

Sitzungsberichte

der

mathematisch-naturwissenschaftlichen

Abteilung

der

Bayerischen Akademie der Wissenschaften

zu München

1940. Heft I

Sitzungen Januar-Juni

München 1940

Verlag der Bayerischen Akademie der Wissenschaften

In Kommission bei der C. H. Beck'schen Verlagsbuchhandlung



Die dynamische Konstitution der Sterne mit bekannter Parallaxe, insbesondere auf Grund der linearen Tangentialbewegungen.

Von Alexander Wilkens.

Vorgelegt in der Sitzung vom 3. Februar 1940.

Die bisherigen Versuche zur Ableitung eines dynamischen Systems der Fixsterne stützten sich wesentlich auf die Kenntnis der Eigenbewegungen und Radialgeschwindigkeiten, während systematische Untersuchungen unter Verwendung der Parallaxen vernachlässigt worden sind. Demgegenüber setzen sich die folgenden Untersuchungen als Ziel, die dynamische Konstitution der Sterne unter Heranziehung aller bisher bekannten Parallaxen abzuleiten.

Nachdem die Anzahl der nunmehr bekannten Parallaxen auf einige Tausend angestiegen ist, können die linearen Lateralbewegungen unter Beihilfe der Eigenbewegungen abgeleitet und für dynamische Untersuchungen herangezogen werden. Die Dringlichkeit dieser Auffassung kommt, wie ich nach Fertigstellung meiner Arbeit sehe, auf der „Première Conférence d'Astrophysique“, in den „Annales d'Astrophysique“ Nr. 1, Paris 1938, p. 13 zum Ausdruck durch die programmatische Erklärung, daß „neben der Frage der räumlichen Absorption die Verwendung der linearen Tangentialbewegungen als dringlichste Aufgabe der modernen Astronomie zu bezeichnen ist“; die tangentialen Linearbewegungen sind dazu berufen, eine Erweiterung der dynamischen Konstitution des Sternsystems zu vermitteln.

Auf Grund des Parallaxenkataloges „General Catalogue of Stellar Parallaxes“ in den Publikationen des „Yale Observatory“ 1935 konnten rund 4500 Parallaxen Verwendung finden. Dabei wurden nur die trigonometrischen und spektroskopischen Parallaxen benutzt, während die dynamischen Parallaxen infolge der Fehler, die ihnen infolge der zugrunde gelegten Hypothesen

noch anhaften können, vorsichtshalber noch nicht herangezogen wurden. Unter gleichzeitiger Zuhilfenahme der lateralen Eigenbewegungen kann dann bekanntlich leicht auf die linearen Lateralbewegungen übergegangen werden. Während aber bei Verwendung jeder Theorie der Verteilung der Geschwindigkeiten auf Grund der Eigenbewegungen nur die relativen Verhältnisse des Geschwindigkeitskörpers abgeleitet werden können, ergibt die Verwendung der in Linearmaß ausgedrückten Lateralbewegungen unmittelbar die Dimensionen des Geschwindigkeitskörpers in Linearmaß, was mit der Grund zu der vorliegenden Untersuchung war. Ferner folgt, unabhängig von den Radialgeschwindigkeiten, auf dieser Grundlage auch der lineare Betrag der räumlichen Sonnenbewegung.

Die Untersuchung der linearen lateralen Geschwindigkeiten derjenigen Sterne, deren Eigenbewegungen und Parallaxen, rund 4500 an Zahl, zur Zeit bekannt sind, hat auf Grund der graphischen Darstellung der Geschwindigkeitsvektoren in den 98 Untergebieten, in welche die Himmelskugel eingeteilt wurde, unmittelbar zur Wahl einer ellipsoidischen Verteilung des Geschwindigkeitskörpers geführt. Es ergibt sich als erstes überraschendes Resultat, daß unsere Sonne sich zu diesen Sternen, die sich einem Auswahlprinzip entsprechend in der mittleren Entfernung von 100 Parsec von der Sonne befinden, mit einer Geschwindigkeit von rund 9 km pro Sekunde bewegt, einem Betrage, der sich auf 45% der bisher allgemein unabhängig von der Entfernung angenommenen Sonnenbewegung von 20 km pro Sekunde beläuft. Die Zielrichtung der Sonnenbewegung ist dagegen in Übereinstimmung mit dem Ergebnis der bisherigen Untersuchungen anderer Autoren. Die verringerte Sonnenbewegung wurde, unabhängig von den linearen Lateralbewegungen, also unabhängig von den Eigenbewegungen und Parallaxen, auch durch eine Analyse der Radialbewegungen derselben Sterne, von denen bisher aber nur ein Viertel zu gleichem Bezug auf Radialgeschwindigkeiten beobachtet worden ist, bestätigt. Ferner ist das genannte Resultat auf Grund derselben Radialgeschwindigkeiten unter einer Erweiterung der Darstellung derselben durch die Theorie der galaktischen Rotation erhärtet worden, wobei die Verwendung der Parallaxen notwendig ist.

