

Zur Berücksichtigung dieser Saalrefraktion gibt es nun zwei Theorien. *Bakhuyzen* und *Helmert* hatten in den 80er Jahren die sogenannte klassische aufgestellt. Der Verlauf der maßgebenden Linien gleicher Luftdichte ist nur abhängig von dem Temperaturunterschied „innen — außen“ und der Begrenzungsform des Gebäudes. 1918 stellte nun Herr *Courvoisier* (Babelsberg)²⁾ eine neue Theorie auf. Die bisherigen Beobachtungsreihen von *Helmert*, *Großmann*, *Struve*, *Hopmann* usw., die als Nebenaufgabe auch die Saalrefraktion behandelten, ergaben als Temperaturabnahme nach außen 0,1° pro m und mehr. *Courvoisier* läßt nun wohl einen derartigen Gradienten in horizontaler Richtung gelten, nicht aber nach der Höhe. Aus thermodynamischen Gründen, Stabilität der Luftmasse, sei höchstens 0,034 pro m nach oben zulässig. Berücksichtige man weiter noch die Abnahme der Luftdichte mit der Höhe, so liegen die Schichten gleicher Dichte nicht mehr horizontal, sondern nach dem Inneren des Saales so geneigt. Im übrigen seien alle Temperaturmessungen, die zumeist an gewöhnlichen freihängenden Thermometern geschehen, durch Strahlung aus der Umgebung merklich gefälscht, die abgeleiteten Gradienten, besonders in der Vertikalen, nicht richtig. Herr *Kienle* in München, und in anderer Weise auch der Referent, erhoben durch Schriftwechsel mit Herrn *Courvoisier* Einspruch gegen diese Auffassung, um erst nach Klärung der Sache in die Öffentlichkeit zu treten. Neuerdings ist das nun durch Herrn *Kienle* geschehen³⁾.

Der Münchener Meridiansaal ließ das Auftreten von Saalrefraktion erwarten. In ihm wurden an 14 Stellen gewöhnliche Thermometer verteilt (7 in gleicher Höhe mit dem Instrument, innen und außen, 4 2 m über ihm, 3 4 m höher). Ferner wurden 5 Aspirationsthermometer wechselnd neben die anderen gehalten. Aus den zahlreichen Beobachtungen ergab sich folgendes: Beide Arten von Thermometer zeigen recht erhebliche Differenzen; die starken horizontalen und vertikalen Gradienten werden bestätigt; unter dem Einfluß der Sonnenbestrahlung ändern sich über Tag die Isothermen im Saale stark, gegen Sonnenuntergang beginnen sie aber sich mehr und mehr der Gebäudeform anzuschließen. — Aus den Isothermen kann man nun unter Berücksichtigung der normalen Druckabnahme mit der Höhe den gesuchten Verlauf der Schichten gleicher Dichte ableiten. Diese ergeben sich als zwischen der klassischen und der Courvoisierschen Theorie liegend. Weiter aber zeigte sich, daß eine sichere rechnerische Berücksichtigung der Saalrefraktion trotz der vielen Thermometer nicht möglich war.

Gleichzeitig mit den Temperaturmessungen hat nun Herr *Kienle* zusammen mit Prof. *Großmann* 30 ausgewählte Fundamentalsterne aller Deklinationen am Münchener Meridiansaal beobachtet. Sie gaben die gleichen Differenzen gegen die Fundamentalkataloge, wie sie oben die Reihe in Washington gezeigt hatte. Die gleichen Sterne wurden aber auch gleichzeitig und gleichartig von *Kopff* in Heidelberg beobachtet⁴⁾. Hier treten die Differenzen nicht auf, desgleichen auch nicht bei den entsprechenden Untersuchungen *Courvoisiers* um 1900 am selben Heidelberger Instrument und auch bei seinen neuen Berliner Beobachtungen⁵⁾. Letztere beiden Meridiankreise sind aber einwandfrei

aufgestellt: Die Wände der Beobachtungsräume können soweit entfernt werden, daß Instrument und Beobachter praktisch im Freien stehen, eine Saalrefraktion also nicht auftreten kann, wie dies *Courvoisier* nochmals besonders nachgewiesen hat.

