Spektral- typ	Dichte (Sonne = 1)	Zahl der Sterne jeder Gruppe
A ₂	0,15	9
F ₅	0,39	28
G ₃	0,40	13
K ₂	0,30	11
Mb	2,81	2

Dieser Gang in der Dichtigkeit war auch theoretisch zu erwarten. Die visuellen Doppelsterne liegen entwicklungsgeschichtlich fast alle auf dem Zwergast mit hoher Dichte und geringer Leuchtkraft, dem die Sonne bekanntlich auch angehört und bei dem die Dichte mit zunehmender Rotfärbung zunimmt.

Nur ein Stern, ϵ Hydrae, erhält die Dichte 0,003, ein Wert, der bei den Verdunkelungsveränderlichen häufig ist, die fast ausnahmslos Giganten sind. Auffallender sind die unmöglich großen Dichten, die sich bei dem Siriusbegleiter (88 000 Sonnendichten) und α^2 Eridani (5600 Sonnendichten) ergeben. Beim Siriusbegleiter ist aber der Spektraltypus zweifelhaft. Adams fand ihn zu A (gleich dem des Hauptsterns), doch erscheint es möglich, daß hier nur der von Sirius erleuchtete Himmelsgrund aufgenommen wurde (da Sirius 10 000-mal so hell ist als der Begleiter, kann dies leicht möglich sein). Mit einem M-Spektrum ergäben sich mögliche Dichtenwerte. Anders liegt der Fall bei α^2 Eridani B, hier ist das Spektrum ebenfalls A und an eine Erleuchtung des Himmelsgrundes ist nicht zu denken, weil der nächste über 80" entfernt stehende hellere Stern ein spätes Spektrum K hat. Es scheint nur möglich, daß entweder das Plancksche Strahlungsgesetz gar nicht mehr erfüllt ist oder daß nur Teile der Oberfläche leuchten, was mathematisch auf das Gleiche hinausläuft. Noch schlimmer gestaltet sich das Verhältnis für den schwachen Begleiter α^2 Eridani C. Wenn man von diesen Ausnahmen, auf die *Bernewitz* überall hingewiesen hat, absieht, kann man wohl sagen, daß auf diesem Wege viel Brauchbares über die Dichten der Sterne aufzufinden ist.

The Parallaxes of 1646 Stars derived by the spectroscopic method by W. S. Adams, A. H. Joy, G. Strömberg and C. G. Burwell. Contributions from the Mt. Wilson Observatory 199 (auch im *Astroph. Journal* Bd. 53, 1921). In Heft 15 der „Naturwissenschaften“ (1921) brachte A. Kopff eine Zusammenfassung der bisher gebräuchlichen Methoden zur Parallaxenbestimmung. Es wurde auch die von *Kohlschütter* und *Adams* ausgebaute spektroskopische Methode erwähnt. Bekanntlich zeigen vor allem die gelben und roten Sterne in absoluter Leuchtkraft außerordentliche Differenzen (von 10—15 Größenklassen, was einem Intensitätsverhältnis von $\frac{1}{10\,000}$ bzw. $\frac{1}{1\,000\,000}$ entspricht). Da die Oberflächen im allgemeinen das Plancksche Strahlungsgesetz befolgen, muß man den hellen Sternen (Giganten) große Oberflächen, den schwachen Sternen (Zwergen) kleine Oberflächen zusprechen. Da die Masse auf jeden Fall nicht in dem Maße variabel ist, wie das Volumen, überhaupt sich in engen Grenzen zu halten scheint, besitzen nach unserer Auffassung die Giganten geringe, die Zwerge große Dichten. Die Sonne ist ein Zwerg. Die Frage lag nahe, ob zwischen einem absolut hellen und einem absolut schwachen Sterne gleichen Spektraltyps bei solchen grundverschiedenen Dichten und Oberflächengravitationen sich nicht gewisse charakteristische

