

Ueber den Antalgolstern

RW Draconis

von

Ernst Hartwig.



Vor 12 Jahren, am 2. November 1895, machte der Direktor des Harvard College Observatory in Cambridge, Massachusetts, Professor Edward C. Pickering im zweiten seiner bis jetzt auf die Zahl von 130 angewachsenen Zirkulare über die Entdeckungen seines Instituts und in der Nummer 3321 der A. N. die interessante Mitteilung über eine Entdeckung von Professor Solon J. Bailey, der bei seinem Aufenthalt auf dem von der Harvard Sternwarte unterhaltenen Höhenobservatorium der Küsten-Cordillere zu Arequipa Sternhaufen photographisch aufgenommen und bei der Prüfung seiner Platten das merkwürdige Ergebnis gefunden hatte, dass einige unter diesen Sternhaufen eine überraschend große Anzahl von kurzperiodischen Veränderlichen enthalten, während andere gar keine zeigten und daß besonders der in den Jagdhunden gelegene Sternhaufen Messier 3 (N. G. C. 5272; 1855: $\alpha = 13^{\text{h}} 35^{\text{m}} 30^{\text{s}}$ $\delta = + 29^{\circ} 6'.6$) 87 veränderliche und der in der Schlange nahe dem Sterne 5 Serpentis befindliche Sternhaufen Messier 5 (N. G. C. 5904; 1855: $\alpha = 15^{\text{h}} 11^{\text{m}} 13^{\text{s}}$ $\delta = + 2^{\circ} 36'.8$) unter 750 untersuchten Sternen 46 veränderliche Sterne aufweist.

Dieser Mitteilung ließ er am 31. März 1896 in Nr. 3354 der A. N. die ebenso interessante Meldung über das Ergebnis der Untersuchung folgen, die für einen größeren Teil dieser letzteren 46 veränderlichen Sterne Fräulein E. F. Leland nach 54 photographischen Platten vorgenommen hatte, das

Ergebnis, daß der Lichtwechsel dieser Veränderlichen im allgemeinen eine sehr kurze, auf einige Stunden beschränkte, in einem speziellen Beispiele des Sternes Nr. 18 auf 11 Stunden 7 Minuten 52 Sekunden sich belaufende Periode besitze und daß während der Hälfte der Periode der Stern nahe in seinem geringsten Lichte verweile, sein Maximum nur kurz dauere und der Abstieg rasch und der Aufstieg noch rascher erfolge. In den Zirkularen 18 (A. N. 3444) und 33 (A. N. 3525) berichtete Pickering am 29. Juli 1897 und 17. Sept. 1898 von weiteren Entdeckungen dieser Art durch Prof. Bailey, der bis zum ersteren Zeitpunkt 310, bis zum letzteren 509 solcher Objekte in Sternhaufen unter 19050 geprüften Sternen aufgefunden hatte, während er in anderen ganz gleichen Sternhaufen keinen veränderlichen Stern oder in dem schönen Sternhaufen des Herkules (Messier 13; N. G. C. 6205; 1855: $\alpha = 16^{\text{h}} 36^{\text{m}} 29^{\text{s}}$ $\delta = + 36^{\circ} 44'.3$) unter 1000 untersuchten Sternen nur zwei ermitteln konnte. Ueber den schönsten Sternhaufen des Himmels ω Centauri (N. G. C. 5139; 1875: $\alpha = 13^{\text{h}} 19^{\text{m}} 17^{\text{s}}$ $\delta = - 46^{\circ} 39'.5$), der in den nördlichen Ländern nicht gesehen werden kann, wird bemerkt, daß von 106 Veränderlichen die Perioden bestimmt wurden und bei 98 von ihnen die Periode weniger als 24 Stunden beträgt, während die längste sich zu 475 Tagen ergab. Für die 98 Sterne mit einer 24 Stunden nicht überschreitenden Periode stellt er 4 Klassen auf, von denen die erste eine rasche Zunahme des Lichtes von der Minimalgröße bis zu der 2 Größenklassen helleren Maximalgröße in einem Zeitraum zeigt, der ein Fünftel bis auch nur ein Zehntel der ganzen Periode beträgt und meistens eine kurze Konstanz des Minimallichts besitzt. Es wird besonders erwähnt, daß die strenge Regelmäßigkeit in der Periode dieser Sterne beachtenswert ist, die sich bei einigen Sternen in der Untersuchung von mehr als 1000, bei einem sogar von mehr als 5000 Perioden gezeigt hat.

Ferner hat sich ergeben, daß vorzugsweise die dichten kugelförmigen oder auch ovalen Sternhaufen die große Anzahl von Veränderlichen aufweisen, aber diese auch nicht allgemein, indem der Sternhaufen im Herkules, wie vorhin erwähnt, unter 1000 Sternen nur 2 Veränderliche hat ent-

decken lassen. In der Zwischenzeit am 21. und 29. Juni 1898 teilte E. E. Barnard in der Nr. 3519 der A. N. die Ergebnisse seiner an dem größten Fernrohr der Welt, dem 40zölligen Refraktor des Yerkes Observatory bei Chicago nicht photographisch, sondern visuell erhaltenen Beobachtungen einiger dieser Veränderlichen aus dem Sternhaufen Messier 5 mit, die mit dem von Prof. Bailey photographisch abgeleiteten Perioden genau übereinstimmten, sowohl mit den ganz kurzen nur $12\frac{1}{2}$ Stunden betragenden, als auch mit den längeren von 25 und mehr Tagen und die besonders die gleichen bemerkenswerten Lichtkurven von raschem, in 2 bis 3 Stunden sich abspielendem Aufstieg und Abstieg und das ebenso merkwürdige Resultat bestätigten, daß viele der kleineren Sterne Perioden von etwa einem halben Tag besitzen. Der Entdecker dieser auffallenden Verhältnisse bei Veränderlichen in Sternhaufen, Prof. Solon J. Bailey berichtete am 20. Mai 1899 im Aph. J. 10 Seite 255 selbst über seine mit Miss E. F. Leland auf etwa 100 Platten ausgeführten Messungen von 63 der 85 Veränderlichen unter 900 Sternen des Haufens Messier 5 (N. G. C. 5904), die alle eine um den Mittelwert von 0.1526 schwankende Periode und nahe die gleiche Grösse und gleiche Lichtänderung besitzen, dabei auch nahe die gleiche Form der Lichtkurve zeigen, von der er für die ersten acht Veränderlichen der Reihe Abbildungen gibt. Die Abweichungen der Periode von dem Mittelwert sind scheinbar nicht von der Lage des Veränderlichen zur Mitte des Haufens abhängig. Prof. Bailey teilt noch eine eingehende Untersuchung über die Lichtkurve an zwei Beispielen mit, die er als Repräsentanten dieser Art von Lichtwechsel hinstellt, und schlägt für diese den Namen „Cluster Type“ vor. Er macht indessen darauf aufmerksam, daß im großen Sternhaufen ω Centauri, in dem er von mehr als 100 Veränderlichen die Perioden und Lichtkurven bestimmt hat, nicht die im Sternhaufen Messier 5 auftretende Gleichmäßigkeit in Periode und Lichtkurve vorhanden ist, aber allen der gemeinsame Hauptzug des außerordentlich raschen Lichtaufstiegs aufgeprägt ist.

Die Zeit dieses Lichtaufstiegs ist viel kürzer als die

Expositionszeit der Platten, die gewöhnlich 50 Minuten und darüber beträgt und wird daher besser visuell bestimmt, was freilich nur mit den größten Fernrohren möglich ist. Seine Untersuchung an zahlreichen Platten, die einen Zeitraum von 2 Jahren und etwa 1500 Perioden umfassen, ergab keine Aenderung in dem Wert der mittleren Periode, auf welche vielleicht vorhandene kleine Aenderungen in der Zeit und der Dauer der Maximalphase keinen Einfluß ausüben. Die in den Zeichnungen wiedergegebene Form der Lichtkurve drückt er in den Zahlenverhältnissen aus: Dauer der Maximalphase 0 o/o, Dauer der Minimalphase 40 o/o, Dauer der Lichtabnahme 50 o/o und Dauer der Lichtzunahme 10 o/o.

