 1858, roth von mittlerer Intensität, häufig beobachtet. Von den Abweichungen der Elemente, bis 7^t im Minimum, bis 9^t im Maximum ansteigend, ist der grössere Theil durch Beobachtungsfehler erklärbar. Die Maximalgrössen gelten für den Sucher.

74. *δ Librae*. Von J. Schmidt 1859 als veränderlich und 1865 als dem Typus von Algol angehörig erkannt, gelblich weiss. Die Veränderungen dauern nahe 12 Stunden, von denen $5\frac{1}{2}$ auf die Abnahme kommen. Die angegebenen Elemente sind meine älteren (A N 74. 1774, mit Tafeln und Lichtcurve), die Periode ist aber Ungleichheiten unterworfen, deren Hauptglied nach Schmidt (A N 82. 1958; die mittlere Periode $2\frac{1}{2}^s$ grösser) bei 9jährigem Cyclus den Werth von $5\frac{1}{2}^s$ hat, ohne dass jedoch damit eine wichtige ältere, dem Minimum nahe Beobachtung von J. Herschel, 1837 Apr. 10., dargestellt würde. Die erwähnten Tafeln geben jetzt die Epochen

zu früh, bei Ep. 711 um 35^m , bei 871 um 43^m , bei 1040 (1874 Juni 10.) um 43^m . Die Grössen sind im Sucher bestimmt.

75. U Coronae. Von Winnecke als Vergleichstern für S Coronae benutzt, 1862 Oct. 6., 1863 Aug. 2. und 1869 Aug. 23. in geschwächtem Lichte gesehen und dadurch als veränderlich und dem Typus von Algol angehörig erkannt. Von den mit 1870 März 25. beginnenden sicheren Minimis zeigen die Elemente Abweichungen bis 23^m . Die Grösse im vollen Lichte scheint einige Stufen zu schwanken. Abnahme ungefähr 4^h5 , Zunahme 5^h2 . Ort nach Bessel Z. 413 und Rümker 5024. Färbung unbedeutend. Die Grössen sind im Sucher bestimmt.

76. S Librae. Entdeckt von Borrelly 1872, der den Stern 1866 Juni 13. als 8.9^m , 1872 Mai 8. als 7.8^m und bis Juli 21. zu 13^m abnehmend, 1873 Jan. 2. 9^m6 , Jan. 17. 10^m8 beobachtet hat. In naher Uebereinstimmung mit den Rechnungen des Entdeckers ist hieraus mit Rücksicht auf eine Markree-Beobachtung 1853 Mai 26 (9^m) abzuleiten

Min. 73. 2. 4, Max. 73. 5. 14, Periode 187^t.

Ich habe kürzlich ein Maximum 1874 Juni 17. bestimmt, dem aber secundäre Phasen Mai 5. 8^m9 und Mai 17 9^m0 vorausgehen, und finde jetzt das System

Max. Ep. E = 74. 6. 17 + 193^t E

wahrscheinlicher, betrachte aber beide nur als rohe Näherung. Unbedeutend röthlich. Ort nach Borrelly und Markree-Catalog. 13^m pr. $2^s 2' B$, 12.13^m seq. $5^s 2\frac{1}{2}' B$; Beides nur beiläufig.

77. S Serpentis. Bei Lalande 1794 Mai 17. 8^m , von Harding 1807 vermisst, 1828 als veränderlich erkannt und dürftig beobachtet, seit 1843 in den Maximis gut verfolgt, sehr roth. Die Periode zeigt gesetzmässige Schwank-

ungen. Bis 1860 ist durch Argelander's Elemente (N A 48. 1152)

$$\text{Max. Ep. E} = 49. 5. 17.39 + 362^t 303 \text{ E} - 0^t 188836 \text{ E}^2$$

Alles sehr gut darstellbar, seitdem aber fallen die Maxima später, 1874 schon um 80^t , sodass die Zählung der Epochen bis Lalande zurück wieder ganz zweifelhaft geworden ist. Die Elemente der Tafel sind ein Versuch aus den Beobachtungen seit 1843; sie geben $R - B$ 1844 $+ 12^t$, bis 1853 ziemlich regelmässig auf $- 8^t$ abnehmend, seitdem schwankend in den Grenzen $\pm 8^t$, aber für Harding's Zeit geben sie die Epochen 76 bis 100^t zu spät, für Lalande eben soviel zu früh. Das Minimum liegt jedenfalls dem folgenden Maximum weit näher als dem vorausgehenden. 11^m pr. $8^s 0'5$ B, $12^m 7$ seq. $2^s 0'4$ B.

78. S Coronae. Entdeckt von Hencke 1860, rothgelb. Ich kenne 13 Maxima und 9 Minima; die Elemente zeigen bei ihnen unregelmässige Fehler bis 20^t , bez. 17^t , entsprechen aber der plausibeln Unsichtbarkeit des Sterns 1794 Apr. 30. und 1828 Mai 20. in den Zonen von Lalande und Bessel. Die Maximalgrössen gelten für den Sucher.

79. R Coronae. Von Pigott seit 1783 als verächtig erachtet und 1795 als veränderlich constatirt, roth. Die Lichtänderungen sind höchst unregelmässig, und im Maximum und Minimum oft Jahre lang unmerklich. Dazwischen liegen in sehr ungleichen Intervallen Lichtcurven des verschiedensten Gepräges, häufig durch eine ungemein rasche Lichtabnahme ausgezeichnet. S. bes. Argelander B B 7, J. Schmidt A N 79. 1895 und meine Data 80. 1906. Perioden von 323^t , 160^t , in den Zeiten rascher Veränderlichkeit öfters weit kleinere, sind angedeutet, aber bis jetzt nicht zur Evidenz zu bringen. Der

Stern erfordert ausdauernde Verfolgung mit starken Fernröhren.

80. R Serpentis. Von Harding 1826 entdeckt und bis 1832 mässig genau beobachtet, gelbroth; ebenso von Argelander 1843—44, während von den Maximis seit 1852 nur die von 1854 und 61—64 unbestimmt geblieben sind. Die Periode ist starken Ungleichheiten unterworfen. Die Zahlen der Tafel gelten nur für die Zeit seit 1865, und geben früher alle Epochen zu früh: 1860 22^t, 1852 67^t, 1844 87^t, 1827 47^t; die Periode ist also 1827—44 länger, später kürzer gewesen als jetzt. Dieser Gang und einige ältere Data (bei d'Agelet 1783 Apr. 27. und 28. dem Maximum nahe, 1794 Juni 13. in Lalande's Fernrohr unsichtbar) sind gut durch die Formel darstellbar:

$$\text{Ep. E} = 53. 10. 21.0 + 356.34 \text{ E} - 0.01 \text{ E}^2 + 30t \sin (9^\circ. \text{E} + 144^\circ),$$

deren grösste Abweichungen (R—B) 1832 + 10^t4, 1870 — 8^t8 betragen. Im Minimum ist der Stern nicht beobachtet; ich bezweifle, dass er schwächer als 12^m wird. Die Maximalgrössen gelten für den Sucher.

