

Ueber die Abhängigkeit der Declinationen von den Grössen der Sterne.

Von Herrn Professor, Dr. Argelander.

In № 1769 dieser Blätter habe ich den Versuch gemacht, zu ermitteln, ob bei meinen Beobachtungen eine Abhängigkeit der Rectascensionen von den Grössen der Sterne sich bemerklich macht, oder ob ich dieselben bei Sternen von den verschiedensten Helligkeiten immer auf gleiche Weise beobachte. Bei der Verschiedenartigkeit, mit der das Moment des Durchganges eines Sterns durch den Faden von Auge und Ohr verschiedener Beobachter aufgefasst wird, lag die Befürchtung einer solcher Abhängigkeit auch bei demselben Beobachter, aber bei Sternen von verschiedener Helligkeit nahe. Weniger Wahrscheinlichkeit hat eine Abhängigkeit der Declinationen von den Grössen für sich. Indess haben, dass auch eine derartige Statt finden könne, einige Untersuchungen anderer Art mich vermuthen lassen. Es ist, wenn auch vielleicht noch nicht öffentlich ausgesprochen, gewiss doch vielen Astronomen bekannt, dass ein Beobachter nicht selten die Einstellung eines Gestirns oder auch eines Fadens in die Mitte zwischen zwei andern constant anders taxirt, als ein anderer, und dass hierbei Unterschiede in der Schätzung von einer halben Secunde und mehr vorkommen können. Der Grund dieser Erscheinung ist vorläufig noch ein psychologisches Räthsel. Könnte aber nicht auch eine ebenso räthselhafte Ursache eine Verschiedenheit der Einstellung durch denselben Beobachter bei Sternen von verschiedener Helligkeit hervorbringen? Die Sache schien mir der Untersuchung werth. Ich habe dieselbe auf gleiche Weise geführt, wie die über die Rectascensionen an der angeführten Stelle,

und gebe hier das Resultat auch nahe in derselben Form wie dort.

Zuerst habe ich also die Beobachtungen der veränderlichen Sterne bei Grössen bis zu 9^m0 hinab untersucht. Die folgende Zusammenstellung giebt zuerst den Namen des Sterns, dann die Declination desselben, so wie sie im Mittel aus den Beobachtungen bis 9^m0 hinab folgte, nachdem die einzelnen wegen des Unterschiedes zwischen den Angaben bei östlicher und westlicher Lage des Kreises nach der Tafel im 6. Bande der Bonner Beobachtungen p. XIV. der Einleitung corrigirt waren, und die vor 1859 angestellten ausserdem noch um den Unterschied zwischen Wolfers und Cat. Ab. = —0^m4 (Bd. VI., pag. IX.). Die Declinationen gelten bei den in den beiden ersten Catalogen vorkommenden Sternen für 1855, bei denen des dritten für 1850. Bezeichnet man nun diese mittleren Declinationen mit D , die der einzelnen Beobachtungen mit δ , die mittlere Grösse mit M , die jeder einzelnen Beobachtung mit m ; so enthält die 3te Columnne die aus den Gleichungen $o = D - \delta + x + (m - M)y$ für jeden Stern nach Elimination von x resultirende Finalgleichung $o = (bn_2) + (bb_2)y$, wobei die wenigen nur auf einem Microscop beruhenden Beobachtungen den Werth $\frac{1}{2}$ erhielten, und als Einheit für y die Bogensecunde, für m und M die Zehntelgrösse zu Grunde liegt. In der 4ten Columnne ist M angegeben, in der 5ten die Anzahl der einzelnen zu Grunde liegenden Beobachtungen, μ , in der letzten endlich der nach der Z. D. veränderliche Werth, w , nach Schätzung.