Am 18. Juni 1900 teilte Pickering im 52. Zirkular und Aph. J. Bd. 12, Seite 159 in Beziehung auf diese raschen, besonders im Sternhaufen der Jagdhunde (Messier 3) auftretenden Helligkeitsänderungen mit, daß sie durch die in Arequipa bei dem tiefen Stande des Sternbildes mindestens eine Expositionszeit von 90 Minuten erfordernden Aufnahmen nicht genau erhalten werden konnten und er daher Professor James E. Keeler veranlaßt hätte, am 3füßigen Croseley-Spiegelteleskop der Lick-Sternwarte auf dem Mount Hamilton in Californien an zwei aufeinanderfolgenden Abenden Aufnahmen zu machen, die nur 10 Minuten lang exponiert wurden. Auf 25 Platten wurde bei drei Sternen der rasche Aufstieg während wenigstens einer Nacht photographisch erhalten, obwohl an beiden Abenden nur je etwa 3 Stunden lang photographiert wurde.

Aus diesen Aufnahmen der drei Sterne ergab sich, daß beim Veränderlichen Nr. 11 die ganze etwa 1.75 Größenklassen betragende Lichtzunahme innerhalb 70 Minuten, die nahe gleiche beim Veränderlichen Nr. 96 innerhalb 60 Minuten und ebenso beim Veränderlichen Nr. 119 innerhalb 80 Minuten vor sich ging. Während bei dem Algolstern U Cephei in der halben Stunde seiner raschesten Zunahme oder Abnahme auf eine Stunde eine Aenderung von $1\frac{1}{2}$ Größenklassen sich berechnet, beträgt diese Aenderung bei dem am raschesten von den dreien sich verändernden Stern Nr. 96 auf die Stunde ausgerechnet mindestens

2 $\frac{1}{2}$ Größenklassen. Diese 3 auf kurz exponierten Platten untersuchten Sterne zeigen also dieselben Verhältnisse wie die Veränderlichen des Sternhaufens Messier 5 und die meisten in ω Centauri; auch sie haben eine Periode von nahe einem halben Tag.

Diesen vorläufigen Mitteilungen folgte mit einem vom 9. Dez. 1901 datierten Vorwort von Pickering die im 38. Bande der Harvard College Observatory Annals veröffentlichte eingehende Untersuchung des Professor Solon J. Bailey über 128 veränderliche Sterne im Sternhaufen ω Centauri nach 124 photographischen Platten als erster Teil einer sehr sorgfältigen Untersuchung von Veränderlichen in Sternhaufen überhaupt mit dem photographischen Bilde des Sternhaufens und mit Abbildungen der einzelnen Lichtkurven und 5 Tafeln von Sternhaufenaufnahmen und einer Tafel mit Beispielen einzelner, die Veränderlichkeit zeigenden Platten, eine außerordentlich fleißige Arbeit, an der nach des Verfassers rühmender Anerkennung die mit besonderer Sorgsamkeit und Geschicklichkeit ausgeführten Messungen von Fräulein E. F. Leland einen sehr wesentlichen Anteil haben. Die Schrift bestätigt im allgemeinen die vorläufigen Mitteilungen und führt für die Klasse der kurzperiodischen, nicht Algolcharakter tragenden Veränderlichen 3 Unterabteilungen ein, von denen die mit a bezeichnete auf die Art sich bezieht, bei der einem fast bis zur Hälfte der Periode andauernden Minimallichte ein sehr rascher Aufstieg zur Maximalgröße und von diesem nur kurz währenden Maximum ein etwas weniger rascher Abstieg zur Minimalgröße folgt.

Am 9. Mai 1905 machte Pickering im 100. Zirkular noch die Mitteilung, daß Prof. Bailey nun auch seine Untersuchung der Sternhaufen Messier 3 und Messier 5 vollendet hat und seine Ergebnisse im Einklang mit den vorläufigen Mitteilungen stehen. Diese beiden Sternhaufen sind unter den bis jetzt entdeckten in Beziehung auf das Häufigkeitsverhältnis der Veränderlichen zu der ganzen Sternmenge die merkwürdigsten, indem bei Messier 3 auf 7, bei Messier 5 auf 11 Sterne je ein Veränderlicher entfällt. Bei dem ersteren Sternhaufen wurden für 109 von den 129 und bei Messier 5

für 65 von den 87 veränderlichen Sternen des Haufens definitive Perioden abgeleitet, die mit Ausnahme von 2 Sternen in Messier 5 alle sich wenig von 13 Stunden unterscheiden und diese Veränderlichen haben alle fast die gleiche Helligkeit, indem ihr Lichtwechsel zwischen der 13. und 16. Größe sich vollzieht, obwohl die Sterne in Messier 3 ein wenig schwächer als die in Messier 5 sind. Da die Untersuchung sich auf 12 Jahre bei Messier 5 und auf 5 Jahre bei Messier 3, also auf 8350 Perioden beim ersteren und 3300 beim letzteren Sternhaufen erstreckt, so sind die Perioden in den meisten Fällen auf wenige Zehntel der Zeitsekunde genau ermittelt. Säkulare Aenderungen der Perioden aber zeigen sich bei einer großen Anzahl in den 3 Sternhaufen.

Mittlerweile am 2. Oktober 1900 teilte A. Stanley Williams in Hove Park Villas, West Brighton England in Nr. 3670 der A. N. die photographische Entdeckung eines veränderlichen Sterns in der Leyer, 12. 1900 Y Lyrae (1855: $\alpha = 18^{\text{h}} 32^{\text{m}} 52^{\text{s}}$ $\delta = +43^{\circ} 49'9$), mit, der im Maximum die photographische Größe $10_{1/2}$ erreicht und im Minimum unter die 12. Größe hinabsteigt. Am 4. Januar 1902 berichtete er dann in den Monthly Notices of the Royal Astronomical Society Band 62 Seite 200 in einer längeren eingehenden Untersuchung über die Periode und Lichtkurve dieses Sterns, daß die Periode $12^{\text{h}} 3^{\text{m}} 52^{\text{s}} .21$ beträgt, der Aufstieg vom Minimum zum Maximum sehr rasch erfolgt und auch die Abnahme in den ersten zwei Stunden nach dem kurzen Maximum ebenfalls, wenn auch weniger rasch sich vollzieht und der Stern einen großen Teil der Periode im Minimallichte verharret, also fast genau den Lichtwechsel zeigt, der bei den Veränderlichen der genannten Sternhaufen stattfindet.

Damit war schon ein Beispiel gefunden, daß dieser merkwürdige Lichtwechsel nicht ein den Sternhaufen eigentümlicher Typus ist. Derselbe Entdecker machte am 10. Februar 1902 in Nr. 3771 der A. N. die photographische Auffindung eines zweiten solchen isoliert stehenden Sternes mit jenem auffallenden Lichtwechsel und der kurzen Periode von $13^{\text{h}} 27^{\text{m}} 25^{\text{s}} .37$ bekannt, nämlich von 1.1902 UY Cygni (1855:

$\alpha = 20^{\text{h}} 50^{\text{m}} 23$ $\delta = +29^{\circ} 52'6$) und im Jahre darauf am 8. Juni 1903 in Nr. 3880 der A. N. eines dritten 19. 1903 RZ Lyrae (1855: $\alpha = 18^{\text{h}} 38^{\text{m}} 14^{\text{s}}$ $\delta = +32^{\circ} 39'1$) mit der Periode von $12^{\text{h}} 16^{\text{m}} 15^{\text{s}}.0$.

Der im Jahre 1900 von Innes am Cap-Observatory entdeckte veränderliche Stern S Arae (1875: $\alpha = 17^{\text{h}} 49^{\text{m}} 32^{\text{s}}$ $\delta = -49^{\circ} 24'.9$) scheint nach Harvard Sec. Catalogue auch zu dieser Klasse von Veränderlichen zu gehören.