81. R Librae. Entdeckt von Pogson 1858, nicht häufig beobachtet, und bei der Kürze seiner Sichtbarkeit auch in stärkeren Fernröhren nur wenig bekannt. Die Elemente beruhen auf 3 gut stimmenden Maximis 1860—68 unter der vom Entdecker ohne detaillirten Nachweis vertretenen Annahme, dass der Zeitraum von nahe 2 Jahren kein Multiplum der wahren Periode ist. Farbe unbedeutend röthlich. 12^m pr. beiläufig 3^s 1¹/₄ 'A.

82. T Coronae. Dieser merkwürdige Stern, D M + 26^o 2765 9^m5, leuchtete im Mai 1866 plötzlich in der Helligkeit von α Coronae auf. Die unzweifelhaft sicheren

Wahrnehmungen des grossen Glanzes beginnen Mai 12. 12^{h*}), wo ihn J. Birmingham zu Tuam (Irland) bemerkte. In derselben Nacht sah ihn Fargubar zu Washington, Mai 13. 7^h21^m Schmidt zu Athen, etwas später Courbebaisse zu Rochefort, Mai 14. wurde er allgemeiner gesehen. Ueber streitige und aus verschiedenen Gründen unzuverlässige Beobachtungen von Barker in London (Westcanada) seit Mai 4., nach denen der Stern bis Mai 10. an Licht zugenommen haben soll, vergl. AN 67. 1601 und 68. 1615. Ebenso erklärt Walter in Ostindien denselben schon Mai 12. 3^h gesehen und davon anderen Personen Mittheilung gemacht zu haben; leider ist aber die Veröffentlichung erst nach Jahresfrist (Monthly Not. Vol. 27, S. 316) erfolgt, und deshalb vielfacher Zweifel nicht ausgeschlossen. Barker glaubt nach unbestimmter Erinnerung den Stern auch im Frühling 1864 oder 65 mit freiem Auge gesehen zu haben. Gegenüber all diesem hält Schmidt die bestimmte Behauptung aufrecht, dass in dieser ihm seit Jahren vertrauten Gegend nie ein Stern 4^m oder ein hellerer dem freien Auge sichtbar geworden sei, namentlich aber nicht in den ersten Tagen des Mai 1866 — und hierin stimmen ihm Baxendell für Mai 7. und Courbebaisse für Mai 9. und 11. bei; und dass insbesondere Mai 12 vor 9^h1/2 auch ein Stern 5^m ihm nicht hätte entgehen können. Von früheren Wahrnehmungen sind nur die zu Bonn von mir 1855 Mai 18. und 1856 März 31. beobachteten Grössen bekannt, beide Male 9^m5 (dabei der Stern in 15^h52^m25^s + 26 21'2 9^m2, bez. 9^m3; ich schätze denselben jetzt 9^m1); mehrere Beobachtungen, die Graham und J. Herschel mit T identificiren zu können glaubten, beziehen sich zweifellos auf andere Objecte. —

*) Alle Zeit - Angaben dieser Noten sind mittlere Zeit Paris.

Schon Mai 13. war der Stern in starker Abnahme, Mai 20. nur noch telescopisch. sank gegen Juni 12. zur Grösse 9^m , hat dann noch einige Maxima, 1866 Oct. 16. 7^m8 , 1867 Juni 2. 8^m6 , 1868 März 25. 8^m6 erreicht, ist aber im Allgemeinen immer schwächer geworden. Seit 1869 sind die Veränderungen sehr langsam und nur noch etwa ein Maximum 1871 Oct. 13, 9^m0 , markirt. 1869 Dec. 30. habe ich T zum ersten Male wieder schwächer als den obigen Nachbarstern gesehen, seit 1871 Nov. 9. ist er nie mehr heller geworden als dieser, ohne jedoch unter 9^m5 hinabzugehen. Die Farbe ist im Allgemeinen als weissgelb bezeichnet worden, doch trat zur Zeit der grossen Helligkeit das Gelb manchmal viel auffälliger hervor als sonst, und Baxendell bezeichnet T als „gelben Stern durch einen bläulichen Schleier gesehen“, in merkwürdiger Uebereinstimmung mit Huggins' Spectralanalyse, die in einem continuirlichen Spectrum mit dunkeln Linien auch helle des glühenden Wasserstoffs zeigte. Auch jetzt noch ist die gelbe Farbe zeitweise recht auffällig.

83. R Herculis. Bei Bessel 1825 Juni 13 8^m , vermisst und als veränderlich erkannt zu Bonn 1855, roth. Die Abweichungen der Elemente gehen bis auf 15', und zwar seit 1865 im Sinne einer Verlängerung der Periode.

84. T Scorpii. Entdeckt von Auwers 1860 Mai 21, von Pogson Mai 28., in dem kugelförmigen, nur für starke Fernröhre auflösbaren Sternhaufen Messier 80, der Mitte dieses $0^s29\ 2^m7$ B folgend. Mai 18. hatte dieser im Königsberger Heliometer noch sein gewöhnliches Ansehen gezeigt. Rasch abnehmend war T Juni 16. von dem hellen Nebellichte nicht mehr zu unterscheiden, und ist auch später bei häufigem Nachsehen nicht wiedergefunden worden. Mir schien nur 1869 Juni 1. eine unsichere Spur desselben vorhanden.

85. R Scorpii. Entdeckt von Chacornac 1853, doch wurde erst 1860 die Position genügend nahe bekannt. Die Elemente stellen 2 ältere Beobachtungen von Smyth 1837 Apr. 30. und 1839 Mai 7. nicht dar, schliessen sich aber den Wahrnehmungen bis 1853 zurück, darunter 6 Maximis seit 1863, auf etwa 10^t an. Die Lichtcurve ist sehr variabel. Färbung unbedeutend.

86. S Scorpii. Entdeckt von Chacornac 1854, nur $3\frac{1}{4}'$ vom vorigen entfernt. Auch hier waren die ersten Angaben sehr verworren und widersprechend, doch schliessen sich den Elementen alle Data bis 1837 zurück ungenutzt und 8 Maxima seit 1860, 28 Perioden umfassend, innerhalb 5^t an. Färbung unbedeutend. $9^m 4$ seq. $9^s 0.2$ B.

