Zur Kosmologie

Autor(en): **Laue, M. v.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Helvetica Physica Acta**

Band (Jahr): **29 (1956)**

Heft [4]: **Supplementum 4. Fünfzig Jahre Relativitätstheorie = Cinquantenaire de la Théorie de la Relativité = Jubilee of Relativity Theory**

PDF erstellt am: **25.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-112716

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://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 ν' 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.