Im Jahre 1906 sind noch drei ebenso isolierte Sterne von diesem Lichtwechsel hinzugekommen: 76. 1905 XZ Cygni (1855: $\alpha = 19^{\text{h}} 29^{\text{m}} 29^{\text{s}}.65$ $\delta = +56^{\circ} 4' 35''.9$), den 1905 Mai 31 (Nr. 4028 der A. N.) Frau Ceraski in Moskau auf den von Blaško aufgenommenen Platten entdeckte und nach einer vom 4. April 1906 datierten Mitteilung in Nr. 4094 der A. N. Sigurd Enebo in Dombaas (Dovre) Norwegen als zu dieser Art von Veränderlichen gehörig erkannt hat, ferner 108. 1905 RV Capricorni (1855: $\alpha = 20^{\text{h}} 53^{\text{m}} 25^{\text{s}}$ $\delta = -15^{\circ} 47'5$), der von Götz in Heidelberg nach photographischen Aufnahmen entdeckt und zuerst für einen Algolstern gehalten worden war, aber durch die eifrigen Beobachtungen von Seares und Haynes auf dem Laws Observatory (University of Missouri), mitgeteilt im Bulletin Nr. 8 dieser Sternwarte, als ebenfalls von der Art des vorhergehenden Sterns nachgewiesen wurde, endlich der dritte 87.1906 RW Draconis, der von Frau Ceraski nach Nr. 4110 der A. N. auf den Platten von Blaško aufgefunden und von Blaško zuerst nur als kurzperiodisch bezeichnet, aber schon bald richtig in der Art seines Lichtwechsels gedeutet wurde. Dieser Stern soll im Folgenden näher besprochen werden.

Der Antalgoltypus.

Für diesen Typus von Veränderlichen, der wie aus der Einleitung hervorgeht, keineswegs ein den Veränderlichen in Sternhaufen allgemein zugehöriger und auch nicht in Sternhaufen allein vorkommender ist und deshalb nicht die anfänglich vorgeschlagene Bezeichnung „Cluster Type“ (Sternhaufentypus) rechtfertigt, habe ich zur Einführung einer kurzen, das Wesen der Sache wenigstens andeutenden Bezeichnung den Namen Antalgoltypus vorgeschlagen, weil er eine Art Seitenstück zum Algoltypus bildet, da wie bei diesem eine sehr regelmäßige, vielleicht auf Axendrehung oder Umlauf beruhende Periode und eine verhältnismäßig rasch verlaufende Lichtänderung vorliegt, die ein längere Zeit konstantes Licht in entgegengesetztem Sinne wie bei Algolsternen unterbricht. Der Umstand, daß diese Lichtänderung in den beiden Zweigen nicht symmetrisch, wie bei den Algolsternen, verläuft, ist kein so wesentliches Moment, daß auf die Analogie mit den Algolsternen nach der entgegengesetzten Seite kein Gewicht gelegt werden dürfte. Nach meinen Beobachtungen, die sich wegen meiner nicht genügend großen optischen Hilfsmittel noch nicht auf die Sternhaufen ausdehnen konnten, und sich also auf die genannten isolierten Sterne beschränken mußten, bei denen anfänglich die photographischen, immer auf eine längere Expositionszeit angewiesenen Aufnahmen keine Konstanz, sondern eine ununterbrochene allmähliche Abnahme bis zum Minimum erkennen zu lassen schienen, aus dem plötzlich der rasche Aufstieg erfolgt, ist bei allen diesen Sternen doch eine mehrstündige, mindestens den vierten Teil bis zur Hälfte der ganzen Periode umfassende Konstanz des Lichtes vorhanden. Diese Konstanz wird bei dem neuen Typus durch eine Erhellung, wie bei den Algolsternen durch eine Verdunkelung unterbrochen. Diese Erhellung verläuft bei den bisher bekannt gewordenen, isolierten und auch nach Prof. Baileys Beschreibung bei sehr vielen Veränderlichen in den Sternhaufen ebenso verschiedenartig wie bei den Algolsternen die Lichtentziehung. Bei einigen dauert das Maximum nur kurz, etwa eine Viertel-

stunde, bei anderen eine halbe bis ganze Stunde in unveränderter Helligkeit. Eine charakteristische Gemeinsamkeit ist allen eigen, die sehr rasche Lichtzunahme und die weniger rasche Lichtabnahme, eine Asymmetrie, die auch bei Algolsternen, wenn auch in weit geringerer Auffälligkeit auftritt.

Es kann die Bezeichnung Antalgoltypus zu einer bequemen und kurzen Kennzeichnung des Charakters des Lichtwechsels sich wohl empfehlen und sie scheint auch allgemein bei den mit der Sache vertrauten Beobachtern Anklang zu finden.

Den Antalgoltypus des zu besprechenden Sterns hat Blaško in Moskau schon im Oktober 1906 erkannt gehabt, denn um diese Zeit teilte mir Schulhof in Paris die ihm von Ceraski direkt zugegangenen Nachrichten darüber brieflich mit. Die Periode war in einem langen Verzeichnis von Sternen von Schulhof ebenfalls angegeben, von mir aber anfänglich übersehen worden, weshalb in den Ephemeriden für 1907 lediglich die Bemerkung über den Antalgoltypus ohne eine Ephemeride aufgenommen war. Durch dieses Uebersehen wurde ich veranlaßt, der Periode des Sterns selbst nachzuforschen, den ich 1906 August 29 nach der Entdeckungsanzeige in seiner Maximalgröße beobachtet, aber durch eine längere Abwesenheit bis zum Empfang dieser Mitteilung von Schulhof unbeachtet gelassen hatte. Die Wiederaufnahme der Beobachtungen am 8. November erwies sogleich am folgenden Tage die Antalgoleigenschaft.

Der günstige Ort des Sterns, der durch das ganze Jahr hindurch für die nördliche Halbkugel seine Verfolgung gestattet, bewog mich zum Studium des merkwürdigen Lichtwechsels fast jede Gelegenheit zu benützen, soweit die anderen Beobachtungen am Refraktor und besonders am Heliometer es zuließen, und ihm manchmal selbst einen großen Teil der Nacht zu widmen.

Ort von RW Draconis.

Den Ort des Sterns unter seiner Umgebung zeigen die beiden Kärtchen auf Tafel I, von denen das eine eine photographische Kopie dieser Umgebung im Atlas der Bonner Durchmusterung ist, das andere durch direkte photographische Aufnahme an einem fünfzölligen Hermagisobjektiv gewonnen wurde, das vorübergehend am großen Refraktor montiert worden war. Dr. Pračka führte das große Leitfernrohr unter Benützung der künstlichen Sternbildchen des Keilphotometers, zwischen denen er den Nachbarstern γ des Veränderlichen während der 40 Minuten dauernden Aufnahme festhielt. Die provisorische Befestigung der Kamera ließ die Platte nicht genau senkrecht zur optischen Achse einstellen, ein Nachteil, der die Schärfe der Aufnahme stark beeinträchtigt hat.

Seinen Ort am Himmel bestimmte ich am 7-zölligen Heliometer 1907 Juli 6 im Anschluß an den hellsten benachbarten Stern BD 58° 1650 = A. G. Hels. 8895, dessen Koordinaten für 1907.0 sich ergaben zu $\alpha = 16^{\text{h}} 33^{\text{m}} 59^{\text{s}} .29$
 $\delta = 57^{\circ} 58' 12'' .9$. Aus dem auf 1907.0 reduzierten Abstand $221'' 79$ mit dem Positionswinkel $341^{\circ} 29' 10'' .1$ folgen die Koordinatendifferenzen $\Delta\alpha = - 8^{\text{s}} .86$ und $\Delta\delta = + 3' 30'' .3$ und damit wird der Ort für die beiden gebräuchlichen Aequinoctien:

RW Draconis	1855:	α	$16^{\text{h}} 32^{\text{m}} 54^{\text{s}} .43$	δ	$58^{\circ} 8' 7'' .9$
	1900:		$16 33 42 .87$		$58 2 34 .8$

Die Vergleichsterne.

Die Lage des Nachbarsterns γ , dessen Größe der Veränderliche in seiner größten Helligkeit immer nahe erreicht, zuweilen ein wenig übertrifft, wird aus dem gleichfalls am Heliometer gemessenen Abstand $89'' .61$ und Positionswinkel $277^{\circ} 17' 19''$ gefunden zu $\Delta\alpha = - 11^{\text{s}} 19$, $\Delta\delta = + 11'' .4$.