Ferner ergaben sich nach der Theorie der ellipsoidischen Geschwindigkeitsverteilung unter Verwendung der angularen Eigenbewegungen resp. ihrer Positionswinkel, ohne Verwendung der Parallaxen, bei Benutzung derselben Sterne und in gleicher Zahl wie bei den linearen Lateralbewegungen die Richtungen des Apex und des Vertex in guter Übereinstimmung mit den Ergebnissen der bisherigen Autoren. Das sich numerisch ergebende Achsenverhältnis des Geschwindigkeitsellipsoids auf Grund der angularen Lateralbewegungen: $B/A = 0.5$ befindet sich in guter Übereinstimmung mit dem Ergebnis der linearen Lateralbewegungen wie auch mit dem früherer Autoren, für die aber das Auswahlprinzip keine Geltung hatte, so daß folglich alle Geschwindigkeitsellipsoide, unabhängig von der Entfernung wenigstens der bisher untersuchten Sterne, ähnlich sind. Dabei ist für die Sterne in rund 100 Parsec Entfernung $A = 25.5$ km und $B = 13.9$ km. Die unabhängige Bestimmung der Werte A und B in anderen Entfernungen ist eine der künftigen Aufgaben auf Grund der linearen Lateralbewegungen.

Die aus den linearen Lateralbewegungen abgeleitete Vertexrichtung, die allgemein mit der Richtung zum galaktischen Zentrum zusammenfallen sollte, befindet sich in der Milchstraße auf der einen Seite, 21° vom Shapleyschen Zentrum entfernt, während die aus den Radialgeschwindigkeiten auf Grund der galaktischen Rotationstheorie abgeleitete Richtung auf der anderen Seite des genannten Zentrums in 64° Abstand gelegen ist. Zur Behebung dieser Abweichungen resp. zu ihrer Aufklärung ist eine wesentliche Vermehrung von Radialgeschwindigkeiten und zuverlässigen Parallaxen sowohl auf der Nord- wie Südhalbkugel erforderlich.

Die errechnete Konstante der galaktischen Rotation $A = 0''.0057$ steht an der Maximalgrenze anderweitiger Bestimmungen, wenn auch Plaskett für die O- und B-Sterne den vierfachen Betrag gefunden hat. Die mittels der Rotationskonstanten bestimmte galaktozentrische Entfernung der Sonne mit 8300 Parsec steht mit der Mehrzahl der Bestimmungen durch andere Autoren in guter Übereinstimmung.

Mit Rücksicht auf das Hauptergebnis der vorliegenden Arbeit bleibt das Augenmerk künftiger analoger Untersuchungen auf die

Sonnenbewegung und ihre Abhängigkeit von der Sternentfernung gerichtet, insbesondere auf Grund der Methode der linearen Lateralbewegungen unter Verwendung spektroskopischer Parallaxen, da diese unbeschränkt tief in den Raum hinausdringen.

Deshalb betrachte ich meine obige Arbeit zur dynamischen Konstitution der uns nächsten Sterne nur als einen Anfang, diese Aufgabe mittels der Verwendung linearer Tangentialbewegungen zu durchdringen, die vollständig am besten gemeinsam mit den Radialgeschwindigkeiten eine Lösung der von der Entfernung abhängigen dynamischen Konstitution des Sternsystems herbeiführen dürften.