nommen nach einer Zusammenstellung in Mt. Wilson Contr. Nr. 157, 1918, p. 12. Unter der einseitigen Verteilung der Kugelsternhaufen an der Sphäre leidet die Genauigkeit der Rechnungen, die nach Regeln in den Radialbewegungen suchen. Wenn man wieder die Sonnenbewegung X, Y, Z und eine allen Kugelhaufen gemeinsame Konstante K einführt, gelangt man zu folgender Lösung:

10 Kugelhaufen.

$$\begin{aligned} X &= -75 \text{ km} & A &= 11^\circ 3' \\ Y &= -15 & D &= +77.4 & K &= -55 \text{ km} \\ Z &= -340 & V_0 &= -348 \text{ km} \end{aligned}$$

Galaktisch: Länge = 90° Breite = $+15^\circ$.

Die Blauverschiebung $K = -55 \text{ km}$ ist nur sehr unsicher bestimmt. Bleibt K außer acht, so folgt:

$$\begin{aligned} X &= -68 \text{ km} & A &= 320^\circ 0' \\ Y &= +57 & D &= +76.2 \\ Z &= -362 & V_0 &= -373 \text{ km} \end{aligned}$$

Galaktisch: Länge = 79° Breite = $+19^\circ$.

Die Summe der Fehlerquadrate beträgt mit den vier Unbekannten 116050, mit drei Unbekannten steigt sie erst auf 117600; Verschiebung des Zielpunktes an der Sphäre nur 12° . Die weiteren Rechnungen gelten für die zweite Lösung durch drei Unbekannte. An die beobachteten Radialbewegungen wird wieder die Sonnenbewegung X, Y, Z angebracht und so die Spezialbewegung v der einzelnen Kugelhaufen in der Gesichtslinie erhalten.

Der Werte sind zu wenige, als daß sich aus der Verteilungskurve etwas schließen ließe. Dagegen sind einige Gruppierungen der v nach verschiedenen Argumenten nicht ohne Interesse.

Ordnung nach galaktischer Breite:

B	$+78^\circ$	$+40^\circ$	$+1^\circ$	-29°
Absol. v	58	67	123	119 km
"	2	3	2	3

Im Gegensatz zum Verhalten der Spiralnebel haben die Kugelsternhaufen eine leichtere Beweglichkeit parallel zur Milchstraßenebene als senkrecht dazu.

Ordnung nach der Totalhelligkeit:

Mg.	$6^m 1$	$6^m 7$	$7^m 7$	$9^m 0$
Absol. v	81	37	115	219 km
"	3	3	3	1

Hier tritt mit mäßiger Deutlichkeit eine Erscheinung zutage, die man in der gleichen Weise wie bei Sternen und planetarischen Nebeln aussprechen kann: mit abnehmender Masse wächst die Geschwindigkeit. Oder muß man mit zunehmendem Abstand sagen? Auch das ist erlaubt. Legt man *Shapleys* Parallaxen zugrunde (die nicht unabhängig von der Totalhelligkeit abgeleitet sind), so hat man:

Kiel, 1921 Oktober.

Parallaxe	0.000084	0.68	0.54	0.35
Absol. v	67	51	98	185 km
"	3	3	2	2

3. Vergleicht man die Ergebnisse aus den Radialbewegungen der Spiralnebel und der Kugelsternhaufen, so fällt sofort die nahe Übereinstimmung in den Koordinaten des Zielpunktes für die Sonnenbewegung ins Auge, die sich relativ zu beiden Arten von Himmelskörpern ergibt. Behält man für die Kugelhaufen die Konstante $K = -55 \text{ km}$ bei, so weichen die beiden Punkte nur um 9° ab, ohne das K der Kugelhaufen wächst die Winkelentfernung auch erst auf 16° . Nimmt man die Identität der Zielpunkte an, so gelangt man zu Vorstellungen sehr eigenartiger relativer Bewegungsvorgänge von Spiralnebeln, Kugelhaufen, Milchstraßensystem gegeneinander.

Für die Realität des Zielpunktes aus den Spiralnebeln darf die Erfahrung in Anspruch genommen werden, daß die Zuziehung von neuen, besseren und zahlreicheren Werten die Elemente dieses galaktischen Apex nicht mehr wesentlich geändert hat: aus nur 15 Radialbewegungen von Spiralnebeln, die im einzelnen manchmal schlecht mit den neuen Werten harmonisieren, wurde früher der Apex der Bewegung des Milchstraßensystems gefunden zu (AN 206.114, 1918)

$A = 62^\circ$, $D = +68^\circ$, $V_0 = -820 \text{ km}$, $K = +656 \text{ km}$, nur 16° anders als jetzt aus den 29 neuen Radialbewegungen.