Die Oerter der übrigen Vergleichsterne wurden, soweit sie nicht Bonner Durchmusterungssterne sind, teils und zwar e und g der photographischen Platte mit der hier ausreichenden Genauigkeit entnommen, teils und zwar c und h am Heliometer ermittelt.

Ihre Größen sind einstweilen aus den Stufenschätzungen abgeleitet. Die weit über die Maximalhelligkeit von RW Draconis hinausragenden Sterne b und γ sind zur Vergleichung für den Stern c hinzugenommen, der in der Bonner Durchmusterung nicht enthalten ist und im Verlaufe der Beobachtungen zu einer Helligkeit angewachsen ist, die sein Fehlen auffällig macht. Es scheint ein Veränderlicher von langer Periode zu sein. Die Vergleichsterne sind:

	B. D.			1855				
b	9.0 ^m	57 ^o	1693	16 ^h	33 ^m	42.6 ^s	57 ^o	39.1
c	var.			16	32	59.1	57	53.8
γ	9.5	57	1688	16	31	48.3	57	54.1
d	10.0	57	1691	16	32	57.4	57	50.0
y	10.0			16	32	43.2	58	8.3
e	10.75			16	34	26.2	58	17.0
h	11.0			16	33	16.2	58	3.0
g	11.3			16	32	15.2	58	8.0

Reduktion auf die Sonne.

Da der Stern nahe beim Pol der Ekliptik sich befindet, so werden die Beobachtungszeiten durch die während des Jahres wegen des Umlaufs um die Sonne wechselnde Entfernung der Erde vom Stern nur wenig beeinflusst. Wäre der Stern in der Ebene der Ekliptik gelegen, so würde sich die Erde bei diesem Umlauf um die Sonne in der Konjunktion des Sterns mit der Sonne um den Erdbahnhalmesser weiter, in der Opposition mit der Sonne um den Erdbahnhalmesser näher

dem Stern sein, als die Sonne und um diese Strecke zu durchlaufen braucht das Licht $497^s .8$. Die Epochen der Lichtmaxima werden im ersteren Falle um diese Zeit später, in letzterem um den gleichen Betrag früher beobachtet, als es auf der Sonne der Fall wäre. Zu den anderen Zeiten erhält man die Verzögerung oder Verfrühung gegenüber der Sonne aus der Projektion des Erdbahnhalmessers auf die Verbindungslinie Sonne-Stern, die sich aus $\cos(\odot - \lambda)$ berechnet. Stände der Stern genau im Pole der Ekliptik, dann veränderte der Umlauf der Erde um die Sonne die Entfernung vom Stern gar nicht, die Epochen würden daher gerade so erhalten, als wenn die Erde sich nicht bewegte oder als wenn sie von der Sonne beobachtet wären. In den Zwischenstellungen zwischen diesen Extremen ergibt, wenn \odot die Länge der Sonne, λ die Länge $210^0 27.8$ und β die Breite $76^0 57.8$ des Sterns, R die Entfernung der Erde von der Sonne bedeuten, die Formel:

$$\text{Heliozentrische Zeit} = \text{Geoz. Zeit} - 497^s .8 R \cos \beta \cos(\odot - \lambda)$$

die an die Beobachtungszeiten zur Reduktion auf die Sonne anzubringenden Korrekturen, die in der Tabelle von 10 zu 10 Tagen verzeichnet sind. Zur geometrischen Veranschaulichung dieser Reduktion ist in Tafel II die Erdbahn gezeichnet und die Lage des Sterns am Himmel durch Richtungslinien angegeben. Die beiden Extreme der Reduktion und ihr Durchgang durch Null sind besonders gezeichnet. Der höchste Betrag dieser Reduktion erreicht bei diesem Stern noch nicht ganz zwei Minuten, eine Zeit, die bei seinem längeren und unregelmäßigen Verweilen im Maximum vernachlässigt werden kann und nur dann in Anwendung gebracht zu werden braucht, wenn man gewisse Punkte des rasch verlaufenden Lichtaufstiegs bei verschiedenen Erscheinungen miteinander vergleichen will.

Tabelle für die Reduktion der Beobachtungszeit auf die Sonne.

		☉ Länge		Red.				☉ Länge		Red.	
		1900.		auf ☉				1900.		auf ☉	
Jan.	0	280 ⁰	7'	—	38 ^s	Juli	9	107 ⁰	13'	+	24 ^s
	10	290	19	—	19		19	116	45	+	7
	20	300	29	+	0		29	126	18	—	14
	30	310	39	+	20		Aug.	8	135	53	—
Febr.	9	320	47	+	38	18		145	29	—	48
	19	330	53	+	56	28	155	8	—	65	
März	1	340	56	+	72	Sept.	7	164	49	—	79
	11	350	56	+	86		17	174	34	—	91
	21	0	53	+	97		27	184	22	—	101
	31	10	47	+	106	Okt.	7	194	12	—	108
April	10	20	37	+	111	17	204	7	—	111	
	20	30	23	+	113	27	214	5	—	111	
	30	40	7	+	112	Nov.	6	224	5	—	108
Mai	10	49	48	+	107		16	234	9	—	102
	20	59	26	+	100	26	244	16	—	92	
	30	69	2	+	89	Dez.	6	254	24	—	80
Juni	9	78	36	+	76		16	264	34	—	65
	19	88	9	+	61		26	274	46	—	48
	29	97	41	+	44		36	284	57	—	30

Die folgende Tabelle enthält meine Helligkeitsschätzungen nach Greenwicher Zeit angegeben. Die Größen des Veränderlichen sind aus der für die Vergleichsterne aufgestellten Größenskale abgeleitet. Das angewandte Okular ist angemerkt, weil besonders die nur gegen den Nachbarstern γ bestimmbare Maximalhelligkeit sich für die drei in Verwendung genommenen Okulare ein wenig verschieden gezeigt hat, wie es scheint wegen der etwas gelblichen Farbe von γ .

Beobachtungen von RW Draconis.

Tag 1906	Inl. Tag 2414000 +	MZ. Greenw.	Schätzungen		Größe	Vergr.
		$\begin{matrix} h \\ m \end{matrix}$			$\begin{matrix} m \\ \end{matrix}$	
Aug. 29	7452	10 43		RW = y	10. 0	50
Nov. 8	7523	5 5	c 4 y >>>	RW = g = h	11. 3	50
„ 9	7542	5 30	c 5 y 5	RW >> g = h	10.25	50
„ 10	7525	10 13	c 4.5 y >>>	RW >> g = h	11. 3	50
„ 11	7526	6 35	c 4.5 y >>>	RW = h = g	11. 3	50
		8 27	c 4.5 y >>>	RW = g = h	11. 3	50
„ 14	7529	11 30	c 4 y >>	RW 4 g = h	10.75	220
Dez. 10	7555	6 5	c 4.5 y =	RW >>> g	10. 0	50
„ 11	7556	8 45	c 4 y >>>	RW = g	11. 3	50
„ 14	7559	5 55	c = y =	RW	10. 0	50
„ 20	7565	5 55	c 4 y >>>	RW = g 2 h	11. 3	220
		8 0		RW = g	11. 3	220
„ 21	7566	6 5	c 4 y >>>	RW 2 g = h	11. 2	50
„ 22	7567	4 55	c 4 y >>	RW = e 6 g = h	10.75	50
		9 15	y >>> e 4	RW 4 g	11. 0	50
„ 23	7568	5 40	$\gamma = c > y 4.5 e >$	RW 2 g = h	11. 2	220
		11 37	$\gamma = c > y >$	RW 4 e > g	10. 5	50
1907						
Jan. 5	7581	6 20	c = y >>>	g = h 3.5 RW	11. 3	220
		9 0	y >>	RW >> g = h	10. 7	220
		9 20	y 6	RW >>> g	10. 3	220
		9 43	y >>	RW >>> g	10. 5	220
„ 6	7582	6 40		y wenig heller als RW	10. 2	220
„ 29	7605	8 15	c > y >>>	RW	11. 0	50
Febr. 5	7612	9 58	$\gamma 2 c 4 y >>$	RW >> g = h	10. 7	50
März 4	7639	10 55	c 4 y >>	RW 6 h 2 g	10. 7	50
„ 5	7640	11 20	c 4 y >>	RW nahe = h	11. 0	50
„ 7	7642	8 3	c 5 y >>>	h 2 g 2 RW	11. 4	220

Beobachtungen von RW Draconis.