Namen.	D	$o =$	M	μ	w
<i>R</i> Hydrae	—22° 30' 14" 03	—15" 75 + 525 y	5 ^m 75	4	0.5
<i>S</i> Aquarii	—21 8 32.58	+ 5.37 + 19 :	8.4	4	0.5
<i>R</i> Sagittarii	—19 33 58.00	— 4.18 + 75 :	7.4	4	0.5
<i>R</i> Aquarii	—16 6 55.96	+22.08 + 400 :	6.15	6	0.75
<i>R</i> Ophiuchi	—15 53 15.24	+ 0.20 + 308 :	7.7	6	0.75
<i>R</i> Leporis	—15 2 9.55	—28.81 + 254 :	7.7	8	0.75
<i>T</i> Hydrae	— 8 35 25.03	—14.65 + 235 :	8.5	4	0.9
<i>T</i> Aquarii	— 5 40 54.01	+ 1.90 + 93 :	8.3	4	0.9
Mira	— 3 38 18.56	— 2.34 + 38 :	7.6	5	0.9
<i>R</i> Piscium	+ 2 7 54.54	— 1.80 + 97 :	8.6	4	1

Namen.	D	$\sigma =$	M	μ	n
<i>S</i> Hydrae	+ 3° 36' 48" 29	+ 8" 52 + 107 y	7 ^m 74	5	1
<i>U</i> Virginis	+ 6 20 37,15	+ 3,90 + 126 :	7.8	4	1
<i>R</i> Aquilae	+ 8 0 50,06	+ 4,03 + 51 :	8.22	5	1
<i>V</i> Piscium	+ 8 3 56,57	-17,58 + 317 :	6.88	7	1
<i>R</i> Tauri	+ 9 50 6,57	- 3,46 + 14 :	8.8	4	1
<i>R</i> Canis min.	+10 14 55,62	+ 5,64 + 43 :	8.0	5	1
<i>R</i> Cancri	+12 10 4,37	+16,07 + 63 :	7.7	6	1
<i>S</i> Herculis	+15 11 22,11	-11,90 + 100 :	7.8	5	1
<i>R</i> Serpentis	+15 34 37,00	+ 4,20 + 126 :	8.2	4	1
<i>T</i> Cancri	+20 24 3,91	+ 2,25 + 25 :	8.75	4	1
<i>R</i> Vulpeculae	+23 14 52,73	+ 6,30 + 71 :	8.6	7	1
<i>R</i> Arietis	+24 22 49,00	- 5,60 + 48 :	8.5	5	1
<i>T</i> Coronae	+26 20 3,83	+ 1,75 + 164 :	8.33	8	1
<i>R</i> Bootis	+27 22 5,07	+15,40 + 181 :	7.48	5	1
χ Cygni	+32 32 59,51	-19,06 +1784 :	6.9	9	1
<i>R</i> Leonis min.	+35 10 32,83	+10,20 + 194 :	7.8	9	1
<i>R</i> Andromedae	+37 46 26,69	-15,06 + 400 :	7.84	7	1
<i>R</i> Cygni	+49 52 31,35	+13,27 + 73 :	8.7	7	1
<i>R</i> Cassiopeae	+50 34 51,88	- 0,81 + 78 :	6.67	7	1
<i>S</i> Bootis	+54 28 17,42	-16,35 + 81 :	8.45	4	1
<i>T</i> Cassiopeae	+55 47 28,81	+ 4,83 + 46 :	8.33	7	1
μ Cassiopeae	+58 6 57,67	- 2,75 + 69 :	4.4	4	1
<i>S</i> Ursae	+61 53 16,60	- 0,59 + 69 :	8.24	5	1
<i>S</i> Cephei	+77 58 14,74	+ 7,70 + 201 :	8.0	5	1

Multiplirt man diese einzelnen 34 Gleichungen mit ihren respectiven Werthzahlen, so erhält man aus der Summe derselben die Finalgleichung