87. U Scorpii. Von Pogson 1863 Mai 20. als 9^m gesehen, war Mai 28. schon unter 12^m gesunken und Juni 1. während der totalen Mondfinsterniss unsichtbar. Der Entdecker spricht von dem Sterne an verschiedenen Orten als von einem gut constatirten „rapidly changing star“, hat aber weitere Beobachtungen nicht bekannt gegeben, und weder Winnecke noch ich haben den Stern bei gelegentlichem Aufsuchen sichtbar gefunden. Position nach dem Verzeichnisse von Chambers.

88. U Herculis. Entdeckt von Hencke 1860, intensiv roth-gelb. Die Periode folgt aus 8 Maximis $410^t 6$, aus 4 Minimis seit 1870 $405^t 6$, die Combination in der Tafel lässt bei der ersteren Phase Fehler bis zu 20^t übrig, stellt aber eine ältere Beobachtung von Bessel 1825 Juni 13. 9^m , einem $12^s 3.3$ B vorausgehenden Sterne gleich, gut dar.

89. g Herculis. Entdeckt von Baxendell 1857, roth-gelb. Nur von J. Schmidt sind grössere Beobach-

tungsreihen veröffentlicht, und nach diesen der Lichtwechsel sehr unregelmässig in Perioden von 40 bis 125 t.

90. T Ophiuchi. Entdeckt von Pogson 1860. Ich habe den Stern nur einige Male aufgesucht und nie gesehen, und kenne ausser dem ungefähren Maximum 1860 Apr. 25. nur die Bestimmungen von Winnecke: 1869 Jan. 26., 1870 Jan. 31. (sehr zweifelhaft) und 1874 Febr. 6. Diese Data sind roh durch 2 ganz verschiedene Systeme darstellbar, nämlich

$$\text{Ep. E} = 68. 1. 1 + 186t6 \text{ E}$$

oder

$$68. 2. 27 + 359 \text{ E,}$$

und zwar wird im letzteren Falle die Periode grösser, im ersteren kleiner; doch wird hier der Regelmässigkeit der Verkürzung durch die Unsichtbarkeit des Sterns im hiesigen Refractor 1866 Juli 11. widersprochen.

91. S Ophiuchi. Entdeckt von Pogson 1854, gelblich weiss, mit unregelmässigen Abweichungen von den Elementen bis zu 9^t 5. Auch die Lichtcurve ist sehr variabel, im Mittel Zu- und Abnahme 14^t vor und nach dem Maximum nahe gleich, später letztere langsamer.

92. S Herculis. Entdeckt zu Bonn 1856, hellroth. Die Elemente geben für das Minimum Abweichungen bis 16^t, für das Maximum bis 25^t; sie stellen ferner die Unsichtbarkeit bei d'Agelet 1783 Apr. 27., 28. und bei Lalande 1794 Juni 13. und die Sichtbarkeit bei Bessel 1825 Apr. 21., 23. dar, nicht aber Beobachtungen zu Greenwich 1840 Juli 3. und 1846 Juli 9. Alles zu vereinigen ist mir nicht gelungen. In den meisten Erscheinungen hat 1 bis 2 Monate vor dem Maximum eine unzweifelhafte Verzögerung der Zunahme und nach dem Maximum eine sehr rasche Abnahme stattgefunden, die früher von mir behauptete, und in den Zahlen der Tafel

noch jetzt ausgesprochene grössere Raschheit der Gesamtabnahme ist aber nicht mehr für völlig sicher zu halten. 9^m 7 seq. 9^s 1'4 A, 6^m seq. 11^s 1'9 B.

93. Hind's Nova im Ophiuchus, entdeckt 1848 Apr. 27. als 6^m und noch in schwacher Zunahme, grell roth. Hind ist überzeugt, dass noch Apr. 3. oder 5. kein Object 9^m 5 oder heller an dem Orte sichtbar gewesen sei. 1850 unter 10^m, 1856 nach Ondemans 11^m, auch jetzt noch als 12.13^m, ohne merkliche Aenderung seit 1867 sichtbar. Die Abnahme scheint nicht ganz regelmässig gewesen zu sein.

94. R Ophiuchi. Entdeckt von Pogson 1853, schwach roth gefärbt. Die sicheren Bestimmungen beginnen 1857 und geben die Periode 302^t 1, werden aber auch durch die Elemente der Tafel gut dargestellt, die an frühere Wahrnehmungen, darunter die ältesten bei Lamont 1847 Juni 22. und Juli 9., angeschlossen sind Die Maximalgrössen gelten für den Sucher.

95. α Herculis. Der hellere rothe eines Doppelsterns von 5'' Distanz, als veränderlich erkannt von W. Herschel 1795. Sehr unregelmässig, oft kaum merklich veränderlich. Die Periode, nach Argelander von 26 bis 103^t, nach Baxendell bis 111^t schwankend, ist im Mittel nach Ersterem 66^t 4, nach Letzterem 88^t 55, nach Heis 1849 mit 2 Maximis und 2 Minimis. Westphal glaubte 1817 die Beobachtungen sogar durch eine 7tägige Periode darstellen zu können.

96. ν Herculis. Von J. Schmidt als veränderlich erkannt (wann?) und seit 1869 Apr. 27. regelmässig beobachtet, roth. Periode vielleicht 37 bis 40 mit mehr-

fachen Anomalien; namentlich sollen sich im Minimum secundäre Schwankungen von ein paar Stufen zeigen, die sich in Perioden von 24 bis 26^h durch mindestens 3' verfolgen lassen. An anderer Stelle gibt der Entdecker als äusserste, selten erreichte Extreme der Helligkeit 4^m und 6^m. Ich habe den Stern nicht beobachtet und Schmidt's Resultate durch eine gleichförmige Periode nicht vereinigen können. Ort nach Mädler's Bradley 2194. 10^m dist. 3".

97. Die Nova im Schlangenträger von 1604, der Keppler eine besondere Schrift (Vol. II. bei Frisch) gewidmet hat; wahrscheinlich auch in China gesehen, in Europa zuerst von J. Brunnowski 1604 Oct. 10. Anfangs an Helligkeit zwischen Venus und Jupiter, 1605 Jan. = α Scorpii, März 3^m, Oct. 8. noch mit freiem Auge sichtbar, 1606 März aber nicht mehr. Vergl. Kosmos III., S. 225. Position nach Beobachtungen von D. Fabricius.

