Ueber die neuen Wasserstofflinien und die Spectra der weissen Fixsterne.

Von Hermann W. Vogel (Berlin).

Nach der bisher geltenden Anschauung soll das Spectrum des Wasserstoffs nur aus vier Hauptlinien bestehen. — Bei meinen im Februar und July 1879 publicirten*) photographischen Aufnahmen wasserstoffhaltiger Geissleröhren erhielt ich jedoch neben diesen bekannten Linien mehrere neue in Violett und Ultraviolett, die den Hauptwasserstofflinien an Intensität und Schärfe nahe kommen, und deren Character und Wellenlänge ich a. a. O. angegeben habe.

Dass diese Linien der grossen Mehrzahl nach wirklich Wasserstofflinien sind, wies ich neuerdings nach durch Untersuchung einer Geissleröhre, die unter den grössten Vorsichtsmassregeln mit chemisch reinem, electrolytisch entwickelten Wasserstoff gefüllt wurde.

Unter diesen neuen Linien fällt vor Allem eine durch ihre ausserordentliche Intensität und durch ihr Zusammenfallen mit der Linie H' Fraunhofer auf, dieselbe findet sich auf allen meinen Wasserstoffspectraufnahmen; ihre Wellenlänge gab ich früher a. a. O. auf 3968 an; sie ist jedoch nach neueren Aufnahmen, auf welchen Sonnenspectrum und Wasserstoffspectrum neben einander auf derselben Platte photographirt wurden, etwas grösser, annähernd 3969.

Die Existenz dieser Linie, welche ich als Hd_{ϵ} **) bezeichne, veranlasst mich zu einigen Folgerungen:

Lockyer hat auf Grund der Thatsache, dass das Spectrum des Calciums in hoher Temperatur sich ändert, die Vermuthung ausgesprochen, dass dasselbe dissociirt werde und in zwei Körper X und Y zerfalle, von denen der eine die erste H Linie (Fraunhofer), der andere die zweite liefern soll. Es ist ihm jedoch nicht gelungen, diese Dissociation des Calciums mit irdischen Wärmequellen nachzuweisen***). Dagegen glaubt er, dass diese Dissociation in der hohen Temperatur der „weissen“ Sterne erfolge.

Er fusst auf die Photographien der Spectra der Vega und des Sirius von Huggins, in welchen die erste H (Fraunhofer) Linie „ebenso dick ist, wie die von Secchi verzeichnete vierte Wasserstofflinie,“ während die zweite entweder gänzlich fehlt oder kaum sichtbar ist.

Ich deute diese Thatsache in anderer Weise, indem ich die in Fixsternspectren isolirt erscheinende H' Linie als die damit fast zusammenfallende fünfte Wasserstofflinie ansehe.

Ich glaube dazu um so mehr berechtigt zu sein, als bekanntlich die Wasserstofflinien in den Spectren gedachter Sterne in ausgezeichneter Weise entwickelt sind und breiter und intensiver erscheinen, als die Wasserstofflinien im Sonnenspectrum.

Eine noch grössere Stütze gewinnt aber, wie ich glaube, meine Ansicht durch die neueste Publikation Huggins' über seine Photographien der Spectra der weissen Sterne.*)

Er giebt darin die Lage der von ihm in Violett und Ultraviolett erhaltenen Linien an. Zwei derselben entsprechen den bekannten Wasserstofflinien Hd_{γ} und Hd_{δ} ; die vier folgenden aber stimmen in so auffälliger Weise mit den von mir publicirten (a. a. O. p. 591) Wellenlängen der Wasserstofflinien überein, dass sie zweifellos diesem Körper zugerechnet werden können.

Ich gebe hier das Verzeichniss:

Huggins' Sternlinien	Meine Wasserstofflinien**)
3968	3968 Hd_{ϵ}
3887.5	3887 Hd_{ζ}
3834	3834 Hd_{η}
3795	3795 Hd_{θ}

Huggins giebt noch ausserdem sechs Linien. Mein Spectrum reicht jedoch nicht so weit ins Ultraviolett als das seinige, da ich mit Glasprismen, er mit Quarzprismen arbeitete. In einem in der „Nature“ vom 22. Januar d. J. enthaltenen Auszug seiner Arbeit ist gesagt: It is at once suggested that — (the lines) — are connected with each other and represent probably one substance and two at least belong to hydrogen.

Ich glaube auf Grund der oben angegebenen Zahlen die Behauptung aufstellen zu dürfen, dass auch die übrigen Linien dem Wasserstoff angehören.

*) Monatsberichte der Berliner Akademie 1879 p. 116 u. 586.

**) Im Anschluss an $Hd_{\alpha}, \beta, \gamma$ u. δ . Ich bezeichne Wasserstoff hier mit Hd , um die nahe liegende Verwechslung mit H Fraunhofer zu vermeiden.

***) Proc. Royal Society XXVIII 157.

*) Comptes rend. Heft 2. 1880.

**) Ich führe hier die Zahlen an, wie ich sie July v. J. in den Monatsberichten der Berliner Academie p. 591 publicirt habe. Eine jüngst erhaltene neue Wasserstofflinie zeigt die Wellenlänge 3769. Diese entspricht nahezu Huggins' Sternlinie 3767.5.