$$\sigma = -16''66 + 5838 y$$

also $y = +0''0029 \pm 0''0081$

$$10 y = +0''029 \pm 0''081$$

Der w. F. ist hierbei aus den obigen Beobachtungen selbst abgeleitet. Unter der Annahme von $y = 0$ folgt nämlich aus derselben $\Sigma w(nn) = 127,22$ bei 187 Beobachtungen von 34 Sternen, wonach sich der w. F. einer Declination mit dem Werthe 1 zu $0''617$ herausstellt, sehr nahe so, wie er in der Einleitung zu Bd. VI., p. XII. im Mittel aus der 1sten und 2ten Classe berechnet ist, unter welche die untersuchten Beobachtungen sich ziemlich gleich vertheilen werden. Es ist also kein Grund zu der Annahme vorhanden, dass die Helligkeit des Sterns irgend einen Einfluss auf die Einstellung der Declination ausübt. Ebenso wenig Veranlassung findet man zu der Vermuthung, dass etwa in gewissen Z. Distanzen eine Neigung, die schwächeren Sterne anders einzustellen, als die helleren vorherrsche, da sich nirgends merkbare Zeichenfolgen kund geben. Als einzige Ausnahme hiervon könnte man geneigt sein, die Sterne mit südlicher Declination an-

zusehen, bei denen das negative Zeichen vorherrschend ist. Aber auch sie allein behandelt geben aus der Finalgleichung

$$\sigma = -25''76 + 1360 y$$

einen Werth für y , der seinen w. F. kaum übertrifft, nämlich

$$y = +0''019 \pm 0''017$$

Ich bin nun zu den Beobachtungen übergegangen, bei denen die Sterne die Grössen 9^m1 und 9^m2 hatten, und habe die Declinationen derselben auf gleiche Weise behandelt, wie in dem früheren Aufsätze die Rectascensionen: ich habe also zuerst die Beobachtungen bei der Grösse 9^m1 und 9^m2 mit dem Mittel aus denen verglichen, bei denen der Stern heller geschätzt war; nenne ich das letztere D , das aus den Beobachtungen bei der geringeren Lichtstärke δ , gebe ich ferner beiden Classen gleichen Werth, bestimme also den Werth der Resultate nach der Formel $\frac{nn'}{n+n'} = w$, und nenne w' diese w nach den Zenithdistanzen mit denselben Zahlen, wie früher, multiplicirt; so erhalte ich folgende Zusammenstellung für die Declinationen bei 9^m1 und 9^m2 im Verhältniss zu der andern

Namen.	Decl.	$\delta - D$	n	n'	$n'(\delta - D)$
<i>SAquarii</i>	$-21^{\circ} 8'$	$+0''78$	0,80	0,40	$+0''31$
<i>TVirginis</i>	$-5 14$	$-0,90$	1,00	0,90	$-0,81$
<i>W</i> :	$-2 37$	$-0,50$	0,67	0,60	$-0,30$
<i>V</i> :	$-2 25$	$-0,25$	1,00	0,90	$-0,23$
<i>R</i> :	$+7 47$	$-1,00$	1,00	1,00	$-1,00$
<i>RAquilae</i>	$+8 1$	$-0,44$	1,41	1,41	$-0,62$
<i>RDelphini</i>	$+8 39$	$+0,10$	1,20	1,20	$+0,12$
<i>RTauri</i>	$+9 50$	$+0,43$	1,71	1,71	$+0,74$
<i>TPegasi</i>	$+11 43$	$+0,46$	0,75	0,75	$+0,34$
<i>SSerpentis</i>	$+15 35$	$+0,45$	0,67	0,67	$+0,30$
<i>RSagittae</i>	$+16 17$	$-1,18$	0,80	0,80	$-0,94$
<i>SDelphini</i>	$+16 34$	$-0,05$	9,67	0,67	$-0,03$
<i>UHerculis</i>	$+19 13$	$-0,90$	0,50	0,50	$-0,45$
<i>UGeminorum</i>	$+22 22$	$+0,20$	0,50	0,50	$+0,15$
<i>RVulpeculae</i>	$+23 14$	$+0,37$	2,10	2,10	$+0,78$
<i>THerculis</i>	$+30 59$	$+0,82$	0,80	0,80	$+0,66$
<i>RPersei</i>	$+35 10$	$-1,40$	1,33	1,33	$-1,87$
<i>RAndromedae</i>	$+37 46$	$-0,18$	0,88	0,88	$-0,16$
<i>RAurigae</i>	$+53 25$	$-0,80$	0,75	0,75	$-0,60$
<i>TCassiopeae</i>	$+55 47$	$+2,19$	0,87	0,87	$+1,90$
<i>S</i> :	$+71 50$	$+1,09$	0,67	0,67	$+0,73$

