IX. Ueber den Einfluß der Atmosphäre auf die Linien des Spectrums; vom Pater Secchi.

(*Compt. rend. T. LV, p. 379.*)

In meiner Mittheilung über die planetaren Spectren, in den *Compt. rend. Vol. LVII, p. 73*, sagte ich, daß bei der Licht-Absorption in der Atmosphäre das Haupt-Agens der Wasserdampf sey. Die Belege für diesen Satz schienen mehren Physikern nicht entscheidend, und besonders hob man die Unzulänglichkeit des Instruments hervor, welches aus einem einfachen Taschen-Spectroskop bestand. Seitdem bin ich auf dieses Studium zurückgekommen, unter Anwendung eines vortrefflichen Spectroskops von Hrn. Secretan, welches versehen ist mit fünf Prismen, die, mit Benützung der Reflexion, neun gleichwerthig sind.

Eigenthümlichkeiten in der Construction des Instruments haben mir bisher nur erlaubt, den Raum des Spectrums zwischen den Linien *B* und *E* zu untersuchen, aber dieß ist für meinen Zweck hinlänglich. Ich mußte sogar den im Detail untersuchten Raum, auf die Nachbarschaft der Linie *D* beschränken. Diese Linie sieht man in dem Instrument und nahe am Horizont verfinffacht, d. h. man sieht, außer den beiden Natriumlinien *D'* und *D''*, drei andere dazwischen, von welchen sich nur eine in der Karte von Kirchhoff befindet. Das Fehlen dieser beiden Linien in einer so sorgfältigen Arbeit liefs mich vermuthen, daß sie wirklich von der Atmosphäre herrührten. Jenseits *D'*, auf Seite des Grünen, sieht man noch sieben andere Linien, die ebenfalls nicht von Kirchhoff abgebildet sind. Die hinzukommenden Linien sind *a*, *b*, *c*, *d*, *d'* und die Gruppe der vier *e*, deren erste etwas stärker ist als die übrigen.

Die Veränderlichkeit in der Sichtbarkeit dieser Linien schien mir ein Kriterium beim Studium der uns beschäftigenden Aufgabe zu seyn. Wenn die Sonne etwas hoch

steht, sieht man sie kaum, und die Gruppe der e verschwindet fast vollständig; nahe am Horizont dagegen werden sie sehr dunkel und an Breite fast der Linie D' gleich. Indefs sind sie selbst in diesem Fall schlecht begränzt, man würde sagen, nebelhaft, und sie erscheinen wie gerundete Figuren, wie man Säulen abbildet. Diese Nebelhaftigkeit ist um so hervorstechender, wenn man sie mit D' vergleicht, welches immer scharf bleibt. Diefs gilt nicht von D'' , welches einige Nebelhaftigkeit erlangt.

Um den Einfluss des atmosphärischen Dampfes auf diese Linien zu untersuchen, machte ich darauf eine Reihe vergleichender Versuche dicht beim Meridian an Tagen einer starken *Tramontana* und eines dunkel blauen Himmels, und an Tagen eines *Sirocco* oder Südwindes, an welchen die Feuchtigkeit sehr groß war. Es ergab sich, dafs an den trocknen und kalten Tagen diese secundären Linien a , b , c , d , d' , e im Meridiane nicht sichtbar waren, während man sie an den anderen Tagen mit größter Leichtigkeit sah, obgleich die Sonne sogar etwas höher stand als an den früheren Beobachtungstagen.

Hienach scheint die Winterszeit am vortheilhaftesten zu seyn, um zu erkennen, welche dieser Linien vom Wasserdampf abhängen; denn in dieser Jahreszeit giebt es Tage, an welchen die Dampfmenge ein Minimum ist.

Im Laufe dieser Beobachtungen habe ich noch eine andere wichtige Eigenthümlichkeit bemerkt.

Wenn die Sonne nahe am Horizonte steht, sieht man aufser den wirklichen Linien breite und dunklere Streifen, die nicht aus wahren Linien gebildet sind, sondern vielmehr von einer allgemeinen Absorption des Lichtes herühren.

