

Grenze zu ziehen ist. Auch ist nicht unmöglich, daß α und n gar keine konstanten Größen sind, sondern mit der Zeit etwas variieren. Vielleicht erklärt sich durch dieses Variieren jenes sonderbare Schwanken der Solarkonstante, welches *C. G. Abbot*, *F. E. Fowle* und *L. B. Aldrich* festgestellt haben ¹⁾.

Es gibt eine Theorie, nach welcher die Granulation durch Konvektionsströme hervorgerufen sein soll. So schreibt *R. Emden*: »Auf der Photosphäre zeichnen sich die Querschnitte der kälteren (dunkleren, absteigenden) und heißeren (helleren, aufsteigenden) Ströme als »Granulation« ab« ²⁾. Auch nach dieser Theorie hätte es nur Sinn, die Temperaturen der »Reiskörner« und »Poren« gesondert zu berechnen, wenn man sich für die wirklichen Temperaturverhältnisse der Photosphäre interessiert.

Es gibt auch eine Theorie, welche die Granulation für Gebilde atmosphärischen, terrestrischen Ursprungs hält. So schreibt *W. Krebs*: ... »Die Geschwindigkeit des Fortschreitens der granula, auf die Erdatmosphäre reduziert, blieb hinter dem Fortschreiten dieser atmosphärischen Hochströmung allerdings um ein Vielfaches zurück. Aber die durchaus zulässige Annahme wellenartiger Natur der den optischen Eindruck vermittelnden atmosphärischen Gebilde, und ferner die Annahme interferenzartiger Verstärkungen und Schwächungen beseitigt

Dorpat, 1921 August 25.

¹⁾ A. N. Nr. 4656, S. 433.

²⁾ Gaskugeln, Leipzig und Berlin 1907, S. 387.

³⁾ A. N. Nr. 4297, S. 12 u. 13.

auch dieses Bedenken« ³⁾. Dagegen muß ich erwidern, daß dunkle und helle Stellen nur durch Interferenz eines monochromatischen Lichtes entstehen können. Da aber das Sonnenlicht nicht monochromatisch ist, so können unmöglich helle »Reiskörner« und dunkle »Poren« durch Interferenz entstehen, sondern es müßten Regenbogenfarben erscheinen. Außerdem, wenn die Granulation durch die Erdatmosphäre entstanden sein sollte, so ist es nicht klar, warum auf dem Monde und auf den Planeten keine Granulation zu sehen ist.

Sollte man die Photosphäre für eine gleichmäßig leuchtende Fläche halten und annehmen, daß die Granulation durch unregelmäßige Lichtbrechung in der Sonnenatmosphäre hervorgerufen sei, so kann die Flächenhelligkeit der »Reiskörner« uns nicht größer erscheinen, als die der unbedeckten Photosphäre. Es ist ja ein bekanntes Gesetz, das kein optisches System die Flächenhelligkeit eines Gegenstandes vergrößern kann. Im günstigsten Falle ist die Helligkeit der »Reiskörner« gleich der Helligkeit der Photosphäre, wenn letztere von der Sonnenatmosphäre unbedeckt wäre. Also auch nach dieser Theorie müßte man nur die Reiskornoberfläche als eigentliche Photosphärenoberfläche betrachten; wo »Poren« sind, ist die Helligkeit der Photosphäre durch unregelmäßige Lichtbrechung in der Sonnenatmosphäre geschwächt.

W. Anderson.

Bahn des Planeten 1921 KT.

Der durch BZ 36 (1921) und Harv. Bull. 760 angezeigte Planet wurde auf mehreren Platten aufgefunden, die ich am 4. November und den folgenden Tagen zur Ortsbestimmung der zwei Planeten 488 Kreusa und 740 [1913 QS] mit dem Gautierschen Himmelskartenrefraktor aufgenommen hatte. Wir haben dann einen Monat lang noch eine ganze Anzahl guter Aufnahmen von dem ziemlich lichtschwachen Himmelskörper erhalten, sodaß seine Bahn vorläufig vollkommen gesichert ist. Um seine Helligkeit zu bestimmen, habe ich ihn photographisch an das System der Plejadengrößen von *Hertsprung* (AN 4767) angeschlossen. So ergab sich am 2. Dezember die Helligkeit 15^m.4, woraus der unten angegebene Wert der Helligkeitskonstanten folgt. Optische Beobachtungen, die Herr *B. H. Dawson* mit dem 43 cm-Refraktor ausführte, ergaben eine um eine Größenklasse größere visuelle Helligkeit.

Die folgenden Elemente habe ich aus Nov. 6, 18 und 30 berechnet.