98. X Sagittarii = 3 Flamsteed, als veränderlich erkannt von J. Schmidt 1866 Aug. 4. Die Elemente sind aus ausgewählten Beobachtungen des Entdeckers, sonst aber streng abgeleitet. Stärkere Ungleichheiten sind angedeutet, die mittlere Periode der Tafel dürfte aber auf 0^t0005 sicher sein. Farbe nach Schmidt gelb.

99. W Sagittarii. Ebenfalls von J. Schmidt entdeckt, 1866 Anfangs Juni. Ueber die Elemente gilt dasselbe, wie beim vorigen; beide scheinen bei ihrer für Mitteleuropa ungünstigen Lage am Himmel nur in Athen verfolgt zu sein. Die Beobachtungen zeigen starke Unregelmässigkeiten; Abweichungen über $\frac{1}{10}$ der Periode sind auch bei den besseren Bestimmungen nicht selten, auch zeigen ganze Jahrgänge abweichendes Verhältniss von Zn-

und Abnahme — erstere von 2^t 7 bis 3^t 3 schwankend. Farbe nach Schmidt gelb.

100. T Herculis. Entdeckt zu Bonn 1857, stark röthlich. Die zahlreichen sicheren Bestimmungen umfassen 35 Perioden; die Elemente lassen bei ihnen Fehler bis 10^t übrig, die theilweise einen regelnässigen Gang zeigen, und stellen ein altes negatives Datum, bei Lalande 1799 Juni 6., nur knapp dar. 10^m pr. 3^s 0^t 9 B.

101. T Serpentis. Entdeckt von Baxendell 1860, tief gelbroth, dem grobzerstreuten Sternhaufen H. VIII. 72 südlich folgend. Die grösste Abweichung der Elemente beträgt 15^t, vielleicht wird aber die Periode seit 1866 länger. Zunahme von 10^m ab 5^t, entsprechende Abnahme 5^t, beides mit starken Schwankungen. 11. 12^m seq. 3^s 0^t 1 B.

102. V Sagittarii. Entdeckt von Quirling 1865 Aug. 16. zu Oxford, wo der Stern mehrmals vermisst worden war. Die früheste Beobachtung ist bei Lalande 1795 Juli 9., 8^m. Seit 1870 habe ich die Veränderlichkeit nur gering, meist ganz unbedeutend und nicht periodisch gefunden. Unbedeutend röthlich.

103. U Sagittarii. Entdeckt von J. Schmidt 1866 Sept. 23., gelbroth. Die Elemente habe ich aus den sichersten Beobachtungen des Entdeckers (142 Maxima, 152 Minima) abgeleitet, die mit den meinigen, weit unvollständigeren, seit 1870 nahe übereinstimmen. Ungleichheiten bis zu $\frac{1}{3}$ der Periode treten in Schmidt's Zahlen nicht selten zu Tage; die berechneten wahrscheinlichen Fehler der Epochen sind 0^t 031 und 0^t 038, der der Periode 0^t 00020. Die Nachbarsterne sind von Schmidt catalogisirt A N 68. 1621, ältere Grössenschätzungen zusammenge-

stellt von Argelander 69.1649. Petersen hat 1828 Juli 24. und Aug. 2. den Stern als 7^m beobachtet, gleich hell mit Schmidt's h, der 20^s 2'' B folgt, aber nur die Grösse 8^m 6 hat.

104. T A *quilae*. Als veränderlich erkannt 1860 von Winnecke, der den von J. Herschel als Plum coloured or ruddy purple notirten Stern eben seiner Röthe wegen auf Lichtwechsel untersuchte. Dieser ist sicher, eine regelmässige Periode aber aus meinen zahlreichen Beobachtungen seit 1868 nicht erkennbar. Ort nach Lamont 3561 und hiesigen micrometrischen Anschlüssen.

105. R *Scuti*. Entdeckt von Pigott 1795, roth. Argelander's Elemente (B B 7) sind aus seinen Beobachtungen 1843—59 abgeleitet, hier aber wegen der grossen Unregelmässigkeiten von mehr als der Hälfte der Periode abgerundet gegeben. Ein Anschluss älterer Epochen ist nicht sicher ausführbar. Schmidt setzt nach Beobachtungen seit 1846 die Periode nahe doppelt so gross, mit 2 Maximis und einem zweiten Minimum von grösserer Helligkeit. Argelander findet gleichfalls, dass helle und schwache Minima meistens alternirend wechseln, dabei aber ihre Ordnung zeitweise umkehren. Nach zahlreichen Beobachtungen seit 1865 finde ich diese Ansicht bestätigt. 1865—67 und seit 1872 Nov. waren die Epochen ungerader, 1869—71 die gerader Zählung die schwächeren, 1868 und 72 folgten beim Uebergänge mehrere mittlerer Helligkeit aufeinander. Aus meinen 18 sichersten Bestimmungen finde ich die Correction der Minimepochen für $E = 94$ (1869 Juli) im Mittel $+ 4^s$. Die Grössen gelten für den Sucher.

106. β *Lyrae*. Von Goodricke 1784 als veränderlich mit 2 ungleichen Minimis erkannt, gelblich weiss. Die Elemente sind aus Argelander's zweiter Abhandlung (Bonn

1859) entnommen; sie beruhen auf seinen Beobachtungen 1840—59, combinirt mit denen von Goodricke, Pigott, Westphal und Schwerd. Dem Hauptminimum (4^m 5) folgen

erstes Max. 3^m 4 nach 3^t 2^h 0 3^t 3^h 3
 zweites Min. 3. 9 nach 6 9. 6 6 9. 1
 zweites Max. 3. 4 nach 9 12. 5 9 12. 0

Die zweiten Angaben sind aus 5jährigen Beobachtungen von mir (A N 75. 1777; ebenda auch meine mit Arge-lander im Allgemeinen gut stimmende Lichtcurve) abgeleitet. Ich finde ferner durch Vergleichung mit meiner Curve aus je 5 Jahren

Corr. Ep. 291 (1865 Apr. 20.) + 0^h 53^m 2 ± 17^m 49

„ „ 450 (1870 Dec. 2.) + 2 53. 6 ± 21. 30.

Kleinere Unregelmässigkeiten in Epochen und Helligkeit scheinen auch bei diesem Sterne vorzukommen. 7.8^m seq. 2^s 0'7 A, auch schwächere nahe.

107. R Lyrae. Entdeckt von Baxendell 1856, roth. Veränderlichkeit gering, aber sicher. Elemente aus wenigen Beobachtungen von J. Schmidt und vom Entdecker.