Tag 1906	Bemerkungen	Nächste Epoche geozentrisch			B-R	B-R
		E	h	m		
Aug. 29		102	11	2.6		
Nov. 8		262	7	56.2		
„ 9	RW überraschend viel heller als gestern	264	5	11.9		
„ 10		267	13	5.4		
„ 11		269	10	21.0		
„ 14		276	12	45.8		geozentr.
Dez. 10		334	5	19.5		5 ^h 45 ^m
„ 11	RW ebenso wie g nur hier und da erkennbar	337	13	12.9		
„ 14	in einer Wolkenlücke	343	4	59.8		5 ^h 11 ^m
„ 20		357	9	49.3		
	dann rasch in Wolken					
„ 21	Lichtballen	359	7	4.9		
„ 22	Bilder gut tiefster Stand, untere Kulmi- nation, Bild 4	361	4	20.6		
„ 23	Bilder nicht scharf Bilder ziemlich gut jetzt	364	12	14.0		
1907						
Jan. 5	ziemlich klar in Lücken, dunstig	393	8	30.7	+45 ^m	+ 52 ^m
	RW scheint schwächer gewor- den, sehr dunstig!					
„ 6	nur einen Augenblick gesehen wegen Wolken	395	5	46.3	+54 ^m	5 ^h 44 ^m
„ 29	nur einen Augenblick gesehen wegen Wolken	447	6	32.8		
Febr. 5	Bilder aufgeblasen auf weiß- lichem Grunde	463	8	38.0		
März 4	Bilder aufgeblasen	524	9	4.8		
„ 5	nicht sicher, Himmel bezieht sich plötzlich	526	6	20.4		
„ 7	dunstig	531	11	29.6		

Tag 1907	Jul. Tag 2410000 +	MZ. Greenw.	Schätzungen	Größe	Vergr.
		$\left. \begin{matrix} h \\ m \end{matrix} \right\}$		$\left. \begin{matrix} m \end{matrix} \right\}$	$\left. \begin{matrix} \end{matrix} \right\}$
März 7		10 20	y >>> h 2 g 2 RW	11.40	220
„ 9	7644	11 0	c >>> y = d 5 e > h 2 g 2 RW	11.40	50
		12 9	$\gamma = c >>> y = d 5 e > h 2 g 2 RW$	11.40	50
		13 30	y = d; h 2 g 2 RW	11.40	50
„ 11	7646	10 44	c >>> y = d 5 RW 4.5 e >>> h 2 g	10.40	50
„		11 55	d = y >>> RW = e	10.75	50
		12 30	e 2 RW > h	10.80	50
„ 21	7656	9 25	c > d = y >>> h = RW 2 g	11.00	220
		10 21	h 2 RW = g	11.30	220
		11 25	h 2 RW = g	11.30	229
„ 26	7661	9 58	y >>>> h 2.5 RW = g	11.30	220
„ 27	7662	8 2	h 3 g = RW	11.30	220
„ 28	7663	8 30	d = y > RW = e >>> h	10.75	220
		9 48	y >>> RW > h	10.90	220
„ 29	7664	8 8	y >>>> h = RW 2.5 g	11.00	220
März 30	7665	7 35	y >>>> h 3 RW = g	11.30	220
		10 27	y >>>> h 3 RW = g	11.30	220
		12 45	c 5 γ >>> d = y 4 RW >>> e 4 h	10.25	50
		13 8	y 5 RW	10.30	50
„ 31	7666	8 19	d = y >>>> h 3 g = RW	11.30	50
		9 58	y > RW >>> e 4 h	10.25	50
		10 37	y >>> RW 4 e	10.50	50
April 1	7667	6 55	d = y >>> RW 3 e 4 h	10.55	220
		7 49	y >>> RW 1.5 e	10.65	50
		9 43	y >>>> e 2 RW 2 h 3 g	10.88	50
„ 2	7668	9 45	y >>>> e 4 h 3 RW = g,		
			c > γ >>> d = y	11.30	50
		10 52	h 3 RW = g	11.30	50
		12 27	y >>>> e 4.5 h 3 g = RW,		
			c > γ >>> d = y	11.30	50
		13 1	h 3 g = RW	11.30	50
		13 15	h 3 g = RW	11.30	50

Tag 1907	Bemerkungen	Nächste Epoche geozentrisch	B-R		B-R,	
März 7	dunstig, aber Sterne ziemlich scharf	^E 531				
„ 9	Bilder scharf fortwährend Wolken	535	6 ^h	0.8 ^m		
„ 11		540	11	10.0	-20 ^m	11 ^h 0 ^m
„ 21		562	5	2.0		
„ 26	durch Gewölkücken	574	12	36.0		
„ 27		576	9	51.6		
„ 28	sehr weißer Grund, Vollmond	578	7	7.2		
„ 29	Vollmond	580	4	23.2		
März 30		583	12	16.4	+36 ^m	+39 ^m
„ 31	RW scheint bestimmt abzunehmen bald in Wolken	585	9	32.0	+28 ^m	+29 ^m
April 1	in Wolkenlücken, entschieden in Abnahme heller Grund, aber durchsichtig	587	6	47.7	+14 ^m	+11 ^m
„ 2	gut	589	4	3.3		
	Bilder gut	590	14	41.1	+27 ^m	+17 ^m

Tag 1907	Jul. Tag 2410000 +	MZ. Greenw.	Schätzungen	Größe	Vergr.		
April 2	7668	^h 13 ^m 29	h 3 g = RW	11.30	50		
		13 42	h 3 g = RW	11.30	50		
		14 0	h 2 RW 2 g	11.15	50		
		14 42	y >> RW 4 e 4.5 h	10.50	50		
		14 48	y > ⁶ RW > ⁶ e 4.5 h	10.38	50		
		14 53	y 5 RW >> e	10.30	50		
		14 55	y > RW >> e	10.30	50		
		15 2	y 4.5 RW >> e; c > y >> d = y	10.27	50		
		15 8	y 5 RW >> e	10.30	50		
		15 15	y 5 RW >> e	10.30	50		
		15 25	y 4.5 RW >> e	10.30	50		
		15 32	y > ⁶ RW 6 e	10.38	50		
		April 4	7670	7 34	h 3 g 1 RW	11.30	50
				8 31	h 3 RW	11.30	50
8 40	y = c >> d = y! h 3 RW = g			11.30	50		
8 44	y >>> e 3.5 h = RW 3 g			10.00	50		
8 50	e 1 RW 3 h			10.80	50		
9 2	y >>>> RW 2 e			10.65	50		
9 13	y >> RW 4 e			10.50	50		
9 21	y >> RW 6 e			10.40	50		
9 34	y >> RW >> e			10.35	50		
9 43	y >> RW >> e			10.35	50		
9 58	y 6 RW >> e	10.30	50				
Mai 7	7703	8 15	c >> d = y >> e 4 h 3 RW = g	11.30	50		
		8 45	h 3 RW = g	11.30	50		
		11 48	h 3 RW = g	11.30	50		
„ 9	7705	7 52	c >> y; d = y >> e 3.5 h 3 RW = g	11.30	50		
		9 36	d = y 4 RW > e 3 h	10.25	50		
		9 50	y 4 RW	10.25	165		
		10 0	y 5 RW 4 e	10.40	50		
		10 29	y >> RW 1 e 4 h	10.70	50		
		11 18	e 3 RW 1 h	10.95	50		

Tag 1907	Bemerkungen	Nächste Epoche geozentrisch	B—R	B—R
April 2		E 590		
	ganz reiner Himmel			
	Dämmerung beginnt. Bild 1			
April 4	dunstig, Sterne nicht scharf	594	9 ^h 12.5 ^m +37 ^m	+21 ^m
	Ist c veränderlich?!			
	Ruhe 3—4, Schärfe 3—4, Him- mel bleiern			
Mai 7		669	14 29.7	
„ 9		673	9 1.1 +39 ^m	+54 ^m

