sphäre berechnet. Die Durchführung der Rechnungen setzt eine so eingehende Kenntnis der Aufbaugesetze von Gasatmosphären voraus, wie sie wohl außer dem Verfasser zurzeit nur wenigen eigen ist.

Die Rechnungen ergeben, daß die beobachtete Lichtablenkung bei der Sonne auch nicht zu einem merklichen Bruchteil durch eine Refraktion in einer Sonnenatmosphäre hervorgerufen sein kann.

Bezeichnet man mit R_1 die Lichtablenkung im Abstände r_1 vom Sonnenmittelpunkt, q_1 die Dichte der Atmosphäre im Abstände r_1 , q_0 die Dichte der Photosphäre, so gilt mit genügender Annäherung nach Emden

$$q_1 = q_0 \cdot 10^{-1000}.$$

Für die Lichtablenkung leitet er die Beziehung ab:

$$R_1 = 2 \cdot 10^2 \cdot v \cdot q_1;$$

hier mißt v den Einfluß der Dichte eines Stoffes auf seinen Brechungsexponenten $\mu = 1 + v \cdot q$. Nach der Relativitätstheorie ist die Lichtablenkung im Abstände von 1° vom Sonnenmittelpunkt etwa gleich $1'' = 0,000\,0048$, v ist für Wasserstoff gleich $1,546$. Es müßte also auf Grund der Beobachtungen $R_1 = 4,8 \cdot 10^{-6}$ sein, während andererseits für R_1 die Beziehung gilt:

$$R_1 = 2 \cdot 10^2 \cdot v \cdot q_1; \quad q_1 = q_0 \cdot 10^{-1000}.$$

Die mittlere Dichte der Sonne beträgt $1,4 \frac{g}{cm^3}$; q_0 , die Dichte der Photosphäre, ist also sicherlich kleiner.

Der Vergleich beider Beziehungen für R_1 zeigt, daß die rechten Seiten von ganz verschiedener Größenordnung sind. Die Dichte in der Sonnenatmosphäre fällt so ungeheuer rasch mit wachsendem Abstände vom Sonnenmittelpunkt ab, daß merkliche Refraktionswirkungen überhaupt nicht zu erwarten sind. Über diesen schnellen Dichteabfall sagt der Verfasser:

„Das Vorhandensein dieser ungeheuren Verdünnungen wird verständlich, wenn man beachtet, daß in der Erdatmosphäre für die konstante Temperatur $t = 0^\circ$ und $g = \text{const.}$ für Wasserstoff die bolometrische Höhenformel

$$h - h_0 = 266,5 \text{ km } \lg \frac{p_0}{p} = 266,6 \text{ km } \lg \frac{q_0}{q}$$

gilt, wonach die Dichte in 266,5 km Höhe auf $q_0 \cdot 10^{-1}$ abgenommen hat. Da g auf der Sonne 27,2 mal größer ist, ergibt sich auf ihr dieselbe Beziehung für eine Temperatur von $27,2 \cdot 273 = 7400^\circ$. In einer Höhe von 7000 km, entsprechend einem Abstände von nur $\frac{1}{100}$ Sonnenradius, würde also bereits eine Verdünnung auf $q_0 \cdot 10^{-20}$ zu erwarten sein, die für $h = r_0$ auf $q_0 \cdot 10^{-260}$ steigen würde.“

Auf Grund dieser Untersuchung kann wohl als gesichert gelten, daß die in der Nähe der Sonne auftretende Lichtablenkung von keiner Refraktion in der Sonnenatmosphäre herrühren kann. E. Freundlich.

