Notiz zu den Spectren der Cometen.

Von *H. Kayser*.

Trotz der zahllosen Untersuchungen über die Banden, welche im Cometenspectrum aufzutreten pflegen, ist bisher ihr Ursprung doch noch nicht sicher aufgeklärt. Das liegt hauptsächlich an der Lichtschwäche des Spectrums, welche den Beobachter zur Anwendung sehr breiter Spalte zwingt. Solche bringen aber verschiedene Uebelstände mit sich; denn 1) verwischen sie alles feinere Detail der Bandenstructur, 2) verlegen sie das Helligkeitsmaximum von der scheinbaren Kante der Bande nach ihrer Mitte zu, 3) wird der Ort der Kante verschoben, und 4) werden genauere Wellenlängenbestimmungen unmöglich.

Kürzlich (A. N. 3177 p. 150) hat nun Campbell auf photographischem Wege Wellenlängenbestimmungen erhalten,

die an Genauigkeit wohl alles bisherige übertreffen, und da ist es von Interesse, sie mit den im Laboratorium erhaltenen Kohlebanden zu vergleichen. Campbell selbst hat einen solchen Vergleich mit den Messungen von Prof. Runge und mir angestellt, aber, wie mir scheint, nicht in allen Fällen das Richtige getroffen. Unsere Messungen (Abhandl. der Berl. Akad. 1889) bezogen sich auf den Kohlebogen. Es treten hier zwei Reihen von Bandengruppen auf: die erste Reihe enthält Banden, die heute von fast allen Spectroskopikern der Kohle selbst, nicht aber einem Kohlenwasserstoff zugeschrieben werden, nachdem auch Liveing und Dewar dieser Ansicht beigetreten sind, welche sie lange Zeit bekämpft hatten. Die Kanten haben die Wellenlängen:

Erste Gruppe	Zweite Gruppe	Dritte Gruppe	Vierte Gruppe	Fünfte Gruppe
Nach Angström	5635	5165	4737	4382
und Thalén	5585	5129	4715	4371
619 – 595	5541	5098 (nach	4698	4365
		Angström u. Thalén)	4685	
			4677 (Watts)	

Die zweite Reihe gehört wohl sicher einer Verbindung von *C* und *N* an, wahrscheinlich dem Cyan. Die Kanten dieser Bandengruppen haben die Wellenlängen:

Erste Gruppe	Zweite Gruppe	Dritte Gruppe	Vierte Gruppe	Fünfte Gruppe
4606	4216	3884	3590	3370
4578	4197	3872	3586	3350
4553	4181	3862	3584	nach Liveing
4532	4168	3855		u. Dewar
4515	4158			
4502	4153			

Von diesen beiden Reihen hat Campbell wohl zweifellos mehrere Gruppen gefunden. Mit dem Auge wurden beobachtet: die erste *C*-Gruppe bei 601; zwei Kanten der zweiten *C*-Gruppe bei 563 und 558; drei Kanten der dritten *C*-Gruppe bei 5162, 5126, 509. Photographisch wurden von der vierten *C*-Gruppe fünf Kanten gefunden: 4736, 4716, 4697, 4683, 4675. Die fünfte *C*-Gruppe ist sehr viel schwächer als die übrigen; es ist also kein Wunder, wenn sie nicht gesehen wurde. Campbell hat zwar eine sehr helle Linie bei 4366 beobachtet, aber sie kann diese Gruppe nicht repräsentiren, da sie der dritten, schwächsten Kante der Gruppe entsprechen würde.

Von den Cyanbanden hat Campbell beobachtet: von der zweiten Gruppe die drei ersten Kanten, 4214, 4196, 4178; von der dritten Gruppe die zwei ersten Kanten: 3881, 3870. Die vierte und fünfte Gruppe fallen ausser-

halb des von ihm untersuchten Gebietes, dagegen hätte die erste Gruppe beobachtet werden können. Dass sie nicht gefunden ist, erklärt sich vielleicht dadurch, dass diese Gruppe viel schwächer ist als die andern Cyangruppen, und dass sie in das Ende der vierten *C*-Gruppe, welche weit kräftiger ist, hineinfällt und dadurch sehr leicht verdeckt wird. Im Kohlebogen ist sie aus diesem Grunde auch schwer zu sehen.

Man kann demnach sagen, dass die im Kohlebogen auftretenden Banden der Kohle und des Cyans im Cometenspectrum sicher aufgefunden sind. Aber Campbell hat noch andere Linien gemessen, namentlich ist noch eine Liniengruppe zwischen 4366 und 4235 zu nennen, die wir im Kohlebogen nicht gefunden haben. Campbell spricht die Vermuthung aus, dieser Theil des Spectrums sei von uns nicht untersucht worden; aber das ist ein Irrthum, im

Kohlebogen liegen hier keine stärkeren Linien, sondern nur die ungemein schwachen Enden der fünften *C*-Gruppe und der zweiten *Cy*-Gruppe. Ferner giebt Campbell eine Reihe sehr heller Linien zwischen 4098 und 4017, die ebenfalls im Kohlebogen fehlen. Dass diese beiden Gruppen von Linien oder Banden weder zu den Kohle- noch zu den Cyanbanden gehören, zeigt deren gesetzmässige Lage, die gestattet, noch weitere etwa vorhandene Gruppen im Voraus zu berechnen (Deslandres, C. R. 112 p. 661, 1891).