Nicht in gleichem Grade darf man des galaktischen Apex aus den transversalen scheinbaren EB. der Spiralnebel sicher sein. Hier hatte sich (AN 206.113) ergeben:

$$A = 110^\circ, D = +34^\circ, q = 0.027/1^a.$$

Die sphärische Entfernung dieses Punktes vom Apex aus den 29 Radialbewegungen beträgt 52° . Identität ist möglich, und die Verschärfung der Nebel-EB., deren Grundlage die Kenntnis der EB. der Nebel-Vergleichsterne sein muß, verdient für das Nebelproblem die höchste Aufmerksamkeit. Sicher würde man auf die Weise einen trigonometrischen Anhalt für die Entfernung der Spiralnebel und der Kugelsternhaufen gewinnen.

Der schwächste Kugelsternhaufen, dessen Radialbewegung ermittelt ist, hat die Totalhelligkeit $9^m 0$. Es kommen noch etwa 25 solcher Gebilde vor, die heller oder ebenso hell sind, die also schon mit den optischen Mitteln von gestern den gleichen Bestimmungen zugänglich wären. Ähnlich liegt es bei den Spiralnebeln. Das schwächste auf Radialbewegung untersuchte Objekt besitzt die Sterngröße $11^m 2$. Oberhalb dieser Grenze existieren noch etwa 100 Spiralnebel, bei denen ein Versuch der Radialbestimmung nicht aussichtslos wäre. Allerdings wirkt bei mehreren Spiralnebeln die geringe Flächenhelligkeit nachteilig, indem die größere Gesamthelligkeit dem größeren scheinbaren Durchmesser zu verdanken ist.

C. Wirtz.

Hell leuchtende Bänder am Nachthimmel. Von M. Wolf.

Gestern am 30. Januar 1922 abends, nach Beginn der Dämmerung fiel uns zuerst ein heller Streif am Südwesthimmel auf, den wir für das Zodiakallicht gehalten hätten, wenn er nicht zu steil gestanden wäre. Als die Nacht dunkler wurde, erstrahlte der ganze Nordhimmel bis zu etwa 30° Höhe

über einer dunklen Bank des Horizontes in leuchtend hellem Schein, der die Zimmer durch die Nordfenster erhellte, so daß wir ein Nordlicht vermuteten (gegen 9^h M. E. Z.). Bald gewahrten wir, daß der Himmel überall mit langgestreckten, cirrostratusartigen Bändern bedeckt war, die etwa aus WSW

nach ENE konvergierten. Dieselben leuchteten mit sehr hellem Licht, beträchtlich heller, viel mehr als doppelt so hell, als die hellsten Teile der Sommermilchstraße, sodaß man bequem die Uhr ablesen konnte. Die Sterne waren alle sichtbar; nur verblaßten sie in den hellen Bändern durch die Überstrahlung des hellen Grundes. Die größte Helligkeit hatten die Streifen über den Konvergenzstellen, wobei die Stelle im WSW heller leuchtete als jene im ENE. Noch heller allerdings war der Himmel über dem Horizont im NNW. Gegen den Scheitel waren alle Bänder am lichtschwächsten. Die Nordlichtlinie war mit Handspektroskop nirgends erkennbar.

Um 10^h 5^m M. E. Z. lagen etwa 11 hellere, mehr oder weniger geradlinig sich erstreckende Bänder über dem ganzen Himmel verteilt und durch tiefdunkle Furchen gespalten. Das auffallendste Band war ein etwa 5° breites Doppelband, das der ganzen Länge lang durch einen schwarzen Kanal gespalten war. Dieser lag durch ϵ Arietis, α Persei und α Ursae majoris, also nördlich vom Zenit. Das Band war kreisförmig gebogen, die konvexe Seite gegen das Zenit gekehrt, also umgekehrt, als die Perspektive verlangt und als man es von den Stratusbändern gewohnt ist. Der nördliche Zweig des Bandes war heller als der südliche; im WSW, im Cetus, zu einem leuchtenden Ballen großer Intensität ausgedehnt. Die Farbe war überall die nämliche, wie sie die hellsten Milchstraßenteile zu zeigen pflegen. — Von den anderen Bändern sei noch das Paar, welches nördlich und südlich von Sirius streifte, erwähnt; der dunkle Kanal durch Sirius und Denebola ziehend.

Um 10^h 35^m lag der ersterwähnte, dunkle Kanal durch η Arietis, α Ursae minoris und δ Ursae majoris; er schien sich also in den 30 Minuten mit seinen beiden umschließenden hellen Bändern gegen NNW, also gegen die hellste Stelle des Himmels (magnetisch Nord) hin bewegt zu haben. Ebenso schienen die südlichen Bänder mehr scheitelwärts heraufgekommen. Das auf das ersterwähnte Band, von 10^h 5^m, südlich folgende Band ist jetzt bei seiner höheren Stellung das hellste geworden, das vorangegangene ist abgeblaßt. Immer sind dabei die Bänder etwa in 10° Höhe über WSW zu dicken, hellen Butzen verklebt, im ENE an der entsprechenden Stelle zu gleichmäßigem hellem Filz verwoben. Auch jetzt sind, außer schwächeren, etwa 11 hellere Bänder zu zählen.

