

stahl nebeneinander versehen worden waren, um das Verhalten dieser Stahlsorten im Betrieb zu erproben. Die Turbine war 3 Jahre im Betrieb, und es zeigte sich nach dieser Betriebsdauer, daß die Schaufeln aus 5-proz. Nickelstahl infolge Verrostung unbrauchbar geworden, während die Schaufeln aus V1M vollständig unverändert geblieben waren.

Die Fig. 2 u. 3 zeigen den Unterschied in dem Verhalten zweier Ventilschindeln aus Stahlbronze und aus nichtrostendem Chromnickelstahl V2A. Während die Spindel aus Stahlbronze in einer 400-t-Pressen bei 130 at Betriebsdruck in 6 Monaten 16-mal nachgearbeitet werden mußte, ist die Ventilschindel aus Chromnickelstahl V2A in 10 Monaten nur 6-mal ganz geringfügig nachgeschliffen worden.

Die Untersuchung führte zu dem Ergebnis, daß durch Anwendung einfacher Wärmebehandlungsverfahren zwei Gruppen von quaternären Chromnickelstahlegierungen der praktischen Verwendung zugänglich gemacht worden sind, die neben vorzüglichen Festigkeitseigenschaften im hohen Grade widerstandsfähig gegen jede Art von Korrosion und praktisch nicht rostend sind. Zum erstenmal ist auch eine Stahllegierung angegeben worden, die bei einem Eisengehalt von etwa 70 % in Wasser sowohl wie in Luft nicht rostet.

Die nichtrostenden Chromnickelstähle finden Verwendung für Turbinenschaufeln, Ventile aller Art, Düsenkörper, Plunger, für die verschiedenen Zwecke der chemischen Industrie, wie z. B. Salpetersäurepumpen und Rohrleitungen, ferner in neuerer Zeit auch für chirurgische und zahnärztliche Instrumente, Gebißplatten und Metallspiegel. B. Strauß, Essen.

### Astronomische Mitteilungen.

**Jährliche Refraktion und Lichtablenkung in der Nähe der Sonne.** In A. N. 5056 untersucht Courvoisier auf Grund der nunmehr auch in Deutschland zugänglichen ausführlichen Veröffentlichung der Beobachtungsergebnisse der beiden englischen Sonnenfinsternisexpeditionen vom 29. Mai 1919 die Frage, inwieweit die auf den Sonnenfinsternisplatten gefundenen Verschiebungen der Sternörter in der nächsten Umgebung der Sonne von den von ihm in größeren Entfernungen gefundenen systematischen Verschiebungen, die er jährliche Refraktion genannt hat (vgl. Naturwiss. 26, 514), beeinflusst sein können. Er wiederholt die Ausgleichung der Beobachtungen unter Einführung der den Einfluß der jährlichen Refraktion darstellenden Unbekannten neben denen des Einsteinschen Gravitationseffektes. Sein Ansatz lautet:  $\alpha = \alpha_0 \frac{r_0}{r}$ ,  $q = \Delta q \frac{r_0}{r} + (q_0 - \Delta q)$ , worin  $\alpha$  den Gravitationseffekt,  $q$  den Refraktionseffekt,  $r$  den Abstand vom Sonnenmittelpunkt,  $r_0$  die gewählte Einheit der Entfernungen (50'),  $\alpha_0$ ,  $q_0$  die für diese Entfernung stattfindenden Werte von  $\alpha$  und  $q$  bedeuten. Beobachtet wird natürlich die Summe  $\alpha + q$  der beiden Effekte. Im Mittel aus den Aufnahmen von Sobral und Principe ergab sich

$$\alpha_0 + q_0 = +0''.67 \pm 0''.06 \quad (\text{mittl. Fehler}).$$

Nach der l. c. erwähnten empirischen Formel würde die jährliche Refraktion  $q$  in  $r = 50' 0''.55$  betragen, während  $\alpha$  nach der Theorie ebenfalls gleich  $0''.55$  sein müßte. Es wäre also  $\alpha_0 + q_0 = +1''.10$  zu erwarten

