

Zeitschrift: Helvetica Physica Acta
Band: 29 (1956)
Heft: [4]: Supplementum 4. Fünfzig Jahre Relativitätstheorie =
Cinquantenaire de la Théorie de la Relativité = Jubilee of Relativity
Theory

Artikel: Zur Kosmologie
Autor: Laue, M. v.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-112716>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 18.05.2025

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:

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

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

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

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

mit konstantem ν' und nur von den Raumkoordinaten abhängigen Amplituden $\mathfrak{M}'_{ik}{}^0$. 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.