A. A. Michelson und J. A. Anderson berichten in den Veröffentlichungen der Mount-Wilson-Sternwarte Nr. 184 und 185 über Anwendungen von Interferenzmethoden in der Astronomie. Das Bild eines Fixsternes im Fokus eines Fernrohrobjektivs ist bekanntlich eine Beugungsfigur: ein helles rundes Scheibchen ist, bei ruhiger Luft und gut konstruiertem Objektiv, von einer Anzahl heller Ringe umgeben, deren Intensität rasch abnimmt. Bei 10 cm Öffnung ist der Durchmesser des Scheibchens $2,2$, $0,22$ bei 1 m Öffnung usw. Der Auflösung engster Doppelsterne auch in den größten Fernrohren sind damit bestimmte Grenzen gesetzt, die

in der Praxis heute bei $0,1''$ etwa liegen. Ebenso machen die Beugungserscheinungen ein Bestimmen des Durchmessers von Satelliten, kleinen Planeten, Fixsternen unsicher bzw. unmöglich. Michelson hat nun schon 1890 darauf hingewiesen, daß wir mit Hilfe bestimmter Interferenzerscheinungen weiter kommen können. Werden die vom Objektiv kommenden Strahlen bis auf zwei rechteckige parallele Spalte abgelenkt, so erhält man statt des oben angeführten Beugungsscheibchens eine von Interferenzstreifen durchzogene Figur. Ist D der Abstand der Spalte von Mitte zu Mitte, λ die Wellenlänge der benutzten Lichtquelle, so ist der Abstand zweier heller Streifen in Bogen-

sekunden $\frac{\lambda}{D \sin 1''}$. Ist das beobachtete Objekt ein enger Doppelstern, so überlagern sich die beiden Interferenzbilder. Stellt man die Spalte senkrecht zur Verbindungslinie beider Sterne, so können durch Verändern von D die hellen Streifen des einen Sterns auf die dunklen des anderen fallen, wodurch der Winkelabstand beider Sterne gewonnen wird. Bei einem Stern mit merklichem Durchmesser (bes. auch, wenn die Intensität von der Mitte zum Rande abnimmt) ergeben sich bei Änderung des Spaltabstandes kompliziertere Erscheinungen, die der Kürze wegen nur erwähnt seien¹⁾.

Schon 1890 hatte Michelson mit gutem Erfolge auf diesem Wege am 30-cm-Refraktor der Licksternwarte die Durchmesser der Jupitermonde ermittelt. Nach einigen günstigen Vorversuchen am Yerkesrefraktor (1 m) wurde Anfang 1920 die Methode auf dem Mount Wilson mit dem großen Reflektor (2,5 m Öffnung) erprobt. Capella war schon seit langem als spektroskopischer Doppelstern mit 104 Tagen Umlaufzeit bekannt. Nach den Bahnelementen und der Parallaxe zu schließen müßten die Komponenten $0'',05$ Abstand haben. In Greenwich glaubten auch verschiedene Beobachter die Sterne getrennt gesehen zu haben, nicht dagegen die Herren der Licksternwarte unter günstigeren Verhältnissen²⁾. An 6 verschiedenen Abenden konnte nun Anderson durch die Interferenzmethode Positionswinkel und Distanz sehr sicher messen. Die große Halbachse der Bahnellipse ergab sich zu $0'',052\,49$, wobei die einzelnen Werte nur in der letzten Stelle abweichen (Meßgenauigkeit also über $\frac{1}{10\,000}''$, während der wahrscheinliche Fehler einer Beobachtung bei diesen großen Instrumenten sonst etwa $0'',02$ bis $0'',04$ betragen mag). — Nach einer neueren Zeitungsmeldung (die Originalarbeit liegt mir noch nicht vor) ist es Michelson neuerdings auch gelungen, den Winkeldurchmesser von α Orionis zu bestimmen; der lineare ist, bei einer Entfernung von 150 Lichtjahren, das 300-fache des Sonnendurchmessers³⁾. — Welche Fortschritte in unseren Kenntnissen diese neue Beobachtungsmethode bringen wird, ist natürlich noch nicht abzusehen, zumal sie nach den Angaben von Michelson sich gut auch auf die schwachen Sterne anwenden läßt. J. Hopmann.

¹⁾ Vgl. A. Michelson, Light waves and their uses, Chicago 1903.

²⁾ Vgl. Goos, der spektroskopische Doppelstern Capella, Dissertation Bonn 1908.

³⁾ In der neuesten Veröffentlichung des Potsdamer Astrophysik. Observatoriums hat J. Wilsing auf Grund von Helligkeits- und Farbmessungen sowie des Planckschen Strahlungssatzes für die Größe desselben Sterns 130 Sonnendurchmesser erhalten.