gewesen, wenn beide Effekte ihrem vollen Betrage nach zusammen beständen. Dies ist aber, dem von vornherein zu erwartenden Ergebnis der Ausgleichung nach zu urteilen, nicht der Fall. Es liegen nun zwei Möglichkeiten vor: Entweder ist der Gravitationseffekt  $\alpha$  allein vorhanden und  $q$  folglich am Sonnenrande sehr klein, was unter der Voraussetzung, daß die jährliche Refraktion eine wirkliche zirkumsolare Erscheinung ist, theoretisch begründet werden kann (vgl. Harzer, A. N. 4025); oder es ist umgekehrt die jährliche Refraktion  $q$  allein vorhanden, die dann aber nahezu den gleichen Verlauf mit dem Abstände  $r$  wie  $\alpha$  haben muß, was nach den bisher vorliegenden Beobachtungsdaten unwahrscheinlich ist. Die Verschiebungen der beiden am weitesten von der Sonne entfernten Sterne (Nr. 10 und 11), die allein ausschlaggebend sein können, stimmen nach den Sobralaufnahmen mit der ersten Annahme entschieden besser überein als mit der zweiten; sie sprechen also zugunsten der alleinigen Existenz des Einsteineffektes. Ihre Sicherheit ist aber wegen des stärkeren Eingehens der Unsicherheit des Skalenwertes der Platten nur gering, und noch viel zweifelhafter ist der extrapolierte empirische Verlauf der jährlichen Refraktion in der Nähe der Sonne.

Es ist bereits in der früheren Mitteilung über die jährliche Refraktion darauf aufmerksam gemacht worden, daß, wenn die jährliche Refraktion im wesentlichen eine physiologische Erscheinung sein sollte, wofür allerdings eine einleuchtende Erklärung bisher nicht gefunden ist, die photographischen Aufnahmen keine Verschiebungen im Sinne derselben zeigen würden. Ob statt dessen vielleicht die Möglichkeit rein photographischer Effekte vorliegen könnte, die in dem gleichen Sinne wie jährliche Refraktion und Einsteineffekt wirken, soll auf der Babelsberger Sternwarte noch besonders untersucht werden. Über den Ausfall der Untersuchung wird hier berichtet werden.

Courvoisier kommt auf Grund des Ergebnisses seiner Untersuchung zu dem Urteil, daß weitere Beobachtungen, sowohl in der nächsten Umgebung der Sonne, als auch in größeren Abständen, in denen der Gravitationseffekt verschwindend klein sein muß gegenüber dem Refraktionseffekt, nötig sind, um die Existenz des Einsteineffektes über allen Zweifel zu erheben. Dies dürfte sich mit der Meinung der meisten Astronomen decken.

Um nicht auf die seltenen und kurzen Momente einer totalen Sonnenfinsternis allein angewiesen zu sein, wird man versuchen müssen, Sternaufnahmen in der nächsten Umgebung der Sonne auch außerhalb einer Finsternis zu erhalten. Bereits eine einfache Prüfung mit einem Okularspektroskop an einem größeren Refraktor zeigt, daß die Helligkeitsverteilung im Spektrum sogar eines weißen Sternes von der Helligkeitsverteilung im Spektrum des blauen Tageshimmels sehr verschieden ist. Der größte Unterschied besteht, dem Augenschein nach zu urteilen, im roten Teil des Spektrums. Man wird daher zweckmäßig mit Rotfiltern und rottemperdlichen Platten (vielleicht sogar im ultraroten Spektralgebiet, wenn die Belichtungsdauer nicht zu groß wird) arbeiten. Derartige Versuche sind schon vor einigen Jahren mit ermutigendem Erfolg von A. F. und F. A. Lindemann (M. N. 77, 140) angestellt worden; sie scheinen aber nicht weiter fortgesetzt worden zu sein. Guthnick.