Tag 1907	lul. Tag 2410000 +	MZ. Greenw.	Schätzungen	Größe	Vergr.
Mai	14	7710	8 ^h 35 ^m e 4.5 h = RW 3.5 g	11.00 ^m	50
„	17	7713	8 21 y >>> RW 3 e 4 h 3.5 g	10.55	50
			8 32 y 2.5 RW > e 4 h	10.20	50
			8 38 y 2.5 RW > e	10.20	50
			9 0 y 2.5 RW	10.20	50
			9 15 y 4 RW > e 4 h	10.25	50
			9 23 y 5 RW > e	10.30	50
			9 42 y >>> RW 5 e	10.45	50
			10 10 y >>> RW 1.5 e	10.70	50
			10 28 y >>> e 2 RW 2 h 4 g	10.88	50
			11 8 h 1 RW 4 g	11.10	50
			11 24 h 3 RW 3 g	11.15	50
„	25	7721	9 33 y >>> RW = e, c >>> d = y	10.75	50
			9 51 e 2 RW	10.80	50
„	28	7724	9 37 y >>> e 4.5 RW = h 2 g	11.00	165
			9 59 y 2 RW > e öfters y = RW	10.10	165
			10 15 RW 2 y, d 2 y	10.00	165
			10 22 y 2.5 RW, y = d	10.20	50
			10 42 y 3.5 RW > e	10.25	50
			10 55 y > RW 3.5 e	10.55	50
			11 7 y > RW 3 e	10.58	50
„	29	7725	8 34 y > RW 3.5 e	10.55	50
			10 33 e 4 RW = h	11.00	50
Juli	4	7761	8 45 b 3 c >>>> y >>> d = y >>>>		50
			h 2.5 RW 3.5 g	11.10	165
			9 20 h 2.5 RW 3.5 g	11.10	165
			10 8 h 2.5 RW 3 g	11.15	50
„	6	7763	9 55 y 3 RW	10.20	300

Tag 1907	Bemerkungen	Nächste Epoche geozentrisch	B-R	B-R
Mai 14		^E 684	^h 5	^m 57.3
„ 17	Vergr. 165 ebenso	691	8	22.1 +23 ^m +3 ^m
	in vielen Momenten $y = RW$			
„ 25	heller Mond, h unsichtbar	709	7	43.2
„ 28	gestern Vollmond Gewölk in der Gegend das Auge in den beiden 180° verschiedenen Lagen schätzt RW etwas heller als y frei von Gewölk mit 50f Okular erscheint y sicher etwas heller als RW Bilder nicht ganz scharf, un- ruhig und wechselnd Bilder so schwirrend, daß Ver- gleich. ganz unsicher wird Himmel nicht rein, viele Cir- russtreifen Cirrus	716	10	8.1 - 2 ^m -16 ^m
Juli 4		718	7	23.8
		799	4	29.0
		800	15	68
„ 6	am Heliometer. Gleich in Wolken	804	9	38.2

Tag 1907	Jul. Tag 24:0000 +	MZ. Greenw.	Schätzungen	Größe	Vergr.
Aug. 2	7790	10 ^h 46 ^m	y 2.5 RW, b = c >> γ > d = g	10.20 ^m	165 u. 50
		11 11	y 4 RW	10.25	50
		11 42	y >> RW = e	10.75	50
„ 26	7814	8 10	c > γ 4.5 d = y 2 RW	10.15	30
		8 16	y 2 RW	10.15	30
		8 24	y 2 RW	10.15	300
		8 33	y 2 RW	10.15	„
		8 41	y 3 RW	10.13	„
		8 48	y 3.5 RW	10.22	„
		8 58	y 4 RW	10.25	„
		9 3	y 4.5 RW	10.28	„
		9 32	y > RW	10.35	„
		9 39	y >> RW	10.40	„
Sept. 2	7821	9 5	y 2 RW, c 2 b > γ > d = y 4 RW	10.20	165 u. 50
		9 13	y 4.5 RW	10.28	50
		9 28	y >> RW = e	10.75	50
Sept. 7	7826	9 9	c. 1.5 b 4 γ > y = d >>> e 4 RW 2 h 3 g	10.90	50
		9 35	e 4 RW 4 h	10.85	50
		10 5	e > RW 1 h	10.95	50
„ 10	7829	8 7	h 2.5 RW 2.5 g	11.15	165
		8 21	h = RW > g	11.00	165
		8 26	e > RW 1 h, c 1.5 b 4.5 γ > d = y >> e	10.95	50
		8 37	e 4 RW 3 h	10.90	50
		8 50	y >> e 2 RW 4 h	10.83	50
		9 2	y >> RW = e > h	10.75	50

Tag 1907	Bemerkungen	Nächste Epoche geozentrisch			B-R	B-R'
Aug. 2	in geringeren Höhen sehr dunstig	^E 865	^h 10	^m 6.7	+45 ^m	+53 ^m
„ 26	am Heliometer heller Mond, weißliche Luft.	919	8	10.3	+10 ^m	+10 ^m
Sept. 2	mit 50 f. Vergr. y sicher heller als RW, sehr unruhig, Schärfe leidlich; dunstig; Wetter- leuchten erhellt das Gesichts- feld oft sehr störend.	935	10	15.7	-75 ^m	-34 ^m
„ 7	Bilder wechselnd	946	7	12.0		
„ 10		953	9	36.8	-12 ^m	+11 ^m

Luft ist viel schlechter gewor-
den seit einer Stunde.

Schärfe und Durchsichtigkeit
schlecht.

Luft wird immer schlechter

Tag 1907	Jul. Tag 2410000 +	MZ. Greenw.	Schätzungen	Größe	Vergr.
		$\left. \begin{matrix} h \\ m \end{matrix} \right\}$		$\left. \begin{matrix} m \\ m \end{matrix} \right\}$	
Sept. 10	7829	9 11 ^m	y >> RW 2 e	10.65	50
		9 27	y >> RW 2 e	10.65	50
		9 38	y >> RW 2 e	10.65	50
		10 16	y >> RW 1 e	10.70	50
		10 21	y >> RW = e	10.75	50
		10 32	y >> e 1.5 RW 4 h	10.80	50
		Sept. 11	7830	7 40	y > RW 1 e
		7 54	y > e 2 RW > h	10.83	50
„ 22	7841	7 27	h 4 RW 1 g	11.25	165
		9 55	y >> RW 3 e	10.60	50
		10 7	y >> RW 1 e	10.70	50
„ 23	7842	7 26	d = y >> RW 3 e > h	10.60	50
		7 55	y >> RW = e	10.75	50

Die Lichtkurve.

Aus den Beobachtungen, die durch günstige Verhältnisse der Nachtzeit und der Witterung über den ganzen Verlauf der eigentlichen Lichtänderung sich erstrecken ließen, fand ich die in der Tafel II wiedergegebenen beiden Arten von Lichtkurven, die nicht etwa alternierend, sondern nach dem bisherigen Eindrucke unregelmäßig auftreten. Bei der einen Art verweilt der Stern über eine halbe bis fast zu einer Stunde lang unverändert im Maximallichte, bei der anderen erreicht er eine etwas größere Helligkeit, in der er aber weit kürzer, nur etwa eine Viertelstunde, sich aufhält. Diese Lichtkurve hat in beiden Gestalten den überaus raschen, innerhalb einer Stunde verlaufenden Lichtaufstieg und die minder rasche, auf etwas mehr als das doppelte dieser Zeit ausgedehnte Lichtabnahme gemeinsam, der eine verhältnismäßig lange, fünf bis sechsstündige Konstanz folgt. Sie hat große

Tag 1907	Bemerkungen	Nächste Epoche geozentrisch	B-R	B-R
Sept. 10	Himmel bleiern, Bilder sehr wechselnd, meist aufgeblasen. Luft sehr schlecht. Bei seitlichem Blick erscheint RW nur wenig schwächer als y. beim Fixieren jeden Sterns ist y zweifellos größer als RW	^E 953		
Sept. 11	Luft wenig durchsichtig und Bilder meist aufgeblasen.	955	6 ⁿ 52.5 ^m	
„ 22	Heller Mond, viel Cirrusgewölk,	980	8 38.5 +20 ^m	- 4 ^m
„ 23	durchsichtig trotz Mondschein. Bilder meistens scharf.	982	5 54.2 +36 ^m	+12 ^m

Aehnlichkeit mit der oft bei SS Cygni und U Geminorum beobachteten Lichtkurve von viel größerer Amplitude und längerer Dauer des konstanten Minimallichtes, unterscheidet sich aber sehr wesentlich durch die Regelmäßigkeit der Wiederkehr der Aufhellungen, die bei diesen und zwar bei U Geminorum noch mehr als bei SS Cygni ganz fehlt.

