

## Werk

**Titel:** Über die Bewegung und Verteilung der Sterne im Raume

**Untertitel:** Fortsetzung

**Autor:** Gill , David

**Ort:** Braunschweig

**Jahr:** 1907

**PURL:** [https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110\\_0022](https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0022) | LOG\_0435

## Kontakt/Contact

[Digizeitschriften e.V.](#)  
SUB Göttingen  
Platz der Göttinger Sieben 1  
37073 Göttingen

✉ [info@digizeitschriften.de](mailto:info@digizeitschriften.de)

# Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte

über die

Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

XXII. Jahrg.

31. Oktober 1907.

Nr. 44.

**David Gill: Über die Bewegung und Verteilung der Sterne im Raume.** (Rede des Präsidenten der British Association for the Advancement of Science zur Eröffnung der Versammlung in Leicester 1907.)

(Fortsetzung.)

Das Sternuniversum. Und nun wollen wir von der Betrachtung der Dimensionen unseres Sonnensystems übergeben zum Studium der Sterne oder der anderen Sonnen, die uns umgeben.

Es ist schwer, dem Laienverstand eine gebührende Schätzung des Wertes und der Wichtigkeit der präzisen Sternkataloge zu vermitteln. In der Regel haben solche Kataloge mit Entdeckungen im gewöhnlichen Sinne des Wortes gar nichts zu tun; denn die Existenz der Sterne, die sie enthalten, ist allgemein im voraus wohl bekannt; und dennoch sind solche Kataloge wirklich bei weitem der wertvollste Nachlaß astronomischer Forschung.

Wenn gewünscht wird, eine Grenze auf der Erdoberfläche abzustecken durch astronomische Methoden, oder die Stellung irgend eines Gegenstandes am Himmel festzustellen, müssen wir die genauen Sternkataloge für die nötigen Daten heranziehen. Man kann sagen, daß die Sterne in diesem Falle den trigonometrischen Punkten einer Landesaufnahme gleichen, und es liegt uns nur ob, aus genauen Katalogen ihre Stellungen am Himmel zur Zeit der Beobachtung zu erfahren. Aber in einem anderen und höheren Sinne sind die Sterne nicht bloße Marksteine, denn jeder hat seine eigene scheinbare Bewegung am Himmel, die zum Teil von der absoluten Bewegung des Sternes im Raume und zum Teil von der Bewegung des Sonnensystems herrühren mag, durch welche unser Beobachtungsort zu den umgebenden Sternen verändert wird.

Wenn man diese Bewegungen zu bestimmen wünscht und etwas von den sie erzeugenden allgemeinen Bedingungen festzustellen, wenn wir etwas von den dynamischen Zuständen des Universums kennenlernen wollen und etwas von der Geschwindigkeit und der Richtung unseres eigenen Sonnensystems im Raume, so sind es die genauen Sternkataloge weit entlegener Epochen, an die wir uns wegen des Hauptteils der erforderlichen Daten wenden müssen.

Der Wert eines Präzisions-Sternkatalogs für gegenwärtige Zwecke kosmischer Untersuchung schwankt wie das Quadrat seines Alters und das Quadrat seiner Genauigkeit. Die Zeitepoche unserer Beob-

achtungen können wir nicht ändern, aber wir können ihren Wert auf das Vierfache steigern, wenn wir ihre Genauigkeit verdoppeln. Daher kommt es, daß viele unserer größten Astronomen ihr Leben hauptsächlich dem Ansammeln von Meridianbeobachtungen von hoher Präzision gewidmet haben, indem sie der Ansicht huldigten, daß diese Präzision zu fördern der wichtigste Dienst ist, den sie der Wissenschaft leisten können, und in ihrer selbstlosen und mühsamen Arbeit nur durch das Bewußtsein ermutigt wurden, daß sie ein festes Fundament herstellen, auf dem künftige Astronomen sicher den Oberbau gesunden Wissens aufbauen können.