Ich fand bisher als recht merkwürdig den Streifen, welcher sich im Grün bildet, zwischen No. 206 und No. 116 von Kirchhoff, die der Gegend δ von Brewster entsprechen. Ein anderer, breiterer Streifen bildet sich bei der Linie C^s von Brewster oder 80,9 von Kirchhoff, noch mehre andere entstehen bei C und B . Ich unter-

suchte sorgfältig, zu welcher Stunde diese Streifen des Abends zu erscheinen begannen, und des Morgens zu erscheinen aufhörten. Die beiden ersteren wurden besonders sorgfältig untersucht, und aus 30 täglichen Beobachtungen ging hervor, daß an feuchten (*vapoureux*) Sirocco-Tagen, obwohl die Atmosphäre heiter war, die Streifen ungefähr 10 Minuten in Zeit früher erschienen als an den Tagen der *Tramontana*. An sehr trocknen und sehr blauen Tagen betrug der Vorsprung etwa 20 Minuten gegen die gewöhnliche Stunde und die Streifen erschienen nur sehr nahe am Horizont.

Mit dem großen Spectroskop hören diese Beobachtungen nothwendig auf, so wie die Sonne untergeht; macht man aber vergleichende Beobachtungen mit diesem und dem Taschen-Spectroskop, so kann man diese Beobachtungen selbst nach dem Untergang der Sonne verfolgen, und die Schlüsse ändern sich nicht. Nur sind dann, wegen der Schwäche des Instruments (des allein anwendbaren) die Linien nicht ganz getrennt, aber die nebligen Streifen bleiben. Ich sagte, daß diese nebeligen Streifen sich nicht in gesonderte Linien zerlegen lassen; indeß muß bemerkt werden, daß an diesen Stellen des Spectrums wirklich eine Vielheit zarter Linien vorhanden ist, und es ist sehr wahrscheinlich, daß eine Verbreiterung jeder Linie, gemacht wie es bei den Linien *a, b, c, d, d', e* gesagt worden, diese allgemeine Nebelhaftigkeit erzeuge. Diese Resultate stimmen mit den neueren des Hrn. Janssen überein, und ohne Zweifel könnte man nicht ernsthaft einwenden, daß diese Linien nicht durch künstliche Dampfsäulen erzeugt würden, denn die Länge dieser Säulen und die Menge des darin enthaltenen absorbirenden Dampfes ist immer ein Minimum und nicht vergleichbar mit der der ganzen Atmosphäre.

Man kann noch fragen, ob diese Linien, nämlich die secundären Linien, immer dieselben seyen in allen Ländern und in allen Klimaten. Es wäre interessant, vergleichende Beobachtungen mit sehr kräftigen Instrumenten in verschiedenen Klimaten anzustellen. Diese Absorption könnte ein

köstliches Mittel zur Analyse der Atmosphäre verschiedener Länder werden; doch darf man dies nicht von den primären Linien des Spectrums erwarten, sondern nur von den secundären.

Zum Schluß noch eine Bemerkung. Wenn man die Sonne in Gegenwart eines *Cirrus* in der Atmosphäre beobachtet, so sieht man, im Moment der Annäherung, wirklich mehrmals, aber nicht immer, eine Zunahme in der Intensität der Nebelhaftigkeit. Dessenungeachtet sind die Linien an nebligen Tagen verworren, gestört und schwierig zu trennen. Dies beweist eine Wirkung des Wasserdampfs auf die Linien, allein es bleibt noch zu untersuchen, welche Umstände die einflussreichsten seyen:

Diese Licht-Absorptionsphänomene stimmen wohl überein mit dem großen Wärme-Absorptionsvermögen des Wasserdampfs, welches, wenn es nach den feinen Versuchen von Tyndall und Magnus ¹⁾ noch zweifelhaft bliebe, dennoch nicht bestritten werden könnte, nachdem ich gezeigt, daß, bei gleicher Höhe der Sonne und einem heiteren Himmel, das der Sonne ausgesetzte Thermometer im Winter fast doppelt so hoch steigt wie im Sommer, was nur durch die in letzter Jahreszeit vorhandene große Menge Wasserdampf erklärlich ist.

X. *Die Hageltheorie betreffend;* *von Dr. Mohr.*

Hr. Prof. Krönig hat in Bd. 123, S. 641, dieser Annalen meine Hageltheorie mit einigen Bemerkungen und Berechnungen beehrt, welche ihn zuletzt zu dem Schlusse führen (S. 646) »daß bei der Condensation von Wasserdämpfen innerhalb der Atmosphäre überhaupt niemals Volumverminderung, sondern immer eine Volumenvergrößerung eintritt«.

1) Hr. Magnus legt in dem Wasserdampf kein übermäßig großes Absorptionsvermögen bei.