

## Kurze Originalmitteilungen.

Für die Kurzen Originalmitteilungen sind ausschließlich die Verfasser verantwortlich.

### Polarisation des Sternlichts in einem Gebiet interstellarer Wolken filamentartiger Struktur.

In den letzten Jahren wurden in Göttingen photographische Polarisationsmessungen an Sternen bis zur 14. Größe in Selected Area 40 und anderen Feldern durchgeführt. Ein besonders interessantes Ergebnis erhielten wir im Gebiet des Nordamerikanebels.

Fig. 1 zeigt einen Ausschnitt aus dem untersuchten Gebiet nach einer Aufnahme von SHAJN und HASE<sup>1)</sup> im Lichte von  $H_{\alpha}$ . Es enthält Teile des Nordamerikanebels NGC 7000 (links) und den Pelikannebel IC 5070 (rechts). Die beiden Emissionsnebel sind durch einen breiten Streifen vermutlich im Vordergrund liegender absorbierender Materie getrennt. Es handelt sich hierbei um eine der dichtesten aller bekannten Dunkel-



Fig. 1. Westteil von NGC 7000 (Nordamerikanebel) und IC 5070 (Pelikannebel) im Lichte von  $H_{\alpha}$  nach SHAJN und HASE. Norden oben, Westen rechts.

wolken. Fig. 2 zeigt das Ergebnis der Polarisationsmessungen. Gegeben ist durch einen geraden Strich für jeden gemessenen Stern die Richtung der Schwingungsebene, d. h. das Maximum des elektrischen Vektors des teilweise linear polarisierten Lichts und der Polarisationsgrad  $p = (I_0 - I_e)/(I_0 + I_e)$ , entsprechend der eingetragenen Skala, die zugleich die genaue Nord-Südrichtung anzeigt. Als Kreise sind Sterne mit  $p \leq 0,5\%$ , dem mittleren Fehler unserer Messungen entsprechend, dargestellt. Der rechts oben eingezeichnete galaktische Äquator bei  $l = 53^\circ$  gal. Länge und das schwach einkopierte Nebelbild der Fig. 1 dienen zur Orientierung. Lichtelektrische Polarisationsbestimmungen von HILTNER<sup>2)</sup> und HALL u. MIKESSELL<sup>3)</sup> an einigen gemeinsam gemessenen Sternen in diesem und dem anschließenden Feld stehen in guter Übereinstimmung mit unseren eigenen Messungen.

Der Vergleich der beiden Figuren zeigt, daß die Schwingungsrichtung meist parallel der Filamentstruktur des Nebels, d. h. hier nahezu senkrecht zum galaktischen Äquator liegt. Die größten Polarisationsgrade werden beobachtet im Westteil des Absorptionsstreifens (rechts), der die Filamentstruktur am deutlichsten zeigt. Am Ostrand des Streifens ist die Struktur wolkiger, die Polarisation verhältnismäßig klein und unregelmäßig.

Die Messungen erfolgten mit dem 34 cm-HAINBERG-Astrographen ( $f = 413$  cm). Die Aufnahmen wurden durch eine doppelbrechende Kalkspatplatte gemacht, die nach jeder Belichtung um  $45^\circ$  gedreht wurde. Aus 32 Bildpaaren pro Stern ergab sich der Polarisationsgrad mit einem mittleren Fehler von  $0,5\%$  Polarisation und die Schwingungsrichtung. Der erfaßte Wellenlängenbereich ist etwa  $1000 \text{ \AA}$  breit mit einem Schwerpunkt bei  $4300$ . Einzelheiten des Meßverfahrens werden an anderer Stelle mitgeteilt.

Bei fast allen bisher von HILTNER, HALL und MIKESSELL gemessenen Sternen mit großem Polarisationsgrad liegt die Schwingungsrichtung parallel zum galaktischen Äquator. Unter Voraussetzung des von DAVIS und GREENSTEIN<sup>4)</sup> vorgeschlagenen Mechanismus für die Entstehung der Polarisation lassen sich nach CHANDRASEKHAR und FERMI<sup>5)</sup> die bisherigen Ergebnisse verstehen durch die Annahme eines in Richtung der Spiralarme in der galaktischen Ebene verlaufenden, weitgehend homogenen Magnetfeldes.

Aus unseren Messungen schließen wir weiter, wiederum unter Annahme der Theorie von DAVIS und GREENSTEIN: In der Gegend des Nordamerikanebels liegt ein in seiner Ausdehnung zunächst noch unbekanntes lokales Magnetfeld fast senkrecht zum galaktischen Äquator. In diesem Feld liegen Wolken aus zumindest teilweise ionisiertem Gas. Bewegungen



Fig. 2. Polarisation des Sternlichts im gleichen Gebiet, Fig. 1 ist zur Orientierung schwach einkopiert.

in einem solchen Gas können nur längs magnetischer Feldlinien erfolgen und führen schließlich zur Filamentstruktur. Eingebettet in das Gas sind Staubpartikel, die Absorption und Verfärbung bewirken. Ein Teil des Staubes wiederum besteht aus länglichen rotierenden paramagnetischen Teilchen, deren Hauptträgheitsachsen durch paramagnetische Relaxation parallel zum Magnetfeld ausgerichtet werden und damit die Polarisation parallel zum Magnetfeld und zur Filamentstruktur bewirken. Die Schwingungsebene des polarisierten Sternlichts oder auch die Filamentstruktur der Nebel wäre dann ein direktes Abbild interstellarer Magnetfelder.

Wir hoffen, daß eine Bestimmung der spektroskopischen Parallaxen der untersuchten Sterne einige zusätzliche Aussagen liefern wird über die räumliche Verteilung der polarisierenden Wolken und damit über die Tiefenausdehnung des angenommenen Magnetfeldes.

Unsere Ergebnisse könnten als eine indirekte Bestätigung der Theorie von DAVIS und GREENSTEIN aufgefaßt werden. Wir müssen jedoch betonen, daß alle Versuche zur Deutung der interstellaren Polarisation heute auf theoretischen Ansätzen beruhen, deren volle Gültigkeit noch nicht nachgewiesen ist.

Universitätssternwarte Göttingen.

A. BEHR und W. TRIPP.

Eingegangen am 10. November 1954.

<sup>1)</sup> SHAJN, T. A., u. V. TH. HASE: Atlas diffuser Gasnebel. Moskau 1952.

<sup>2)</sup> HILTNER, W. A.: Astrophysic J. 114, 241 (1951).

<sup>3)</sup> HALL, J. S., u. A. H. MIKESSELL: Publ. US. Naval Obs., II. Ser. 17, (1) (1950).

<sup>4)</sup> DAVIS, L., u. J. L. GREENSTEIN: Astrophysic. J. 114, 206 (1951).

<sup>5)</sup> CHANDRASEKHAR, S., u. E. FERMI: Astrophysic. J. 118, 413 (1953).