Hasselberg und H. C. Vogel glauben in den Cometenspectren die Banden des *CO* zu finden; aber weder gehören obige überzählige Linien zu *CO*, noch hat Campbell irgend eine *CO*-Bande gefunden. Dagegen treten im Spectrum verbrennender Kohlenwasserstoffe neue Banden auf, die vielfach gezeichnet, gemessen, von H. W. Vogel und Eder auch photographirt sind. P. Smyth z. B. zeichnet (Edinburgh Astr. Observ. 13, Taf. 53) in dem Spectrum der Acetylenflamme eine breite schwache Bande bei 4363, eine sehr starke schmale bei 4306, Lecoq giebt 4368 und 4309, Angström und Thalén für die zweite 4311, Watts 4313; nach Eder (Denkschr. der mathem.-naturw. Klasse der Wiener Akad. 57, 1890) beginnt die erste Bande bei 4359, die zweite bei 4315. Am besten aber sind die Banden zu sehen auf der schönen Photographie des Spectrums der Bunsenflamme von H. W. Vogel (Sitzungsber. Berl. Akad. 1888). Campbell nennt unter seinen Linien zwei sehr hell, nämlich 4366 und 4313; es scheint mir zweifellos, dass er hier die beiden

Banden der brennenden Kohlenwasserstoffe gesehen hat. Es ist übrigens erwähnenswerth, dass in dem Flammenspectrum die fünfte Gruppe der *C*-Banden ebensowenig zu sehen ist, wie im Cometenspectrum.

Während so die erste Gruppe der Linien Campbell's genügend erklärt scheint, weiss ich für die zweite Gruppe zwischen 4098 und 4017 keine Erklärung. Freilich ist dieser Theil des Flammenspectrums bisher auch sehr unzulänglich untersucht. Auf der Vogel'schen Photographie sieht man bei etwa 403 einige recht starke Linien, die die Kante einer nach Roth abschattirten Bande zu bilden scheinen, aber es ist unwahrscheinlich, dass sie mit Campbell's Linien etwas zu thun haben. Uebrigens hat auch Huggins im Cometen 1881 III zwischen 410 und 400 einige Lichtmaxima erhalten (Chem. News 44 p. 183).

Das wesentliche Ergebniss dieser Vergleichung ist, dass im Cometenspectrum nicht nur die Banden von *C* und *Cy* sichtbar sind, die allein auftreten, wenn man bei Gegenwart von *N* durch den elektrischen Strom Kohledampf zum Leuchten bringt, sondern ausserdem noch einige andere Banden, deren chemischen Ursprung wir zwar nicht kennen, die aber in dem Spectrum verbrennender Kohlenwasserstoffe sicher nachgewiesen sind. Das Spectrum des Cometen ähnelt also mehr dem einer verbrennenden, als dem einer elektrisch zum Leuchten gebrachten Kohle-Verbindung.

Hannover 1894 Januar.

H. Kayser.

On the Observations of Variable Stars with the Meridian-Photometer of the Harvard College Observatory.

By S. C. Chandler.

In constructing the Second Catalogue of Variable Stars, recently published, I had occasion to examine with some care the photometric observations in vol. XXIV of the Harvard College Observatory Annals. It soon became manifest that there were numerous incongruities in the observations there given, with the known characteristics of variation of many of the stars, as well as with other well attested series of contemporaneous observations. To be more specific, a list of some of these contradictions is here given. It is by no means complete, but comprises perhaps the more important results of a somewhat desultory examination, which was only carried far enough to justify, as it seemed to me, an impression of distrust whether any of these observations are suitable for any precise or critical purpose.

112. R Andromedae. The 1886 observations are certainly all erroneous by two or three magnitudes, since the minimum occurred 1886 Dec. 5 at 12^m.8, by the elements; the latter being confirmed by Parkhurst's observations.

434. S Piscium. The 1888 observation, at least, is wrong by several magnitudes, as it makes the star 9^m.2, or almost at maximum, only ten days before the minimum according to the elements, which is 1888 Oct. 6, at 14^m.

Parkhurst's and Townley's observations accord with the elements.

4160. T Leonis. The observation 1882 April 17 gives 7^m.4. This is very surprising, as the star has never been certainly seen by any one except Peters, and by him only on two occasions as 10.11^m, on all others as 13^m or less.

4300. X Virginis. There seems to be no reasonable explanation of the 1882 observations, except that they are all erroneous identifications, as are possibly those of 1886 and 1887 as well.

4492. Y Virginis. All the observations, 8^m.0–8^m.5, must be wrong, as the star was at minimum 1888 May 6, 11^m–13^m.

5070. Z Virginis. This star was observed 1888 June 8 as 8^m.7, nearly a magnitude brighter than its usual maximum magnitude, although the elements give a minimum 1888 May, at 14^m. The maximum was not reached until the end of September.

5675. V Coronae. The whole of the last part of the series of observations is probably erroneous, since the maximum occurred 1888 July 25, at 7^m.2–7^m.7 by the elements, while these observations make it two magnitudes fainter, or invisible. The inference of a mis-identification