Unterschiede zeigten. *Kohlschütter* und *Adams* konnten dies feststellen. Sie legten zuerst eine Skala aus gewissen Linien fest, die mit fortschreitendem Spektraltyp kontinuierliche Intensitätsänderungen zeigten. Diese wurden zur Festlegung der Spektralklassen benutzt. Daneben waren andere Linien, deren Intensität stark variierte, und ihre Variation ging mit der absoluten Helligkeit Hand in Hand. Als Kriterium für letztere galt zunächst die Größe der jährlichen Eigenbewegung und die scheinbare Helligkeit. Aus den Vorversuchen ergab sich, daß man sehr wohl eine fortlaufende Reihe zunehmender absoluter Leuchtkraft feststellen konnte. Doch kann man hier nur zu Werten für absolute Leuchtkraft und Parallaxe kommen, wenn man wenigstens für einige Sterne anderweitig Parallaxenwerte hat. Die spektroskopische Methode ist demnach nicht selbständig, sondern fußt durchaus auf den trigonometrischen Parallaxen. Das von *Kopff* besprochene trigonometrische Parallaxenmaterial hat erst die spektroskopische Methode in größerem Maßstabe instand gesetzt, zuverlässige Werte zu liefern. Darum waren in der ersten Arbeit (500 Parallaxen, 1917) bei den Sternen mit großer Helligkeit und sehr kleiner Parallaxe noch starke systematische Fehler vorhanden, indem die Parallaxen allgemein zu groß geraten waren. Dieser Übelstand wurde in der neuen Arbeit vermieden. Für die roten Giganten wurden die Parallaxen aus der Größe der parallaktischen Eigenbewegung (der infolge der Sonnenbewegung nach dem Antapex dieser gerichteten Komponente der gesamten Eigenbewegung) und aus direkt gemessenen Werten kombiniert. Die δ -Cephei-Sterne, die sich durch besonders große Helligkeit auszeichnen, sind hier besonders behandelt, und die Parallaxe wurde nur aus den Eigenbewegungen gewonnen. Zu diesen gesellen sich eine Reihe von Sternen, deren spektrale und sonstige Charakteristik sich den Cepheiden nähern, d. s. schmale Spektrallinien, Auftreten der „enhanced lines“ (Funkenlinien) und sehr geringe Eigenbewegung sowie Nähe der Milchstraße, ohne daß der typische Lichtwechsel erkannt worden wäre, sie wurden mit den Cepheiden gemeinsam behandelt.

Der mittlere Fehler einer Einzelbestimmung der absoluten Helligkeit wird zu $\pm 0,^m40$ angegeben, was in der Parallaxe einen Fehler von $\pm 20\%$ ausmacht. Man sieht hier auf den ersten Blick den großen Wert dieser Methode. Während bei den trigonometrischen Parallaxen der Fehler den festen Wert von etwa $0,^m01$ hat, also Messungen von $0,^m01$ schon illusorisch sind, wird hier der mittlere Fehler im selben Maße wie die Parallaxe klein und die Grenze wird erst da gegeben, wo die scheinbare Helligkeit nicht mehr ausreicht, um gut ausmeßbare Spektren zu erhalten. Eine weitere Einschränkung besteht wenigstens vorläufig darin, daß die Methode sich bisher nur auf die Typen F, G, K, M anwenden ließ. Bei den A- und B-Typen ist einerseits der Linienreichtum viel geringer und ferner scheint auch die Streuung in absoluter Helligkeit beträchtlich kleiner. Immerhin beträgt sie in einzelnen Fällen noch mehr als 5 Größenklassen. Da wir bisher noch von keinem einzelnen B-Stern und nur von wenigen A-Sternen die individuelle Parallaxe zuverlässig kennen, wäre es sehr wünschenswert, daß sich die spektroskopische Methode auch auf die frühen Typen anwenden ließe. *Bottlinger*.