108. S Coronae australis. Von J. Schmidt 1866 Juli als veränderlich constatirt, wie der Folgende in der Nähe des Nebelflecks h (3770). S. bes. AN 70. 1672 und 78. 1871. Aus 6jährigen Beobachtungen findet Schmidt die Periode 6^t 11713; ich leite aus denselben Daten mit Hinzufügung eines 7ten Jahrgangs (1872) die wahrscheinlichsten Elemente

Ep. E Min. 70. 3. 26.17, Max. 70. 3. 29.41 + 6^t 1130 E ab, bei anderer Zählung der Epochen aber mit nicht grösseren Fehlern

Ep. E Min. 70. 3. 29.79, Max. 70. 4. 2.04 + 6^t 2170 E,

und halte selbst die Perioden 6⁰⁰ oder 6³³ für nicht völlig ausgeschlossen, da bei der grossen südlichen Declination des Sterns selbst für Athen die jährlichen Beobachtungsperioden zu kurz sind. Anderwärts ist derselbe nicht beobachtet. Die Grössen sind nach Schmidt's schwankenden Angaben ungefähr auf meine Scala reducirt.

109. R Coronae australis. Entdeckt von J. Schmidt 1865 Sept. 12., in Verbindung mit einem kleinen, nach Schmidt ebenfalls veränderlichen Nebelfleck. Nach den Angaben des Entdeckers (s. bes. AN 78. 1870) dürfte die Periode nahe 30⁶, mit Ausfall einzelner Maxima, vielleicht auch das Doppelte betragen. Doch widersprechen mehrere Data, und es ist mir nicht möglich gewesen, befriedigende Elemente zu finden. Ueber die Grössen gilt das beim Vorigen Gesagte.

110. R Aquilae. Entdeckt zu Bonn 1856, ausgezeichnet roth. 8 Maxima, 17 Perioden umfassend, werden durch die Elemente mit (zu starken) Fehlern bis 9^{1/2}^t, dargestellt. Besonders im Maximum und in den ersten 2 Monaten der Abnahme ist die Lichteurve sehr variabel, die Zunahme von 9.10^m bis 7.8^m oft ausserordentlich rasch. Die Maximalgrössen gelten für den Sucher. 9^m6 pr. 12^s 0'3 A, 10^m6 pr. 4^s 0'5 B.

111. T Sagittarii. Entdeckt von Pogson 1863, röthlich. Ich kenne nur 4 erträglich sichere Maxima seit 1866, die mit den früheren Wahrnehmungen bis 1849 zurück durch die Elemente gut dargestellt werden. Die Zunahme bei 9.10^m und 9^m ist sehr langsam, später rascher. Seit 1871 fallen die Maxima mit der Zeit der jährlichen Sonnennähe zusammen, und das Verhältniss von Zu- und Abnahme ist deshalb noch wenig bekannt.

112. R Sagittarii. Entdeckt von Pogson 1858, roth-gelb. Die Elemente schliessen sich an alle Beobachtungen, darunter 3 sichere Maxima seit 1866, 7 Perioden umfassend, gut an. $11^m 3$ pr. $1^s 0'4''$ A, $10^m 8$ pr. $4^s 1'$ B.

113. S Sagittarii. Entdeckt von Pogson 1860, Ich kenne nur wenige Maxima seit 1866, bei denen die Elemente Fehler von wenigstens 10^t übrig lassen. Färbung unbedeutend.

114. R Cygni. Groombridge 2896, in Oxford vermisst und daselbst 1852 von Pogson als veränderlich constatirt, sehr roth. Die Elemente beruhen auf 8 Maximis seit 1854, und lassen bei diesen unregelmässige Fehler bis 16^t übrig, stellen aber alle früheren, bis 1811 und 1817 zurückgehenden Wahrnehmungen dar. Pogson (1862) nimmt das Minimum 155^t vor dem Maximum an, dabei aber die Periode 417^t , zu klein. ♀ Cygni pr. $22^s 0'7''$ B, 9^m seq. $2^s 1'5''$ B.

115. 11 Vulpeculae. Anthelm's Nova, über deren dreimaliges Aufstrahlen 1670—72 Kosmos III, S. 226 zu vergleichen ist. Den Ort habe ich aus Beobachtungen von Hevel und Picard berechnet. Ein Stern 11^m in der Nähe ($19^h 41^m 41^s + 26^\circ 57'5''$ für 1855) ist von Hind 1852 Apr. 24. 10.11^m , 1861 Mai 24. 12^m geschätzt und deshalb für veränderlich und vielleicht mit der Nova identisch angesehen worden. Ich halte die Veränderlichkeit des Sterns, der übrigens einen schwächeren Begleiter hat, nicht für erwiesen.

116. S Vulpeculae. Nach sehr ungenauen Greenwicher Grössenangaben (6^m bis 12^m) von Hind 1861 für veränderlich erklärt, stellte sich der Stern durch die Beobachtungen von Baxendell 1862 wirklich als veränderlich,

aber in viel engeren Grenzen, heraus. Gelbroth. Die genauen Bestimmungen umfassen jetzt 63 Perioden. Die Abweichungen der Elemente, bis auf 12^t gehend, befolgen grossentheils einen regelmässigen Gang, der eine Verkürzung der Periode anzeigt, aber für Maximum und Minimum etwas verschieden ist, sodass sich das Verhältniss der Zu- und Abnahme für 1867—71 ungleicher herausstellt, als vorher und nachher. Ueber die mögliche Veränderlichkeit einiger schwacher Nachbarsterne vergl. Baxendell, Proceedings of the Lit. and Phil. Soc. of Manchester, 1864 Oct. 18. und Dec. 8.

117. χ Cygni. Entdeckt von G. Kirch 1686, verschieden von 17 Cygni, den Flamsteed und nach ihm Andre mit χ bezeichnet haben, sehr roth. Die zahlreichen, aber doch im 18. Jahrhundert mit erheblichen Lücken behafteten Beobachtungen (s. bes. AN 44. 1045) sind durch eine constante Periode durchaus nicht darstellbar. Die Elemente der Tafel sind nur approximirt; sie geben die Maxima 1687—1838 und jetzt seit 1863 durchweg zu früh, 1747—58 und 1821—62 zu spät, dazwischen liegen 1783—1818 schwankende kleinere Abweichungen. In den Extremen betragen diese 1690 nahe -40^t , 1725 -37^t , 1757 $+36^t$, 1842 $+44^t$ und für 1871 im Mittel aus den 5 letzten Maximis -41^t 8. Im Ganzen folgt hieraus eine kleine Verlängerung der Periode seit der Entdeckung (z. B. sind die Data seit 1842 erträglich durch 4094 darstellbar), verbunden mit unbekanntem periodischen Gliedern. Das Minimum tritt nach den Beobachtungen der letzten Jahre ungefähr 185^t vor dem Maximum ein, ist aber noch zu selten bestimmt. Die Maximalgrössen gelten für den Sucher; mit freiem Auge ist der Stern in manchen Maximis kaum oder gar nicht erkannt worden. Viele schwache Sterne stehen in der Nähe; die hellsten, 11^m und 12^m, pr. 10^s 19 A, seq. 3^s 1' A, seq. 6^s 0'1 B.

