

<b>Zeitschrift:</b>	Helvetica Physica Acta
<b>Band:</b>	29 (1956)
<b>Heft:</b>	[4]: Supplementum 4. Fünfzig Jahre Relativitätstheorie = Cinquantenaire de la Théorie de la Relativité = Jubilee of Relativity Theory
<b>Artikel:</b>	Zur Kosmologie
<b>Autor:</b>	Laue, M. v.
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-112716">https://doi.org/10.5169/seals-112716</a>

### 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:** 16.01.2026

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

## Zur Kosmologie

von M. v. LAUE (Berlin)

In allgemein kovarianter Schreibweise lauten die Maxwellschen Gleichungen:

$$\frac{\partial \mathfrak{M}_{\alpha\beta}}{\partial x^\gamma} + \frac{\partial \mathfrak{M}_{\beta\gamma}}{\partial x^\alpha} + \frac{\partial \mathfrak{M}_{\gamma\alpha}}{\partial x^\beta} = 0,$$

$$\sum_{klm} \frac{\partial}{\partial x^k} \left( \sqrt{-g} g^{il} g^{km} \mathfrak{M}_{lm} \right) = 0.$$

Für die Maßbestimmung

$$ds^2 = R^2 (d\sigma^2 - dt'^2),$$

wobei  $R$  Funktion von  $t'$  allein ist, sind die Koeffizienten der zweiten Maxwellschen Gleichung unabhängig von  $R$ , also auch von  $t'$ . Infolgedessen gibt es Lösungen von der Form

$$\mathfrak{M}'_{ik} = \mathfrak{M}'^0_{ik} e^{i\nu' t'}$$

mit konstantem  $\nu'$  und nur von den Raumkoordinaten abhängigen Amplituden  $\mathfrak{M}'^0_{ik}$ . Geht man nun mittels der Substitution

$$t' = c \int_0^t \frac{dt}{R}$$

zu der Maßbestimmung

$$ds^2 = R^2 d\sigma^2 - c^2 dt^2$$

über, so transformiert sich die Schwingungszahl nach der Gleichung

$$\nu' \frac{c}{R} = \nu,$$

aus welcher folgt:

$$\nu R = \text{const.}$$

Darin liegt die Theorie der Hubbleschen Rotverschiebung an fernen Nebeln. Sie unterscheidet sich dadurch, daß die Änderung während der Laufzeit des Lichts allmählich eintritt, von dem eigentlichen Doppler-Effekt, bei welchem sie sich auf einmal, am Orte der Lichtquelle, einstellt.

*Diskussion – Discussion*

P.G. BERGMANN: Zu welchen Schlüssen würde man kommen, wenn man die physikalische Idee dieser Arbeit ohne die Annahme eines speziellen Linienelements verfolgt und sich dadurch die Möglichkeit offenhält, die Metrik auf Grund von Beobachtungen zu konstruieren?

M. v. LAUE: Die ganze Überlegung beruht auf einer mathematischen Vereinfachung, die nur möglich ist bei der hier angenommenen Form eines Linienelementes. Solange man nicht diese Annahme macht, läßt sich nur aussagen, daß im allgemeinen die Schwingungszahl des Lichtes beim Fortschreiten nicht erhalten bleibt. Aber *wie* sie sich ändert, das läßt sich, soweit ich sehe, in einer allgemein gültigen Form nicht beantworten.