Durch die Verschiedenheit in der Dauer des Maximallichtes ist die Ableitung der Zeit für dasselbe sehr unsicher, wenn nicht der ganze Verlauf der Aenderung sich hat durchbeobachten lassen. Es scheint aber dieser Umstand nicht wesentlich die Ursache zu sein, daß eine gleichmäßige Periode alle Erscheinungen nicht darstellt. Ich habe nach neueren Beobachtungen immer wieder die Elemente etwas abändern müssen, um die Abweichung dieser neueren Epochen von der gleichmäßigen Periode nicht Beträge von mehr als einer halben Stunde erreichen zu lassen.

Elemente des Lichtwechsels.

Vorläufig bin ich bei der Periode $10^h 37^m 49^s .834 = 0^T .442938$ stehen geblieben. Als Ausgangsepoche diente das mir von Schulhof nach einer brieflichen Nachricht Ceraskis mitgeteilte Maximum 1906 Juli 15 $6^h .7$ MZ Greenwich = 2417407.27917 Jul. Datum. Nach diesen Elementen sind in der vorletzten Kolumne den in der Tabelle angegebenen Beobachtungszeiten die ebenfalls in Greenwicher Zeit ausgedrückten geozentrischen Zeiten der nächstgelegenen Epoche mit ihrer Zahl gegenübergestellt. Da, wo sich sicher genug die Zeit für das größte Licht aus den Beobachtungen ableiten ließ, ist in der Spalte B—R auch die Abweichung von den Elementen angegeben. Aus der Vergleichung der Elemente mit den Beobachtungen geht hervor, daß die außerordentliche Regelmäßigkeit, die Prof. Bailey bei den Veränderlichen der Sternhaufen über einen Zeitraum von 2000 bis 5000 Epochen gefunden und hervorgehoben hat, nicht in gleichem Maße hier zutrifft.

Bei diesen ersten 1000 Epochen zeigen sich meistens Abweichungen der Elemente von den Beobachtungen in dem Sinne, daß das Maximum um wechselnde Beträge später eingetreten ist, als nach einer gleichmäßigen Periode, während wenige, aber doch sehr beträchtliche Abweichungen nach der anderen Seite vorhanden sind. Das Beobachtungsmaterial ist aber viel zu dürftig, als daß sich aus ihm eine gesetzmäßige periodische Ungleichheit sicher genug ableiten ließe. Nach Beendigung meiner Bearbeitung erschien außer der Untersuchung von Naozo Jchinohe in A. N. 4194, die auf eine viel zu kurze Zeit von Beobachtungen gegründet ist und darum Elemente gefunden hat, die nach der beigegebenen Ephemeride schon Anfang September 1907 um die Hälfte der Periode, also 5 Stunden von der Erscheinung am Himmel abwichen, eine interessante Mitteilung des Entdeckers der Antalgol-eigenschaft des Sterns, von Blasco in A. N. 4196, die ebenfalls feststellt, daß eine konstante Periode die Beobachtungen nicht darzustellen vermag, und ein periodisches Glied der mit meiner sehr nahe übereinstimmenden Periode ableitet

von der Form und dem Betrage $+ 0.55^h \sin 2 \pi \left(\frac{E. - 19.4}{94} \right)$.

Solche induktiv abgeleitete periodische Ungleichheiten von Perioden pflügen nur interpolatorisch zu einer besseren Darstellung der Beobachtungen zu dienen und versagen gewöhnlich für Vorausberechnungen. Ich habe diese Elemente von Blaško an meinen Beobachtungen geprüft und das Ergebnis in der letzten Kolonne unter B—R, angegeben. Hier und da geben sie eine bessere Darstellung als meine gleichmäßigen Elemente, sehr häufig eine schlechtere und in dem Gesamtergebnis zeigt sich kein Vorteil, indem die Summe der Abweichungen nach meinen Elementen $+305^m$, nach denen von Blaško mit der periodischen Ungleichheit $+304^m$ bei 17 Maximis ergibt, im Mittel also eine Verbesserung von kaum 4 Sekunden. Das Uebergewicht der positiven Abweichungen habe ich nicht herabdrücken können, um nicht vereinzelt sehr große negative Abweichungen zu erhalten und besonders bei den Vorausberechnungen die rechtzeitige Beobachtung nicht zu gefährden. Das Beobachtungsmaterial ist offenbar nicht gleichmäßig genug verteilt, so daß in ihm die negativen Abweichungen nicht genügend zur Geltung kommen. Voraussichtlich, wenn keine säkulare Aenderung der Periode besteht, wird die hier am Schlusse beigefügte, auf meine Elemente gegründete Ephemeride keine allzu großen Abweichungen bis zum Ende des nächsten Jahres ergeben und so ihren Zweck erfüllen, eine genügende Vorbereitung, d. h. den rechtzeitigen Beginn der Beobachtungen zu sichern, der immer $1\frac{1}{2}$ Stunden vor die aus der Ephemeride sich ergebende Zeit zu verlegen ist. Die Abweichungen von einer konstanten Periode, die auch meine Beobachtungen unzweifelhaft ergeben, bilden eine besondere Anregung zu einer fleißigen Verfolgung des dafür sehr günstig am Himmel gelegenen Sterns.

Ueber die Ursache dieses merkwürdigen Lichtwechsels können wir uns noch keine Erklärung geben; sie ist noch ganz rätselhaft und ihre Ergründung von sehr hohem Interesse.

Ephemeride.

Epoche	Jul. Tag			MZ	Greenwich
-34	241 7392	1906	Juli	0	5 ^h 16 ^m 33 ^s
+36	7423		Aug.	0	5 24 42
106	7454		Sept.	0	5 32 51
174	7484		Okt.	0	8 25 20
244	7515		Nov.	0	8 33 29
311	7545		Dez.	0	0 48 8
371	7576	1907	Jan.	0	0 56 17
451	7607		Febr.	0	1 4 27
515	7635		März	0	9 25 37
585	7666		April	0	9 33 46
652	7696		Mai	0	1 48 25
722	7727		Juni	0	1 56 34
790	7757		Juli	0	4 49 4
860	7788		Aug.	0	4 57 13
930	7819		Sept.	0	5 5 22
998	7849		Okt.	0	7 57 51
1068	7880		Nov.	0	8 6 0
1135	7910		Dez.	0	0 20 40
1205	7941	1908	Jan.	0	0 28 49
1275	7972		Febr.	0	0 36 58
1341	8001		März	0	6 13 47
1411	8032		April	0	6 21 56
1479	8062		Mai	0	9 14 26
1549	8093		Juni	0	9 22 35
1616	8123		Juli	0	1 37 14
1686	8154		Aug.	0	1 45 23
1756	8185		Sept.	0	1 53 33
1822	8215		Okt.	0	4 46 2
1894	8246		Nov.	0	4 54 11
1962	8276		Dez.	0	7 46 40
2032	8307	1909	Jan.	0	7 54 50

Vielfache der Periode (10^h 37^m 49^s .8).