118. η Aquilae. Entdeckt von Pigott 1784, gelb. Die Elemente nach Argelander (Tafeln und Vergleichung von Beobachtungen A N 45. 1063 und B B 7). Eine gleichförmige Periode scheint nicht völlig zu genügen; die Tafeln, beruhend auf Beobachtungen 1840—56, geben für 1785—1812 starke Abweichungen, und ebenso erfordern Argelander's spätere Beobachtungen eine grössere Periode. Von den meinigen habe ich einige Jahrgänge berechnet und finde die Correction der Elemente

für Ep. 566 Min. 1859	Juli	2.	—	1 ^h 12 ^m
	Max.	Juli	4.	+ 0 7
912 Min. 1866	Juni	8.	+ 1 16	
926 Max.	Juli	31.	— 0 15	
1291 Min. 1873	Sept.	29.	+ 6 34	
1294 Max.	Oct.	23.	+ 4 35.	

Die starken Abweichungen des letzten Jahres sind bestätigt durch die vorhergehenden Jahre und durch die, freilich anders berechneten und nicht direct vergleichbaren Beobachtungen von J. Schmidt, aus dessen jüngsten Angaben A N 83. 1975 ich die Correctionen finde

für Ep. 1292 Min. 1873	Oct.	6.	+ 4 ^h 26 ^m
	Max.	Oct.	8. + 6 39.

119. S Cygni. Entdeckt zu Bonn 1860, röthlich. 11 Maxima und die früheren bis 1842 zurückreichenden Wahrnehmungen werden, vielleicht mit Ausnahme von Ep. 1 (R — B = — 5^t7), ganz innerhalb der Beobachtungsfehler dargestellt. 8.9^m seq. 1^s 0'8 B.

120. R Capricorni. Entdeckt von Hind, der diesen von ihm 1847 Juli 12. als 9.10^m gesehenen (und schon 1845 Sept. 2. und 10. von Lamont als 9^m beobachteten) Stern 1848 Mai 24. vermisste. Die sicheren Bestimmungen umfassen die Jahre 1860—68 sie geben mit grossen Un-

regelmässigkeiten (bis 30') die Periode 349^t2, die aber zum Anschluss an die älteren Data kleiner zu setzen ist. Roth. 13^m dist. 20'', P W ungefähr 355°; dies ist der Stern, den Oudemans statt des damals unsichtbaren Veränderlichen 1855 Aug. 15. und 17. beobachtet hat.

121. S Aquilae. Entdeckt von Baxendell 1863, röthlich. Die Elemente beruhen auf 10 von mir seit 1865 beobachteten Minimis und stellen sie innerhalb 7 $\frac{1}{2}$ ^t dar; desgl. Baxendell's Data für 1860 und 1863, solche für 1859 aber, die indessen vielleicht mit Verwechslungen behaftet sind, nur gezwungen. Die Lichtcurve ist sehr veränderlich; ich habe Maxima nahe der Mitte zweier Minima beobachtet, andere dem folgenden weit näher, manchmal auch an ihrer Stelle secundäre Minima. 9^m seq. 1^s1⁵ A.

122. R Sagittae. Entdeckt von Baxendell 1859, jetzt durch 76 Perioden verfolgt, gelbroth. Der Stern hat ein doppeltes Minimum; die Intervalle der Phasen gegen das Hauptminimum der Tafel (im Mittel 10^m0) sind nach meinen Beobachtungen 1865—70 (vergl. Lichtcurve A N 78. 1858)

Erstes Max.	8 ^m 6	14 ^t 4	Baxendell	1861	17 ^t
Zweites Min.	9.0	34.5	„		35
Zweites Max.	8.8	45.3	„		44

mit starken Unregelmässigkeiten der Helligkeit, besonders in der Nähe des ersten Minimums. Die Elemente sind mittlere seit 1859, sie lassen aber Fehler bis 4^t7 bei Baxendell, bis 4^t1 bei mir übrig, deren Gang dafür spricht, dass die Periode bis 1870—71 abgenommen hat, und jetzt wieder grösser wird. Das System

Min. Ep. E = 68. 4. 25. 968 + 70^t467 E — 2^t463 sin (4° 30'. E)
würde die Abweichungen aller Epochen unter 2^t3 und ihren wahrscheinlichen Fehler von 1^t288 auf 1^t059 herab-

bringen. Die gleichförmige Periode, die sich meinen Beobachtungen seit 1865 am besten anschliesst, ist 70^t39.

123. R Delphini. Von Hencke 1851 Aug. 16. als 9^m aufgefunden und Anfangs als neuer Planet betrachtet, dann nicht weiter beachtet, bis ich ihn 1859 Juli 2. aufsuchte und in abnehmendem Lichte fand. Die Elemente stellen 5 gute Maxima seit 1865 innerhalb 7^t und alle früheren Data dar. Röthlich. Ein Minimum zu bestimmen ist mir noch nicht gelungen. 12^m pr. beiläufig 2^s 1' A.

124. P Cygni. Die sog. Nova von 1600, zuerst von Janson gesehen, im 17. Jahrhundert stark veränderlich, aber seit etwa 1677 5^m, ohne dass weitere Lichtschwankungen constatirt wurden. Vergl. Kosmos III. S. 224. Pigott's Periode von beiläufig 18 Jahren entspricht auch den Erscheinungen im 17. Jahrhundert nur sehr unvollkommen. Es ist unbekannt, ob der Stern vor 1600 seine jetzige Helligkeit hatte oder ganz unsichtbar war. Gelb von mässiger Intensität.

125. U Cygni. Diesen als ausgezeichnet roth von Birmingham 1870 Mai 26. angemerkten Stern hat Knott 1871 als veränderlich nachgewiesen, und meine Beobachtungen seit dem Herbst 1873 bestätigen dies, sind aber mit Knott's Elementen: Max. 71. 6. 16, Periode nahe 1 Jahr, nicht in Einklang. 8.9^m seq. 5^s 0'7 B.