Um 11^h 10^m erstreckt sich ein nur 1–2 Grad breiter, sehr heller Strahl unmittelbar südlich neben den Plejaden herauf und scheint sich ihnen fortgesetzt zu nähern. Die Plejaden werden von seinem Rand bedeckt. Im Feldstecher ist an den Plejadensternen, selbst den schwächsten, keine Änderung zu bemerken; mit bloßem Auge sind die Sterne in dem hellen Grund verblaßt. — Der Strahl schiebt sich nun aber nicht über die Plejaden gegen NNW weiter, sondern er verbreitert sich etwas und verblaßt. Von einer Bewegung

der Materie der Bänder in ihrer Längsrichtung ist auch keine Andeutung zu bemerken.

Um 11^h 15^m sind immer noch etwa 12 hellere Bänder vorhanden. Die Konvergenzpunkte, am Kreis des Wolkenrechens abgelesen, liegen bei den Azimuten W 14° S und E 17° N, ($\alpha = 76^\circ$ und 253°). Aber die Bänder schneiden sich, ebensowenig wie die dunklen Strahlen, nicht sämtlich im Horizont. Die südlichsten und nördlichsten schneiden sich in etwa 10° Höhe, die mehr durchs Zenit gelagerten dagegen im Horizont. So kommt die schon oben erwähnte Verfilzung zu den ganz hellen Knoten über den Konvergenzpunkten in ziemlicher Höhe zustande. Um diese Zeit gehen die auffälligsten südlicheren dunklen Streifen durch Sirius und Alpheratz, durch Procyon und δ Leonis, durch γ Orionis u. s. w. — Ein äußerst langsames, aber fortgesetztes Ändern von Breite und Helligkeit in den hellen Bändern macht jede Bestimmung der Bewegung fragwürdig.

Die Helligkeit über magnetisch Nord ist starkem Wechsel unterworfen, der aber sehr langsam vor sich geht. Man hat den Eindruck, daß die Helligkeit durch das Zusammentreten der langsam sich verschiebenden hellen Bänder erzeugt wird. Um 10^h 35^m ist die Helligkeit dort sehr groß, um 11^h 0^m nur gering, um 11^h 15^m wieder größer, u. s. w. Von Nordlichtstrahlen, Nordlichtfärbungen, Zuckungen und raschen Bewegungen ist nicht die geringste Spur zu erkennen.

Um 12^h und 14^h ist die ganze Erscheinung immer noch vorhanden, nur daß im Süden stellenweise dunklere, tiefere Wolkenstreifen schräg vor den hellen Bändern lagern.

Um 16^h 15^m ist die Erscheinung immer noch sichtbar. Die Teile am Nordhimmel sind von blendender Helligkeit. Im Süden stehen nur wenige Streifen und diese schwach; am hellsten ist einer nahe dem südwestlichen Horizont. Es zeigen die Bilder der helleren Sterne im Süden, besonders von Jupiter, jetzt deutlich an, daß ein dünner Cirrusfilz vor ihnen lagert.

Nach Sonnenaufgang zeigen sich auf tiefblauem Grunde zwei Cirrostratus- oder Cirrensysteme. Ein hohes, hellbeleuchtetes, das fast die gleichen Konvergenzpunkte besitzt, wie die leuchtenden Bänder in der Nacht sie hatten, und ein tieferes dunkleres, das mehr nordsüdlich, aber ganz unregelmäßig gelagert ist. Die hohen Streifen besitzen ziemlich rasche Bewegung in der Richtung ihrer Erstreckung, gegen ENE.

Die Erklärung der Erscheinung durch Sonnenbeleuchtung ist unmöglich. Ebenso scheint ein Nordlicht gewöhnlicher Art ausgeschlossen. Der Vorgang zeigte viel Ähnlichkeit mit jenem vom 8. August 1921 (AN 5116); nur waren die leuchtenden Bänder diesmal unregelmäßiger und verwaschener, ihre Helligkeit aber größer als damals.

Beobachter: Dr. Reinmuth, Malsch, Becker und der Unterzeichneter.

Königstuhl, 1922 Jan. 31.

M. Wolf.

Meteorbeobachtungen.

1922 Jan. 3. Pardubice 7^h 30^m p.m. Großes Meteor, Farbe gelblich-violett, Dauer 3^s, Schweif 5^s nachleuchtend. Richtung N–S. — Jan. 3. Uzgorod 6^h 27^m p.m. Großes, kugeliges, grell-weiß leuchtendes Meteor; breiter Schweif, 18^s leuchtend. Flug von Plejaden über Orion, sehr schnell. Beim Erlöschen scheinbar zerspringend. — Jan. 3. Hrinová 6^h 15^m ± p.m.

Großes, den Himmel grell beleuchtendes Meteor. Richtung S–E. Wohl mit vorigem identisch. — Jan. 19. Lomnice 10^h 30^m ± p.m. Weißlich-blau, grell leuchtend, Richtung E–W. — Jan. 26. Lostice 7^h 45^m ± p.m. Größe und Farbe wie φ , Flug aus Cassiopeia gegen δ Cygni sehr schnell, gegen Ende langsamer.

v. Kraus.