Fundamentale Beobachtungsreihen wird man also, das hat sich durch die Arbeit *Kienles* so erneut und mit größter Schärfe gezeigt, nur in einwandfreien Räumen anstellen dürfen. Das Problem der Saalrefraktion ist durch sie zwar nicht voll entschieden, aber doch sehr geklärt worden.

Andererseits wird man die Deklinationen der neuen amerikanischen Arbeit empirisch an die Fundamentalkataloge anschließen müssen, kann sie also nicht wie die Rektaszensionen ohne weiteres einem neuen Fundamentalsystem zugrunde legen. Denn einmal sind anscheinend nicht die nötigen Temperaturuntersuchungen dort angestellt worden (nur 1 Außenthermometer wurde benutzt); ferner ist der dortige Meridiansaal vom Typus des Münchener.

Arbeiten, wie die hier besprochenen, haben wir zur Sicherung der Grundlagen der Astronomie nötig, so wenig sie auch dem Fernerstehenden Neues zu bringen scheinen. Jeder Vergleich hinkt, aber ungefähr kann man sie doch in Parallele setzen mit der Fehlerkritik, die bei Untersuchungen über das Normalmeter, das Kilogramm usw. zunächst auch viel wissenschaftlich Neues nicht geben mag.

J. Hopmann.

Rubidium in der Sonnenatmosphäre. *Megh Nad Saha* hat in seiner Theorie der Fixsternatmosphären (Naturwissenschaften 9, 863, 1921) die Tatsache, daß Absorptionslinien des Rubidiums auf der Sonne nicht beobachtet worden sind, durch dessen niedrige Ionisierungsspannung gedeutet. Er hat aber die Vermutung ausgesprochen, daß diese Linien im Spektrum der Sonnenflecken zu finden sein müßten, da hier die Ionisation des Rubidiums, der tieferen Temperatur wegen, vermutlich unvollständig sein werde. Dieser Nachweis ist jetzt *H. W. Russell* (Publications of the Astronomical Society of the Pacific 1921) gelungen, welcher die Rb-Linien 7800,29 und 7947,64 im Fleckenspektrum identifizierte. Es sind dies, wie zu erwarten, die Resonanzlinien des Rb, sie entsprechen also den D-Linien des Natriums. Er findet auch die weitere Vorhersage *Sahas* bestätigt, daß die Kaliumlinien in den Flecken sehr verstärkt erscheinen. Von Na erscheinen auch die Linien der diffusen Nebenserie. Dieser Befund entspricht in allen Stücken der Theorie *Sahas* und erklärt sich aus der Verschiedenheit der Ionisierungspotentiale der Alkalien. Die Linien des Li erscheinen im gewöhnlichen Sonnenspektrum gar nicht, im Fleckenspektrum sehr schwach, trotzdem man ihr Auftreten in allen Fällen unbedingt erwarten müßte, wenn Li merklich vorhanden wäre, denn die Ionisierungsspannung des Li ist noch höher als die des Na. Man wird daher wohl annehmen müssen, daß Li in der Sonnenatmosphäre nur in geringem Betrage vorhanden ist.

W. Westphal.

Berichtigung.

In meinem Aufsatz: „Über die metasomatische Prozesse in Silikatgesteinen“, diese Zeitschr. 1922. Heft 7, ist folgender Druckfehler zu berichtigen: Zuoberst auf S. 151 soll es in der Formel für die Kon-

zentration des Alkalisilikates natürlich heißen $\sqrt{\quad}$ statt $\sqrt{\quad}$ *V. M. Goldschmidt, Kristiania.*

²⁾ Astronomische Nachrichten Band 207 und 209.

³⁾ Astronom. Nachrichten Bd. 213, S. 361.

⁴⁾ Astron. Nachrichten Bd. 213, S. 47.

⁵⁾ Astronom. Nachrichten Bd. 210, S. 337.