Man erhält hieraus $\Sigma n'(D - \delta) = -0''98$, $\Sigma n' = 19,41$
also im Mittel

$$\delta - D = -0''05 \pm 0''16$$

wenn man den w. F. einer Beobachtung mit dem Werthe $= 1$
zu $0''70$ annimmt. Es zeigt sich also auch hier kein Unter-
schied nach den Grössen, der den w. F. der Bestimmung
erreicht. Ebenso wenig ist dies der Fall für die Beobach-

tungen bei den Grössen $9''3$ und $9''4$. Da für diese nur
sehr wenig Vergleichen vorhanden sind, so habe ich, um
die Sicherheit etwas zu vermehren, zu den helleren auch die
Beobachtungen bei der Grösse $9''1$ gezogen. Ausserdem habe
ich, da die Beobachtung bei diesen Grössen schon merklich
unsicherer ist, den Werth nach der Formel $\frac{nn'}{2n+n'} = n$
gesetzt. Dann erhält man folgende Zusammenstellung

Namen.	Decl.	$\delta - D$	n	n'	$n'(\delta - D)$
<i>ROphiuchi</i>	$-15^{\circ} 53'$	$-0''20$	0,857	0,643	$-0''13$
<i>RCapricorni</i>	$-14 42$	$+0,50$	0,333	0,250	$+0,13$
<i>TAquarii</i>	$-5 40$	$+1,70$	0,444	0,400	$+0,68$
<i>UVirginis</i>	$+6 21$	$-3,10$	0,444	0,444	$-1,38$
<i>RAquilae</i>	$+8 1$	$-0,02$	0,455	0,455	$-0,01$
<i>SSerpentis</i>	$+14 50$	$+0,05$	0,400	0,400	$+0,02$
<i>UHerculis</i>	$+19 13$	$+1,00$	0,667	0,667	$+0,67$
<i>UGeminorum</i>	$+22 22$	$-0,10$	0,333	0,333	$-0,03$
<i>T</i> :	$+24 5$	$+0,57$	0,429	0,429	$+0,24$
<i>RArietis</i>	$+24 22$	$-3,40$	0,238	0,238	$-0,81$
<i>THerculis</i>	$+30 59$	$-2,07$	0,238	0,238	$-0,49$
<i>RAndromedae</i>	$+37 46$	$-3,18$	0,241	0,241	$-0,77$
<i>SBootis</i>	$+54 28$	$+1,08$	0,444	0,444	$+0,48$
<i>SCephei</i>	$+77 58$	$+5,00$	0,238	0,238	$+1,19$

Die Summe der letzten Columnne ist $-0''21$, $\Sigma w' = 5.42$ und es folgt also hieraus

$$\delta - D = -0''039 \pm 0''266.$$

Das Resultat ist aber wohl noch unsicherer, als der w. Fehler vermuthen lässt, der aus dem w. Fehler einer Beobachtung mit dem Werthe $= 1$ zu $0''618$ abgeleitet ist,

während derselbe aus $\Sigma w' (nn)$ der obigen Zusammenstellung $0''786$ resultirt.

Der Vollständigkeit wegen habe ich nun auch noch die wenigen Beobachtungen untersucht, bei denen die Grösse 9^m5 oder eine schwächere geschätzt ward, und hierbei w nach der Formel $\frac{nn'}{3n+n'}$ berechnet. Dann wird, wenn die Columnnen dieselbe Bedeutung wie früher haben, aus