(Der Vortragende gibt einen kurzen Überblick über die in der Vergangenheit ausgeführten Meridianbeobachtungen auf beiden Hemisphären und fährt dann fort:)

Die Konstitution des Universums... Die erste Erwähnung einer beobachteten Änderung in der relativen Stellung der sogenannten „Fixsterne“, die erste Erkenntnis dessen, was wir jetzt „Eigenbewegung“ nennen, rührt von Edmund Halley 1718 her. Tobias Mayer scheint 1760 der erste gewesen zu sein, der erkannte, daß, wenn unsere Sonne, wie die anderen Sterne, eine Bewegung im Raume hat, diese eine scheinbare Bewegung unter den umgebenden Sternen erzeugen muß, denn in einer Abhandlung der Göttinger Akademie der Wissenschaften schreibt er: „Wenn die Sonne und mit ihr die Planeten und die Erde, die wir bewohnen, sich direkt zu einem Punkte des Himmels hin zu bewegen strebte, dann würden alle in dieser Region zerstreuten Sterne sich allmählich von einander zu entfernen scheinen, während die im entgegengesetzten Abschnitt sich gegenseitig nähern würden. In gleicher Weise sieht jemand, der im Walde spazieren geht, die Bäume, die vor ihm sind, sich entfernen und die, die er zurückläßt, sich nähern.“ Keine Darstellung des Gegenstandes könnte klarer sein; aber mit den dürftigen ihm zur Verfügung stehenden Daten kam Mayer zu dem Schluß, daß „die Bewegungen der Sterne nicht beherrscht werden von dem obigen oder einem anderen gewöhnlichen Gesetze, sondern den Sternen selbst eigen sind“.

Sir William Herschel machte 1783 den ersten Versuch, mit einigem Erfolg, Mayers Prinzip auf die Bestimmung der Richtung und Größe der Sonnenbewegung im Raume anzuwenden. Er leitete, so

gut er aus den vorhandenen Daten konnte, die Eigenbewegungen von 14 Sternen ab und kam durch Schätzung zu dem Schluß, daß die Bewegung der Sonne im Raume nahezu in der Richtung des Sternes  $\lambda$  Herculis erfolgt, und daß 80% der scheinbaren Bewegungen der fraglichen 14 Sterne diesem gemeinsamen Ursprung zugeschrieben werden können.

Dieser Schluß ruht in Wirklichkeit auf sehr schwacher Basis, aber die Untersuchungen der späteren Astronomen zeigen, daß er eine erstaunliche zufällige Annäherung an die Wahrheit gewesen — in der Tat eine bessere Annäherung als Herschels spätere Bestimmungen von 1805 und 1806, welche auf breitere und bessere Daten sich stützten.

Betrachten wir für einen Moment die Umstände des Problems. Wenn alle Sterne außer unserer Sonne im Raume in Ruhe wären, dann würden nach Mayers eben angeführtem Satze alle Sterne scheinbare Bewegungen auf größten Kreisen der Kugel weg vom Apex und nach dem Antiapex der Sonnenbewegung hin besitzen. Das heißt, wenn die Position eines jeden Sternes, dessen scheinbare Bewegung bekannt ist, auf der Oberfläche einer Kugel verzeichnet und eine Linie mit einer Pfeilspitze durch jeden Stern gezogen würde, die die Richtung seiner Bewegung auf der Kugel angibt, dann wäre es möglich, einen Punkt auf der Kugel zu finden, von dem ein durch irgend einen Stern gezogener größter Kreis zusammenfallen würde mit der Richtungslinie der Eigenbewegung dieses Sternes. Die Pfeilspitzen würden sämtlich nach dem Schnittpunkt der größten Kreise hinweisen, der der Antiapex der Sonnenbewegung ist, und der andere Schnittpunkt der größten Kreise würde der Apex sein, das heißt die Richtung der Sonnenbewegung im Raume.

Da aber die scheinbaren Sternbewegungen klein und nur mit einem beträchtlichen prozentischen Fehler bestimmbar sind, wird es unmöglich sein, einen solchen Punkt auf der Kugel zu finden, daß jeder durch ihn und einen einzelnen Stern hindurchgehende größte Kreis in jedem Falle zusammenfallen würde mit der beobachteten Bewegungsrichtung dieses Sternes.