Epoche 1921 Nov. 3.5 m. Z. Greenw.

$$\begin{aligned} M_0 &= 315^\circ 47' 46''.4 \\ \omega &= 43 \quad 4 \quad 29.0 \\ \Omega &= 42 \quad 40 \quad 42.0 & \Omega' &= 22^\circ 4' 49''.4 \\ i &= 21 \quad 45 \quad 59.8 & i' &= 41 \quad 58 \quad 6.2 \end{aligned} \quad \left. \vphantom{\begin{aligned} M_0 \\ \omega \\ \Omega \\ i \end{aligned}} \right\} 1921.0$$

$$\log a = 0.4988945 \quad \log e = 9.4336320 \quad \mu = 633''.3807.$$

Darstellung der drei Örter:

$$\begin{array}{cccc} d\alpha & \delta\alpha & -\delta\alpha & +\delta\alpha \\ d\delta & -\delta\delta & -\delta\delta & \delta\delta \end{array}$$

Äquatoriale Koordinaten:

$$\begin{aligned} x &= [9.9858258] \cdot r \cdot \sin(\nu + 173^\circ 38' 57''.2) \\ y &= [9.8947915] \cdot r \cdot \sin(\nu + 95 \quad 28 \quad 55.1) \\ z &= [9.8252446] \cdot r \cdot \sin(\nu + 66 \quad 51 \quad 54.8) \end{aligned} \quad \left. \vphantom{\begin{aligned} x \\ y \\ z \end{aligned}} \right\} 1921.0$$

$$\text{Optische Helligkeit} \quad m = 10.7 + 5(\log r + \log A)$$

$$\text{Photographische Helligkeit} \quad m' = 11.7 + 5(\log r + \log A).$$

Infolge der großen Neigung der Bahn gegen den Äquator (i') kann der Planet in hohe Deklinationen gelangen, wie das besonders bei der nächsten sehr günstigen Opposition, die Anfang 1923 stattfindet, der Fall sein wird. Bei dieser Gelegenheit sind Beobachtungen von nördlichen Sternwarten dringend erwünscht, da die späteren Oppositionen ungünstiger sein werden.

Die weitere Verbesserung der Bahn und Berechnung der Oppositionsephemeride hat Herr *Martinez* hier übernommen, und ich bitte deshalb, alle Beobachtungen, die bis jetzt erhalten sein sollten, brieflich uns baldigst mitzuteilen.

La Plata, 1922 Jan. 16.

J. Hartmann.

Personalnachrichten. Zum 1. Januar 1922 wurde Professor *E. Bianchi* zum Direktor des R. Osservatorio di Brera in Milano und Professor *G. Zappa* zum Direktor des R. Osservatorio al Collegio Romano in Rom ernannt.

Inhalt zu Nr. 5148. *W. Malsch.* Beobachtungen von Planetoiden und Kometen. 265. — *J. Hopmann.* Photometrische Beobachtung der Mondfinsternis vom 16. Oktober 1921. 269. — *E. Leiner.* Beobachtungen des Veränderlichen VZ Cassiopeiae. 273. — *J. Holetschek.* Beobachtungen der letzten zwei Merkurdurchgänge (1907 und 1914) auf der Wiener Sternwarte. 275. — *W. Anderson.* Zur Bestimmung der wirklichen Photosphärentemperatur. 277. — *J. Hartmann.* Bahn des Planeten 1921 KT. 279. — Personalnachrichten. 279.

Die Radialbewegungen der Gasnebel. Von C. Wirtz.

1. Im 13. Bande der Publ. of the Lick Observ. 1918, S. 75-183, haben *W. W. Campbell* und *J. H. Moore* die Ergebnisse der Messungen der Radialbewegungen derjenigen Nebel veröffentlicht, die helle Linien im Spektrum aufweisen. Der vielseitige hohe Wert der Arbeit beruht u. a. in der Vollständigkeit der Objekte, insofern als alle bekannten Gasnebel an der ganzen Sphäre in den Bereich der Untersuchung gezogen sind. An einer andern Stelle, S. 73, desselben der Erforschung der Nebelwelt gewidmeten Bandes, wird ferner aus der neuen spektrographischen Harvard-Durchmusterung die Tatsache erwähnt, daß zwar durch den Abschluß dieser großen Arbeit die Zahl der klassifizierten Sternspektren von 9000 auf über 200000 angewachsen ist, daß aber unter den nahe 200000 neuen Objekten nur eines mit einem Spektrum vom planetarischen Nebeltypus vorkommt. Danach wäre die Annahme nicht ohne Berechtigung, daß das im 13. Lick-Bande vorliegende Beobachtungsmaterial über planetarische Nebel auf einige Zeit hinaus keine merkliche Bereicherung erfahren wird. Das läßt es nicht nutzlos erscheinen, wenn einige Rechnungen angestellt werden, die sich auf die kosmische Stellung der behandelten Gebilde beziehen. Auf anderem Wege sind *Campbell* und *Moore* zu verwandten Resultaten gelangt (S. 171-172).

