

**Zeitschrift:** Helvetica Physica Acta

**Band:** 27 (1954)

**Heft:** V

**Artikel:** Rotverschiebung und Linienbreiten in den Spektren extragalaktischer Nebel

**Autor:** Zwicky, F.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-112527>

#### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 22.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Rotverschiebung und Linienbreiten in den Spektren extragalaktischer Nebel

von F. Zwicky.

(13. IX. 1954.)

---

Es bestehen für die universelle kosmische Rotverschiebung folgende prinzipiellen Erklärungsmöglichkeiten:

1. Allgemeine Ausdehnung des Weltalls.
2. Natürliche Dezimierung der Energie  $h\nu$  der Lichtquanten in Abhängigkeit der Zahl  $\nu t$ , wo  $t$  die freie Laufzeit der Quanten ist.
3. Wechselwirkungen, z. B. retardiert gravitationsmässige<sup>1)</sup>, der Lichtquanten mit der Gesamtmasse oder der Strahlung des Weltalls.

Im Falle 1. ist zwar eine mit der Entfernung wachsende Rotverschiebung zu erwarten, dagegen keine Linienverbreiterung. Im Falle 2. kann eine Streuung der Frequenzänderung auftreten, welche die Breite der Absorptions- sowie der Emissionslinien beeinflusst, indem diese Breite mit der Entfernung wächst. Im Falle 3. sind mit Bezug auf Rotverschiebung und Linienbreite ähnliche Resultate zu erwarten wie für den Effekt 2. Es besteht aber die zusätzliche Möglichkeit, dass Absorptions- und Emissionslinien je Distanzeinheit *verschiedene relative Verbreiterungen* erfahren. Ein derart verschiedenes Verhalten von Absorptions- und Emissionslinien kann zum Beispiel seinen Grund im folgenden Umstand haben. Absorptionslinien kommen durch das Zusammenspiel von Lichtquanten des ganzen Kontinuums zustande, die zu sehr verschiedenen Zeiten aus der ganzen entlang der Sichtlinie liegenden und ein ganzes Sternsystem durchsetzenden Schicht von Sternen, Staub und Gasen gestartet sind. Emissionslinien dagegen haben ihren Ursprung meistens in relativ *konzentrierten* Gebilden.

Eine vorläufige Analyse der Linienbreiten in den Spektren extragalaktischer Sternsysteme deutet nun tatsächlich darauf hin, dass zwar die Breiten der Absorptionslinien mit der Entfernung wesentlich wachsen, während die Emissionslinien kaum „auswaschen“. Dass die Emissionslinien überraschenderweise im Gegensatz zu den

---

<sup>1)</sup> Siehe F. ZWICKY, Proc. Nat. Acad. Sc., **15**, 773 (1929).

Absorptionslinien relativ scharf bleiben, ist unter anderen einer der wichtigsten Gründe, warum HUMASON bei seinen Beobachtungen entferntester Nebel zur Bestimmung der Rotverschiebungen vorzugsweise Emissionslinien wählt. Herr Dr. HUMASON hatte auf meine diesbezügliche Anfrage hin die Freundlichkeit zu bestätigen, dass er seit geraumer Zeit unter dem Eindruck stand, dass die Breiten von Absorptions- und Emissionslinien im Sinne der obigen Ausführungen mit wachsender Entfernung der Sternsysteme verschiedenes relatives Anwachsen zeigen.

Eine eingehende Analyse der in Frage stehenden Linienbreiten mit Bezug auf die theoretischen Überlegungen zum Falle 3., sowie eine Vertiefung der einschlägigen Beobachtungen ist für die nächste Zukunft geplant.

Mount Wilson and Palomar Observatories,  
Pasadena, Cal., U. S. A.

---