Solche Diskordanzen würden, nach unserer ursprünglichen Annahme, von Beobachtungsfehlern herrühren, aber in Wirklichkeit werden noch viel größere Abweichungen vorkommen, die von der Tatsache herrühren, daß die anderen Sterne (oder Sonnen) unabhängige Eigenbewegungen im Raume besitzen. Dies schafft mit einem Male eine neue Schwierigkeit, nämlich die, einen absoluten Ort im Raume zu bestimmen. Der Menscheng Geist könnte sich erschöpfen in dieser Bemühung, aber er kann niemals das Problem lösen. Wir können uns z. B. vorstellen, daß die Lage der Sonne in irgend einem Moment bestimmt sei mit Beziehung zu irgend einer Zahl der umgebenden Sterne, aber durch keine Anstrengung unserer Einbildungskraft können wir Mittel erfinden, die absolute Lage eines Punktes im Raume zu bestimmen ohne Bezugnahme auf die umgebenden

materiellen Objekte. Wenn daher die Vergleichsobjekte unbekannte eigene Bewegungen haben, ist die Schärfe der Bestimmung verloren.

Was wir die beobachtete Eigenbewegung eines Sternes nennen, hat drei mögliche Ursprungsquellen: 1. Die parallaktische Bewegung oder die Wirkung der Bewegung unserer Sonne im Raume, wodurch unser Beobachtungspunkt der umgebenden Himmelsobjekte verändert wird. 2. Die besondere oder Eigenbewegung des Sternes, d. i. seine eigene absolute Bewegung im Raume. 3. Der Teil der beobachteten oder aufgezeichneten Bewegung, der von unvermeidlichen Beobachtungsfehlern herrührt.

Bei allen Erörterungen der Sonnenbewegung im Raume, von der Herschels bis zu den neuesten, wurde angenommen, daß die Eigenbewegungen der Sterne aufs Geratewohl angeordnet sind und im Mittel einer beträchtlichen Zahl derselben als Null aufgefaßt werden dürfen. Es ist dann möglich, einen solchen Wert für die Präzession und einen solchen gemeinschaftlichen Apex für die Sonnenbewegung zu finden, daß die übrigbleibenden Eigenbewegungen der diskutierten Sterne im Mittel Null sind. Das heißt, wir beziehen die Bewegung der Sonne im Raume auf das Schwerkraftszentrum aller in der Diskussion berücksichtigten Sterne und betrachten dies Schwerezentrum als unbeweglich im Raume.

Um streng vorzugehen, und besonders um die Größe wie die Richtung der Sonnenbewegung im Raume zu bestimmen, müßte man die Parallaxe eines jeden in der Diskussion verwendeten Sternes kennen, ebenso wie seine Eigenbewegung. In Ermangelung dieser Daten pflegte man etwa von folgender Annahme auszugehen. Die Sterne einer besonderen Größe befinden sich ungefähr in gleichem Abstand; die von verschiedenen Größenklassen können aus der Hypothese abgeleitet werden, daß sie im Durchschnitt alle gleiche Leuchtkraft besitzen.

Diese Annahme ist keine berechnete 1. wegen der äußersten Verschiedenheit in der absoluten Leuchtfähigkeit der Sterne, 2. weil sie in sich schließt, daß die mittlere absolute Leuchtfähigkeit der Sterne in allen Gegenden des Raumes dieselbe ist. Viele Astronomen haben nach einander in diesen Richtungen die Untersuchung durchgeführt mit gut übereinstimmenden Ergebnissen betreffs der Lage des Apex, aber mit sehr unbefriedigenden Ergebnissen bezüglich der Entfernungen der Fixsterne. Um zu beurteilen, wie weit die Größe (oder Helligkeit) eines Sternes ein Anzeichen seines wahrscheinlichen Abstandes ist, müssen wir Belege aus direkten Bestimmungen der Sternparallaxe haben.

Sternparallaxe. Genaue Messungen von unserem Sonnensystem aus auf das anderer Sonnen und auf andere Systeme auszudehnen, muß als die höchste Leistung der praktischen Astronomie betrachtet werden. So groß sind aber die Schwierigkeiten des Problems und so klein die betreffenden Winkel, daß erst in verhältnismäßig jüngster Zeit nur eine angenäherte