126. R Cephei. Von Pogson 1856 als veränderlich erkannt und, wie mir scheint, richtig, mit 24 Hevelii Cephei (5^m) identificirt. Auch zu Groombridge's Zeit, 1807, scheint der Stern sehr hell gewesen zu sein; jetzt ist er seit längerer Zeit nur telescopisch, 1859 9.10^m, seit 1865 schwankend zwischen 8^m0 und 8^m6 (im Sucher), mit Minimis in den Sommermonaten und etwas rascherer Licht-

änderung um die Zeiten der Maxima im Nov. und Dec. Periode wahrscheinlich etwas kürzer als 1 Jahr; die Vergleichung der Sichtbarkeit mit freiem Auge hatte Pogson früher auf 73 Jahre geführt. Eine röthliche Farbe scheint mir schon im Sucher nicht zu verkennen (Farley 1838. nach Pogson's Citat bläulich).

127. S Delphini. Entdeckt von Baxendell 1860, gelbroth. Die Elemente beruhen auf meinen seit 1865 beobachteten Minimis und lassen starke Fehler bis 21^t im Sinne einer Verkürzung der Periode übrig. Noch unregelmässiger treffen die Maxima ein; 4 decidirte geben die Hauptepoche der Tafel, andere aber haben monatelang ein unentschiedenes Schwanken der Helligkeit gezeigt, dessen Mitte über 30^t später fällt. Ein Anschluss an die älteren Data ist daher nicht sicher ausführbar. $8^m 3$ pr. $1^s 0' 9$ B.

128. T Delphini. Entdeckt von Baxendell 1863 stark gelbroth. Die Elemente stellen 5 seit 1865 beobachtete Maxima innerhalb $4\frac{1}{2}^t$ dar, weichen aber von dem eben so sicheren 1867 um — $27^s 8$ ab. Mit Einschluss dieses letzteren erhält man

$$\text{Ep. E} = 69. 4. 1 + 330^t 7 \text{ E.}$$

Die älteren Data stimmen zu beiden Systemen. Zunahme von 10^m ab durchschnittlich 28^t , Abnahme 49^t , aber 1867 50^t und 52^t . 11^m pr. $3^s 2' 7$ B, $10^m 1$ seq. $12^s 0' 1$ B.

129. U Capricorni. Entdeckt von Pogson 1858, von demselben bereits 1857 Aug. 26. (etwa $10^m 4$) gesehen, schon 1852 Sept. 17. zu Markree Castle als 12^m (etwa $11^m 0$) beobachtet. Ich kenne nur wenige neuere Bestimmungen, bei denen sich die Lichtänderung nahe dem Maximum theils rasch mit etwas langsamerer, theils wochenlang sehr gering mit nahe gleich rascher Abnahme

herausstellte. Die Elemente werden gleichwohl ziemlich genähert sein.

130. T Cygni. Entdeckt von J. Schmidt 1864, gelblich weiss. Nach meinen Beobachtungen seit 1865 lassen sich wegen geringer Lichtänderung sichere Epochen der Maxima kaum bestimmen; um die Zeit der Minima aber (Nov. bis Jan.) hat sich der Stern einige Male viel rascher um ein paar Stufen verändert. Aus Schmidt's Daten (A N 79. 1880 und 81. 1932) würde ich ableiten

Ep. E Min. 69. 12. 1, Max. 70. 6. 8 + 365^t E.

131. T Aquarii. Bei Lalande 1794 Juli 15. 7.8^m, als veränderlich erkannt von Goldschmidt 1861, röthlich. Die Elemente stellen 4 Minima seit 1865 innerhalb 4^t, 6 Maxima aber, 13 Perioden umfassend, nur mit regelmässigen Fehlern bis 16^t dar. Die letztere Phase für sich führt auf die Periode 202^t 05, die auch Lalande darstellen, aber mit dem auffälligen Fehlen des Sterns bei Bessel 1822 Aug. 19. und bei Lamont 1844 Oct. 3. in Widerspruch stehen würde.

132. R Vulpeculae. Entdeckt zu Bonn 1858, gelbroth, häufig beobachtet und jetzt durch 39 Perioden verfolgt. Die wahrscheinlichste gleichförmige Periode, 136^t 8, gibt die Hauptepochen 6^t 8 früher, aber regelmässige Fehler bis zu 20^t. Durch die Elemente der Tafel werden diese unter 7^t gebracht, und der wahrscheinliche Fehler der einzelnen Bestimmung wird, der Raschheit der Lichtänderung gut entsprechend, 2^t 6. Aeltere Data, besonders von Piazzì 1807 und 1810, stimmen nahe mit beiden Systemen. 9.10^m seq. 6^s 0'3 B.

133. T Capricorni. Entdeckt von Hind 1854 und später von Chacornac, schwach gelb gefärbt. 8 Maxima

seit 1855 werden sehr gut, eine ältere Beobachtung zu Markree Castle, 1850 Aug. 5., genügend dargestellt. 9^m pr. 5^s 3'9 B.

134. S Cephei. Dieser bereits 1789 Oct. 20. von Lalande und 1841 Oct. 1. von Argelander als sehr roth angemerkte Stern wurde von Hencke 1855 Mai 10. vermisst und 1858 als veränderlich constatirt. Er scheint nur von Winnecke regelmässig beobachtet worden zu sein. 5 von demselben 1860—71 bestimmte Minima würden für sich die Elemente

$$\text{Ep. E} = 66. 2. 12. 4 + 487.1 \text{ E}$$

ergeben und durch diese innerhalb 14^t dargestellt werden, doch ist zum Anschluss an die übrigen Wahrnehmungen das System der Tafel erforderlich, das allerdings die Abweichungen auf 20^t erhöht. Um die Zeit des Maximums ist die Lichtänderung weit langsamer; dasselbe findet ungefähr 240^t nach dem Minimum statt.

135. μ Cephei. W. Herschel's garnet star, auch 1 informium circa Cepheum im Almagest, von der intensivsten Röthe unter allen dem freien Auge sichtbaren Sternen der Nordhalbkugel. Die Veränderlichkeit, schon 1848 von Hind auf Grund der Grössenangaben der Cataloge und einer eigenen Schätzung behauptet, ist später von Argelander ausser Zweifel gesetzt worden. Ihre Unregelmässigkeit und die Schwierigkeit der Beobachtung lassen es aber sehr fraglich erscheinen, ob Argelander's auf Beobachtungen 1848—64 beruhende, von manchen jedoch sehr abweichende Elemente

Ep. E Min. 55. 10. 15. 6, Max. 56. 6. 20. 1 + 431.786 E
eine Annäherung an die wahren sind.