Die Lick-Messungen erstrecken sich über 125 Gasnebel, von denen 18 den beiden Magellanischen Wolken angehören. Diese 18 werden hier ausgeschieden; sie haben eine Bearbeitung durch *R. E. Wilson*¹⁾ und durch *E. Hertzsprung*²⁾ erfahren.

Von den übrigen 107 Nebeln sind 102 ihrer äußeren Erscheinung nach echte planetarische Nebel von wechselndem Durchmesser. 6 darunter liegen nach der absoluten Größe ihrer Radialbewegung entschieden außerhalb der Variationsbreite der anderen Geschwindigkeiten, sodaß sie fürs erste fortgelassen werden sollen.

Die jetzt noch verbleibenden 96 planetarischen Nebel durften als gleichartige Objekte angesehen werden. Für jeden einzelnen Nebel wurde die Größe und Richtung der Sonnenbewegung *X, Y, Z* und eine allen gemeinsame Konstante *K* in die Bestimmungsgleichungen eingeführt. Ergebnis der Ausgleichung:

$$\begin{aligned}
 & 96 \text{ planetarische Nebel.} \\
 X &= -6.94 & A &= 287.6 \\
 Y &= +21.89 & D &= +42.4 & K &= +1.96 \text{ km.} \\
 Z &= -21.01 & V_0 &= -31.2 \text{ km}
 \end{aligned}$$

$$\text{Quadratsumme der Fehler} = 129800.$$

Verzichtet man auf die Einführung von *K*, so kommt:

$$A = 289.4 \quad D = +44.0 \quad V_0 = -30.5 \text{ km}$$

und die Summe der Fehlerquadrate wächst nur auf 130200.

Bringt man die Bewegung der Sonne nach der ersten Lösung und die Konstante *K* an die beobachteten Radial-

bewegungen der 96 Nebel an, so erhält man ein System von speziellen Radialbewegungen. Zunächst überzeugt man sich, daß ihre Verteilung durchaus der Erwartung nach der Wahrscheinlichkeitsrechnung entspricht.

Verteilungstafel der Geschwindigkeiten
der 96 planetarischen Nebel.

Mittel = -0.03 km, Dispersion $\sigma = \pm 36.8$ km.

<i>v</i>	<i>n</i> _{beob.}	<i>n</i> _{berechn.}
- 110 ··· - 90 km	1	0.6
- 90 ··· - 70 »	3	2.0
- 70 ··· - 50 »	1	5.6
- 50 ··· - 30 »	17	11.6
- 30 ··· - 10 »	18	17.8
- 10 ··· + 10 »	18	20.6
+ 10 ··· + 30 »	18	17.8
+ 30 ··· + 50 »	13	11.6
+ 50 ··· + 70 »	5	5.6
+ 70 ··· + 90 »	1	2.0
+ 90 ··· + 110 »	0	0.6
+ 110 ··· + 130 »	1	0.1
96		

Die Kurve zeigt keine verbürgten Abweichungen vom normalen Verlauf. Sie erscheint vielleicht etwas flach gedrückt und ergibt in beiläufiger Nachrechnung für die Schiefheitsziffer den verschwindenden Betrag $S = +0.07$.

2. Dagegen finden sich in den übrigbleibenden Geschwindigkeiten einige Zusammenhänge anderer Art.

Ordnung der absoluten Radialbewegungen in Klassen
nach dem scheinbaren Durchmesser der Nebel.

Mittl. Durchm.	0.05	0.25	0.45	0.65	1.1	6'
<i>v</i>	34.5	34.0	27.5	24.4	25.8	16.7 km
<i>n</i>	31	25	10	9	7	4

Ein deutlicher Gang der Geschwindigkeiten mit dem scheinbaren Durchmesser.

Weniger ausgesprochen, aber immer noch erkennbar tritt der Gang auch bei der Ordnung nach der Totalhelligkeit der Nebel auf. Die zugrunde gelegten Nebelhelligkeiten sind wenig gleichförmig: *Holetscheks* Schätzungen und *Pickerings* Messungen, letztere auf wahren Durchmesser übertragen und auf *Holetschek* reduziert (nach AN 204, 189). Die Durchmesser sind gegenüber den l. c. S. 192 angeführten etwas abgeändert. Einige Größen für sternartige planetarische Nebel mußten dem 13. Lick-Bande entlehnt werden, sodaß insgesamt für 43 der 96 Nebel Totalhelligkeiten zu Gebote standen. Ihre Sicherheit darf man nicht eben hoch einschätzen. Eine größere Reihe photometrischer Nebelhelligkeiten vom Straßburger 49 cm-Refraktor liegt noch nicht in endgültiger Reduktion vor.

¹⁾ Publ. Lick 13.187.

²⁾ MN 80.782 (1920).