Namen.	Decl.	$\delta - D$	w	w'	$w'(\delta - D)$
<i>T</i> Capricorni	$-15^{\circ}47'$	$+1''12$	0,500	0,375	$+0''42$
<i>R</i> „	$-14\ 42$	$+0,50$	0,250	0,188	$+0,09$
<i>T</i> Hydrae	$-8\ 35$	$-5,55$	0,309	0,277	$-1,54$
<i>R</i> Piscium	$+2\ 7$	$+1,40$	0,160	0,160	$+0,22$
<i>T</i> Pegasi	$+11\ 43$	$+4,20$	0,160	0,160	$+0,67$
<i>S</i> Delphini	$+16\ 34$	$-0,35$	0,286	0,286	$-0,10$
<i>U</i> Herculis	$+19\ 13$	$+0,59$	0,154	0,154	$+0,09$
<i>R</i> Cygni	$+49\ 53$	$-0,57$	0,318	0,318	$-0,18$

Dies giebt $\Sigma w'(\delta - D) = -0''33$, $\Sigma w' = 1.918$ oder $\delta - D = -0''172 \pm 0''462$

Also wieder kein entschiedener Unterschied zwischen den Declinationen der schwächeren und helleren Sterne. Dass bei allen den 3 letzten Untersuchungen das negative Zeichen für $\delta - D$ sich ergibt, ist offenbar nur zufällig, und würde sich beim Hinzukommen mehrerer Beobachtungen wahrscheinlich hier oder da ändern. Es scheint also, dass ich die

Declinationen der helleren und schwächeren Sterne auf gleiche Weise einstelle, oder wenigstens, dass die Verschiedenheit zu geringe ist, um sie von den Beobachtungsfehlern zu trennen. Immerhin wäre es aber interessant, diese Sache durch ausgedehntere Beobachtungsreihen sorgfältiger zu untersuchen, wozu ja die veränderlichen Sterne ein so vortreffliches Mittel an die Hand geben.

Fr. Argelander.

Beobachtungen von Doppelsternen. Von Herrn Baron Dembowski.

(Fortsetzung von № 1798 der Astronomischen Nachrichten.)

S. 1998. — ξ Librae.

$A = 5,1$. $B = 5,5$. $C = 7,5$ bleu mais peu sûr.

$A - B$					
			$10^0 D$		
1868,100	sép.	164 ⁰ 3		5,0	5,5
— ,259	0''79	164,5	≈	5,5	6,0
— ,360	....	163,6	≈		
— ,461	....	165,2	≈		
— ,527*	0,83	166,2	≈	5,2	5,5
— ,546*	0,94	166,2	≈	5,0	5,5
— ,557*	1,01	167,5	≈	5,2	5,5
1869,475	0,80	167,7	≈	5,2	5,5
— ,508*	0,93	167,9	≈	5,2	5,5
— ,521*	0,86	167,8	≈		
— ,543*	0,90	170,2	≈	5,0	5,5
— ,568*	0,91	169,8	≈	5,0	5,2
1868,87.....	0''886...	166 ⁰ 74.....	12	jours.	
1867,45.....	0,827...	160,70.....	7	≈	
1866,46.....	0,5.....	156,64.....	8	≈	
1864,95.....	.....	332,02.....	20	≈	
1863,22.....	.....	321,14.....	12	≈	

$\frac{A+B}{2} - C$

1868,527	7''06	69 ⁰ 5	70 ⁰ G	$C = 7,5$
— ,546*	7,00	70,4	≈	7,0
1869,508*	7,25	70,5	≈	8,0
— ,568*	7,17	69,3	≈	7,5
1869,04.....	7''120.....	69 ⁰ 92...	4	jours.
1866,96.....	7,118.....	70,47...	6	≈
1865,38.....	7,112.....	71,02...	4	≈
1863,14.....	7,154.....	70,46...	5	≈

S. 2032. — σ Coronae Borealis.

$A = 5,5$ blanche. $B = 6,2$ cendré clair.

1868,130	2''91	193 ⁰ 7	70 ⁰ G	5,5	6,5
— ,245	2,94	195,3	40 D	5,5	6,5
— ,311	2,95	194,6	60 G	5,5	6,5
— ,464*	2,76	195,9	60 ≈	5,7	6,0
— ,653*	3,14	196,4	30 D	5,0	6,0