Es bedarf noch genauerer Untersuchungen, um festzustellen, ob diese ultravioletten Wasserstofflinien sich auch im Sonnenspectrum finden. Die Anwesenheit der fünften Wasserstofflinie wird sich schwer feststellen lassen, da sie durch die anliegende breite Calciumlinie verdeckt ist. Dagegen glaube ich, dass sie schon umgekehrt in der Chromosphäre gesehen worden ist.

Lockyer weist (a. a. O.) auf die Beobachtungen Youngs hin, nach welchen die H' Linie 75 mal die H''

Linie (die Lockyer K nennt) nur 50 mal in die Chromosphäre injicirt gesehen wurde und erklärt Lockyer dieses selbständige Auftreten der H' Linie (ohne H'') aus der von ihm vorausgesetzten Dissociation des Calciums. Ich dagegen glaube, dass die in den vorliegenden Fällen einzeln gesehene angeblich umgekehrte H' Linie die fünfte Wasserstofflinie ist.

Berlin, den 2. Februar 1880.

Observations of Brorsen's Periodical Comet made at the Orwell Park Observatory, near Ipswich. 1879.

Greenw. Mean Time 1879			Comet — Star		Nr. of Comp.	Apparent R. A.	L. factor Parallax	Apparent Decl.	L. factor Parallax	Star
			$\Delta \alpha$	$\Delta \delta$						
March	29	8 ^h 35 ^m 18 ^s	— 4 ^m 53 ^s .02	+ 9' 32'' 2	6—6	2 ^h 34 ^m 40 ^s .72	9.5818	+18°29' 17'' 0	0.8372	a
April	2	8 27 24	+ 5 26.34	+ 0 13.9	2—2	2 49 22.01	9.5973	23 14 46.8	0.8237	b
"	4	8 5 24	— 4 30.58	+11 4.4	4—4	2 56 49.03	9.6084	25 41 26.3	0.8021	c
"	4	8 39 56	+ 2 7.90	—15 57.7	4—4	2 56 54.93	9.6024	25 43 8.0	0.8257	d
"	11	9 59 30	— 2 23.68	+ 0 16.4	4—4	3 25 14.28	9.5881	34 43 58.8	0.8622	e
"	11	10 24 35	— 3 0.54	+13 57.4	3—3	3 25 18.02	9.5576	34 45 14.3	0.8790	f
"	17	10 52 24	— 3 36.75	— 9 14.6	4—4	3 53 55.94	9.5710	42 40 35.1	0.8808	g
"	19	8 57 36	+ 2 34.45	+ 2 11.7	3—3	4 4 33.71	9.7059	45 12 46.6	0.7584	h
"	19	9 45 1	— 2 22.51	+ 9 12.6	2—2	4 4 44.74	9.6767	45 15 5.9	0.8127	i
"	19	9 45 53	+ 2 12.02		6—	4 4 45.10	9.6759			k
"	19	9 48 49		+ 9 49.3	—5			45 15 4.4	0.8166	k
"	24	10 11 34	— 3 47.38	— 7 51.1	2—2	4 37 59.44	9.7204	51 42 20.0	0.7991	l
"	24	10 17 17	— 7 48.00	— 8 53.1	5—5	4 38 1.47	9.7146	51 42 37.0	0.8055	m
"	24	10 55 30	—11 21.98	— 0 47.7	1—1	4 38 13.35	9.6672	51 44 31.6	0.8442	n
"	26	9 37 26	— 2 36.76	— 6 34.9	6—6	4 53 56.82	9.7770	54 7 41.6	0.7294	o
"	28	9 35 35	— 4 29.42	+11 31.6	6—6	5 12 11.50	9.8087	56 27 50.7	0.6928	p
"	28	9 35 37	— 5 29.47	+17 10.8	2—2	5 12 13.16	9.8087	56 27 52.9	0.6928	q
"	30	11 4 16	— 3 0.47	—14 8.1	6—6	5 33 37.01	9.7743	58 41 40.1	0.7883	r
"	30	11 46 5	— 2 36.58	— 0 45.8	4—4	5 33 57.82	9.7135	58 43 20.9	0.8334	s
May	2	10 32 16	+ 4 1.84	+10 6.3	5—5	5 56 58.20	9.8440	60 37 14.4	0.7078	t
"	2	10 56 24	— 3 7.65	+ 9 39.3	3—3	5 57 10.52	9.8245	60 38 9.0	0.7451	u
"	3	10 52 36	+ 3 16.01	— 3 13.9	8—8	6 10 2.84	9.8476	61 30 6.0	0.7196	v
"	4	10 26 13	— 3 40.76	— 3 46.1	6—6	6 23 26.70	9.9821	62 16 45.9	0.6485	x
"	9	11 1 35	+ 3 56.40	+ 8 25.3	6—6	7 41 41.47	9.9295	64 48 35.3	0.5698	y
"	10	10 41 12	+ 9 6.48	— 6 13.9	4—4	7 58 18.62	9.9368	64 58 16.8	0.4745	z
"	12	10 59 24	+ 2 39.63	+11 32.4	6—6	8 32 19.57	9.9363	64 56 37.7	0.4492	aa
"	12	11 39 5	+ 3 13.15	— 3 19.9	4—4	8 32 47.30	9.9320	64 56 24.6	0.5642	bb
"	19	10 32 54	+ 3 27.75	— 1 37.6	7—7	10 17 1.68	9.8324	61 29 44.2	0.0407	cc
"	19	11 25 24	+ 2 19.36	+ 8 23.8	4—4	10 17 28.91	9.8702	+61 28 27.0	0.3276	dd