Periode		10 ^h	37 ^m	50 ^s	Periode		22 ^h	41 ^m	54 ^s
1	0 ^T				36	15 ^T			
2	0	21	15	40	37	16	9	19	44
3	1	7	53	30	38	16	19	57	34
4	1	18	31	19	39	17	6	35	24
5	2	5	9	9	40	17	17	13	14
6	2	15	46	59	41	18	3	51	4
7	3	2	24	49	42	18	14	28	53
8	3	13	2	39	43	19	1	6	43
9	3	23	40	29	44	19	11	44	33
10	4	10	18	18	45	19	22	22	23
11	4	20	56	8	46	20	9	0	13
12	5	7	33	58	47	20	19	38	3
13	5	18	11	48	48	21	6	15	52
14	6	4	49	38	49	21	16	53	42
15	6	15	27	28	50	22	3	31	32
16	7	2	5	17	51	22	14	9	22
17	7	12	43	7	52	23	0	47	12
18	7	23	20	57	53	23	11	25	2
19	8	9	58	47	54	23	22	2	52
20	8	20	36	37	55	24	8	40	41
21	9	7	14	27	56	24	19	18	31
22	9	17	52	17	57	25	5	56	21
23	10	4	30	6	58	25	16	34	11
24	10	15	7	56	59	26	3	12	1
25	11	1	45	46	60	26	13	49	51
26	11	12	23	36	61	27	0	27	40
27	11	23	1	26	62	27	11	5	30
28	11	9	39	16	63	27	21	43	20
29	12	20	17	5	64	28	8	21	10
30	13	6	54	55	65	28	18	59	0
31	13	17	32	45	66	29	5	36	50
32	14	4	10	35	67	29	16	14	39
33	14	14	48	25	68	30	2	52	29
34	15	1	26	15	69	30	13	30	19
35	15	12	4	5	70	31	0	8	9

Abkürzungen.

A. N. = Astronomische Nachrichten

Aph. J. = Astrophysical Journal

BD = Bonner Durchmusterung

B. D. = „ „

A. G. = Katalog der Astronomischen Gesellschaft

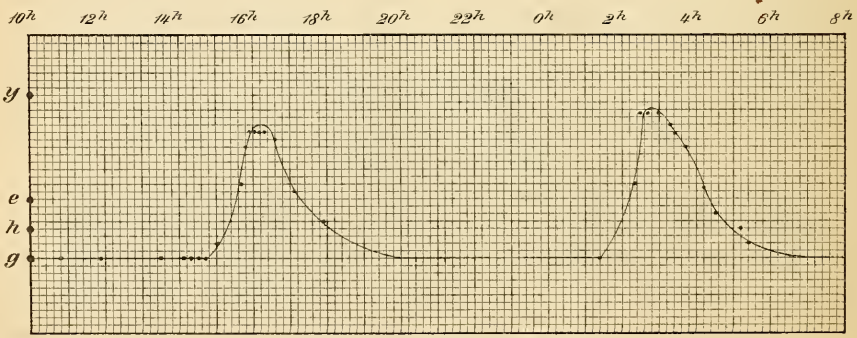
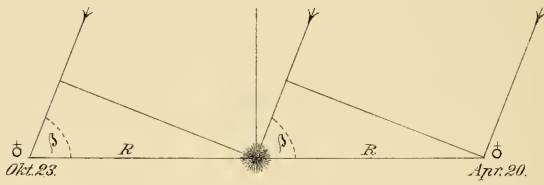
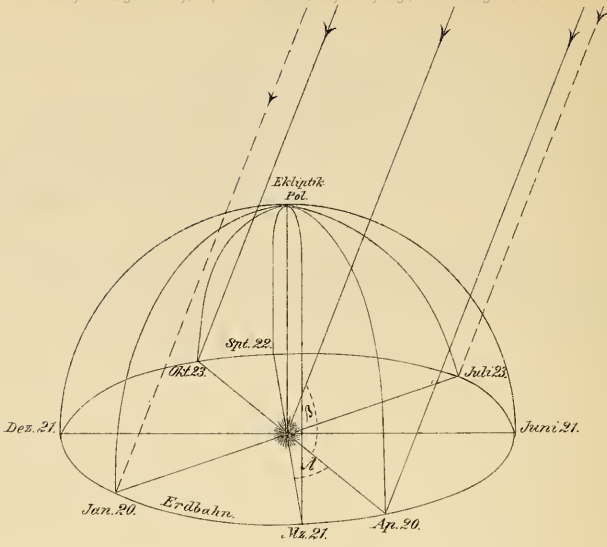
N. G. C. = New General Catalogue of Nebulae and Clusters
of Stars by J. L. E. Dreyer.



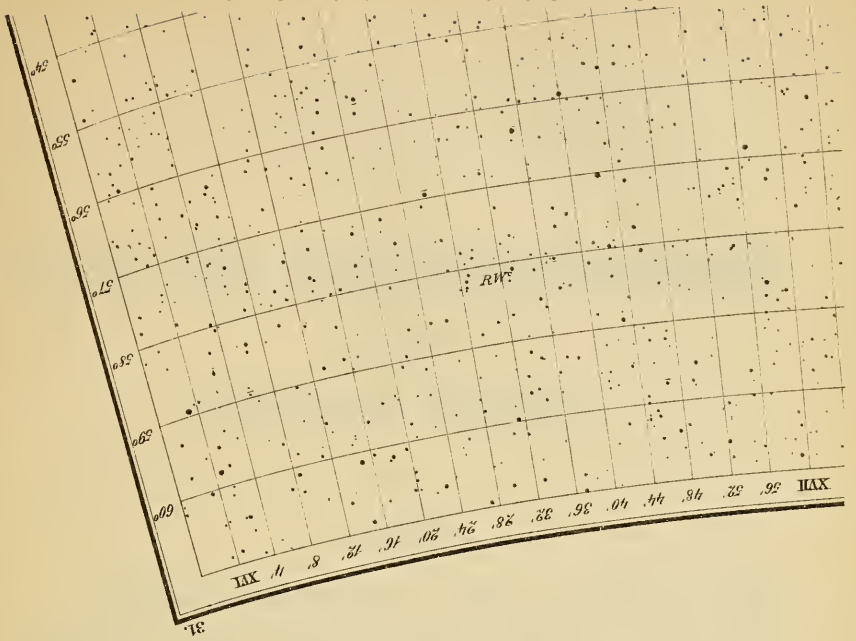
Berichtigung.

Seite 288 ist am Kopfe für Julianischen Tag zu setzen:
2410000 statt 2414000.

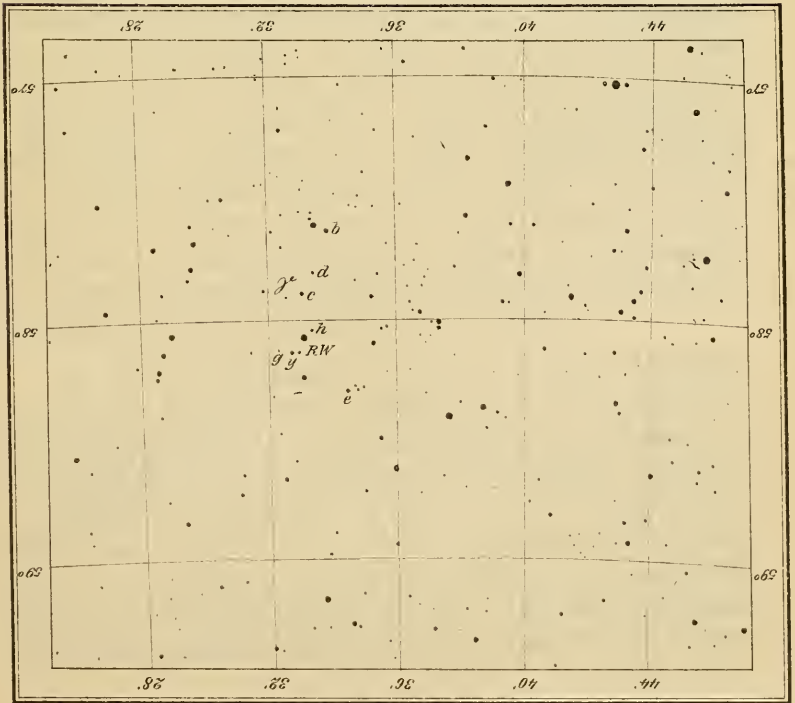
Die Anführung der 0 als zweite Dezimalstelle bei den Größenangaben in der Tabelle der Beobachtungen geschah wegen des besseren Aussehens im Druck, mußte aber auf Seite 288 unterbleiben, weil der Bogen schon gedruckt war.



Lichtkurve von RW Draconis.
(87. 1906.)



31.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Bericht der naturforschenden Gesellschaft Bamberg](#)

Jahr/Year: 1907

Band/Volume: [19-20](#)

Autor(en)/Author(s): Hartwig Ernst

Artikel/Article: [Über den Antalgolstern RW Draconis 273-304](#)