

# Anwendung und Grenzen des Dopplerschen Prinzips in der Astronomie

Autor(en): **Kaiser, Wilhelm**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft. Wissenschaftlicher und administrativer Teil = Actes de la Société Helvétique des Sciences Naturelles. Partie scientifique et administrative = Atti della Società Elvetica di Scienze Naturali**

Band (Jahr): **144 (1964)**

PDF erstellt am: **21.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-90573>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

denen des E-Hanges angleichen – und sei es auch nur deshalb, weil nun auch dort die Sonne untergeht –, so darf man annehmen, dass diese abendliche Querkirkulation das ganze Tal erfasse. Hingegen bleibt die Frage offen, ob dieser Querwind die Drehung am W-Hang in den Hangabwind verzögert, oder ob vielmehr umgekehrt der Westwind so lange weht, bis sich am W-Hang die Winddrehung vollzogen hat. Während nun an den verschiedenen Hangstationen die p. ÄT unter sich fast gleich verlaufen, sinkt diejenige im Talgrund mehr und mehr weiter ab.

### 13. WILHELM KAISER (Basel-Solothurn) – *Anwendung und Grenzen des Dopplerschen Prinzips in der Astronomie.*

In seinen Abhandlungen von 1842 (vgl. Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften Nr. 161) weist Doppler darauf hin, dass eine Bewegung des schwingenden Körpers (Tonquelle) in der Richtung zum Beobachter hin oder von ihm weg die Tonhöhe ändert, weil dann je Sekunde mehr oder weniger Luftschwingungen das Ohr treffen. – Weil er die Wellentheorie des Lichtes anerkennt, glaubt er, die an Fixsternen, insbesondere Doppelsternen wahrnehmbaren Farbenunterschiede aus Bewegungen dieser kosmischen Körper erklären zu können: Er meint, dass weisse Sterne, welche auf die Erde zueilen, bläulich erscheinen wegen geringerer Wellenlänge, andere, welche von der Erde forteilen, rötlich seien wegen grösser gewordener Wellenlänge. Die dazu nötigen sehr grossen Geschwindigkeiten, beträchtliche Teile der Lichtgeschwindigkeit selber, sind aber nicht erwiesen. – Klarer erfasste das Problem *Fizeau*, welcher im Jahre 1848 erläuterte, dass die Bewegung einer kosmischen Lichtquelle in der Blickrichtung eine Änderung der Wellenlängen im Lichtstrom und demnach bei der Brechung oder Beugung des Lichtes eine Verschiebung der Spektrallinien zur Folge haben müsse, für deren Lage im Spektrum die Wellenlänge massgeblich ist. Diesen Nachweis konnten später die Astrophysiker der folgenden Jahrzehnte in etlichen positiven Fällen erbringen:

1. *Die rotierende Sonne.* Von der Erde gesehen, rotiert die Sonne von Osten nach Westen um ihre Achse; die lichtsussendenden Teile am Oststrand der Sonne nähern sich also der Erde, jene am Westrande entfernen sich von ihr mit der Rotationsgeschwindigkeit von 2 km am Sonnenäquator. Somit erfahren Spektrallinien vom Lichte des Ostrand der Sonne eine geringe Verschiebung nach der violetten Seite des Spektrums, Linien vom Licht des Westrandes eine Verschiebung nach Rot hin; das betrifft nur die Linien solaren Ursprungs.

2. *Die Sonnenprotuberanzen,* deren Höhen Zehntausende bis Hunderttausende von Kilometern erreichen, können dabei oft Geschwindigkeiten von Hunderten von Kilometern je Sekunde haben, auch in Richtung nach der Erde hin, was entsprechende Linienverschiebungen im Spektrum ergibt, auch Verzerrungen von Linien wegen ungleicher Geschwindigkeit der Protuberanzteile.

3. Die Spektren von bewegten Planeten (reflektiertes Sonnenlicht) zeigen periodische Linienverschiebungen je nach der Stellung von Erde-Planet (Mars, Jupiter, Saturn). Vor der Opposition zur Sonne geschieht eine Annäherung Erde-Planet, nach der Opposition eine Entfernung E-P.

4. Die Spektrallinien aller Fixsterne zeigen jährlich periodische Schwankungen um ihre mittleren Lagen im Spektrum. Es ist ein zur jährlichen Aberration der Fixsterne polar verlaufender Prozess: hier Maximum, dort Minimum des Effektes und umgekehrt. – Ursache ist, heliozentrisch betrachtet, der jährliche Lauf der Erde um die Sonne mit der mittleren Geschwindigkeit  $w_0 =$  rund 30 km je Sekunde. Geozentrisch betrachtet, ist es der jährliche Umlauf der Sonne selber mit ebenderselben Geschwindigkeit  $w_0 = 30$  km/s. Der Referent sieht in diesem Vektor die Geschwindigkeit der Sonne mit ihrem Kraftfeld im kosmischen Raum, wobei seine im Jahreslauf veränderliche Projektion  $w$  auf die Richtung nach einem Fixstern hin sich verbindet mit der in dieser Richtung gehenden Geschwindigkeit  $l$  des Sternenlichtes. Vor der Opposition Sonne-Stern entfernt sich die Sonne vom Stern und ergibt sich eine zur Erde gerichtete Lichtbewegung  $l + w$  je Sekunde; nach der Opposition nähert sich die Sonne dem Stern und ergibt sich der Lichtvektor  $l - w$ . Das ergibt also im Spektrum des Sternes für  $l + w$  eine Linienverschiebung nach Rot hin (verlängerte Wellen) und für  $l - w$  eine Linienverschiebung nach Violett hin (verkürzte Wellen). Die heliozentrische Deutung mit bewegter Erde im Lichtfelde ergibt dasselbe Resultat.

*Quintessenz; Ergebnis; Übersicht:* Nach Abzug der jährlichen Variation haben die Spektrallinien aller Fixsterne ihre bestimmten mittleren Lagen, welche aber gewöhnlich etwas abweichen von den Lagen verwandter Linien (z. B. des Wasserstoffes) in den Vergleichspektren irdischer Lichtquellen. Eine extreme Theorie möchte auch diese Abweichungen aus Bewegungen der Sterne im Visionsradius erklären. Aber eigentlich gehört diese Lage der Spektrallinien zu den Eigentümlichkeiten der energetischen Natur des Sternes oder Typus von Sternen mit besonderen Emissionsverhältnissen, je nach den inneren Impulsen, wodurch auch Änderungen der Schwingungszahlen der Photonen und damit Änderungen der Wellenlängen im Äther erfolgen. Je nach dem Mass der inneren Regsamkeit werden also die Sterne verschiedener Typen ihre differenzierten Linienlagen im Spektrum haben. – Es gibt veränderliche Sterne mit periodischen Helligkeitsschwankungen und andere Sterne, deren zeitweise stärkere oder schwächere innere Regsamkeit sich in merklichen periodischen Verschiebungen ihrer Spektrallinien kundgibt. Das sind keine Beweise für Raumbewegungen dieser Sterne, sondern Hinweise auf Zustände in ihrem Atombau mit innerer Regsamkeit. Helle Sterne, wie Sirius, Wega u. a., haben starke innere Regsamkeit: deshalb erhöhte Photonenschwingungen, Linienverschiebungen nach Violett hin. Aber alle dünne, kältere Nebelmaterie hat nur wenig innere Regsamkeit, also langsamere Schwingung der Photonen, und zeigt demgemäss Verschiebung der Spektrallinien nach Rot hin. Die Deutung solcher Verschiebung als «Nebelfucht im Raum» ist unnötig: Gedankenflucht!