136. T Pegasi. Entdeckt von Hind 1863, röthlich. Argelander hat die älteren Schätzungen von 1822 Oct. 27.,

9^m bei Bessel, bis 1864 durch die Periode 374^t gut darstellbar gefunden; die sicheren Data seit dieser Zeit schliessen sich ohne Berücksichtigung der früheren den Elementen der Tafel innerhalb 5^t an. Eine kleine Verlängerung der Periode seit 1864 ist angedeutet. Für das Minimum habe ich keine Beobachtungen; in der Grösse 11^m verweilt der Stern wenigstens beim Zunehmen sehr lange.

137. δ Cephæi. Entdeckt von Goodricke 1784, der hellere gelbrothe eines Doppelsterns von 41'' Distanz. Argelander's eingehende Bearbeitung des Sternes zeigt, dass die zahlreichen Beobachtungen nirgends einen sicheren Schluss auf Unregelmässigkeiten der Periode oder Lichtcurve zulassen. Seine ersten Tafeln s. A N 19.455; die aus Beobachtungen bis 1856 verbesserten Elemente 44.1045, und danach Correction der Tafel-epochen = + 28^m 19^s + 0^s 474 (E—2000); weitere Untersuchungen B B 7. Oben sind die verbesserten Elemente gegeben, die Periode scheint aber etwas zu gross, wie folgende empirische Correctionen zeigen:

Max. Ep.	1184	1858	Febr. 18.	—	0 ^h 22 ^m 8 + 25 ^m 6	Argelander
Min.	1200		Mai 13.	—	1 20.4 28.2	„
„	1633	1864	Sept. 22.	—	1 23.6 17.1	Schönfeld
Max.	1651		Dec. 29.	—	1 4.4 17.7	„
„	2255	1873	Nov. 13.	—	1 10.6 34.1	„
Min.	2259		Dec. 3.	—	0 17.7 27.8	„

Argelander's Lichtcurve gibt einen Stillstand der Abnahme 16^h bis 24^h nach dem Maximum. Ich finde aus 5jährigen Beobachtungen bis 1868 gleichfalls einen solchen, aber von etwas kürzerer Dauer, und eine mit Argelander durchweg innerhalb $\frac{1}{2}$ Stufe stimmende Lichtcurve, in der das Maximum dem Minimum 1^t 13^h 6 folgt (A N 75. 1778).

138. S Aquarii. Entdeckt von Argelander 1853, goldgelb bis roth. Ich kenne nur 4 seit 1859 beobachtete Maxima, 18 Perioden umfassend, die die Epoche der Tafel und die Periode $280^t 4$ mit Abweichungen bis 10^t im Sinne des Grösserwerdens der Periode ergeben. Zum Anschluss an ältere Daten, besonders an Lalande 1798 Oct. 22., ist die Periode etwas corrigirt, dadurch aber die Abweichung des jüngsten Maximums 1873 Oct. 8. auf 18^t angewachsen.

139. β Pegasi. Entdeckt von J. Schmidt 1847, gelbroth; unregelmässig, und oft längere Zeit kaum merklich veränderlich. Argelander findet als Näherung

Ep. E Min. 51. 9. 23. 3, Max. 51. 10. 14. 6 + $41^t 079$ E, doch widersprechen einzelne Bestimmungen, und es sind irreguläre Perioden in den Grenzen 30^t und 50^t wahrscheinlicher.

140. R Pegasi. Entdeckt von Hind 1848, roth. Die Beobachtungen sind durch eine constante Periode nicht darstellbar; 1848—67 schliessen sie sich den Elementen

$$\text{Max. Ep. E} = 58. 3. 17. 1 + 379^t 48 \text{ E}$$

gut an, früher aber scheint nach unvollkommenen Daten die Periode kürzer gewesen zu sein, und später hat sie sich rasch verlängert. Die Tafel gibt das wahrscheinlichste Resultat aus 9 sicheren Maximis, 21 Perioden umfassend, aber mit Fehlern bis fast 30^t und im Widerspruch mit früheren Daten. Die Maximalgrössen gelten für den Sucher.

141. S Pegasi. Entdeckt (wann?) von Marth, der den Stern zuerst 1864 Nov. 24. in der Grösse $8^m 3$

sah; gelblich roth. Nach Beobachtungen des abnehmenden Sterns im Herbst 1872 und 1873 und einem Maximum 1874 Mitte Juli ist als erste Näherung anzunehmen

$$\text{Max. Ep. E} = 73.9:4 + 316^t \text{ E.}$$

Der Ort ist von V. Knorre durch Anschluss an W. 23^h20 bestimmt.

142. R Aquarii. Entdeckt von Harding 1811, aber sehr wenig genau beobachtet. Aus dürftigen Daten des Entdeckers und 2 sicheren Maximis von Schwerd, 1826 Oct. 23. und 1827 Nov. 26., folgt die Periode 392^t aus den Beobachtungen 1852—67 von Argelander und mir 391^t , vielleicht neuerdings kürzer werdend. Zwischen beiden Zeitabschnitten scheint sie entweder bis 380^t ab- oder bis 405^t zugenommen zu haben, aber unter beiden Annahmen zeigen Argelander's Beobachtungen 1843—48 den Stern zu Zeiten berechneter Maxima lichtschwach. Vielleicht sind Argelander's in diesen Jahren bestimmte Maxima nur secundäre, weit entfernt vom Hauptmaximum, auch in meinen Beobachtungen der letzten Jahre sind solche angedeutet. In die Tafel habe ich Argelander's, von Schwerd bis 58^t und auch sonst stark abweichende Elemente (Vergl. B B 7) als die für jetzt plausibelsten mittleren aufgenommen, obwohl ich die Zählung der Epochen nicht für zweifelfrei halte. Der Stern ist sehr roth und nimmt rascher zu als ab. Die Maximalgrößen gelten für den Sucher.

143. R Cassiopeiae. Zuerst beobachtet von Johnson 1850 Nov. 29. als 6.7^m , 1852 vermisst, 1853 von Pogson als veränderlich constatirt, ausgezeichnet roth. Ich kenne 12 seit 1854 beobachtete Maxima, die mit guter

Sicherheit eine abnehmende Periode ergeben. Unter Annahme ihrer Constanz erhält man die Elemente

$$\text{Max. Ep. E} = 66. 4. 7.9 + 427^t 6 \text{ E}$$

mit Verdoppelung des wahrscheinlichen Fehlers, Anwachsen der grössten Abweichung von 9^t auf 17^t und Aufgeben des Anschlusses an 1850. Die Maximalgrössen gelten für den Sucher. 10^m pr. 0° 5 0'6 B.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahresbericht des Mannheimer Vereins für Naturkunde](#)

Jahr/Year: 1876

Band/Volume: [39-40](#)

Autor(en)/Author(s): Schönfeld

Artikel/Article: [Zweiter Catalog von veränderlichen Sternen 49-120](#)