

Hilbert, D.

Die Grundlagen der Physik. (Zweite Mitteilung.). (German) JFM 46.1298.01
Gött. Nachr. 1917, 53-76 (1917).

Der Verf. zeigt zunächst, wie man in der *Einsteinschen* Gravitationstheorie an jeder Stelle der Welt durch Messung mittels eines "Mekfadens" und einer "Lichtuhr" die g_{ik} bestimmen kann.

Der Verf. wendet sich dann der Betrachtung des Kausalitätsprinzips in der *Einsteinschen* Theorie zu. Zwischen den zehn g_{ik} und den vier q_s (Komponenten des Viererpotentials) bestehen die zehn Feldgleichungen der Gravitation und die vier Maxwell'schen. Da aber vier identische Relationen (die Erhaltungssätze) zwischen den Gleichungen bestehen, so sind nur zehn unabhängige Gleichungen für 14 Größen vorhanden. Sie scheinen also nicht eindeutig bestimmt zu sein. Nun hat aber nicht jede Aussage über diese Größen physikalische Bedeutung, sondern nur solche, die allgemein kovariant sind. Das Kausalitätsprinzip kann also nicht fordern, die g_{ik} selbst eindeutig zu bestimmen; aus der Kenntnis der 14 physikalischen Potentiale $g_{\mu\nu}, q_s$ in der Gegenwart folgen alle Aussagen über dieselben für die Zukunft notwendig und eindeutig, sofern sie physikalischen Sinn haben. Daß dieses Gesetz in der *Einsteinschen* Theorie erfüllt ist, zeigt der Verf. einfach dadurch, daß er ein *Gaußsches* geodätisches Koordinatensystem einführt, in dem nur mehr sechs zu bestimmende g_{ik} vorkommen, die alsdann eindeutig durch die Gleichungen bestimmbar sind. Der Verf. führt dann gewisse Typen von Aussagen an, die physikalischen Sinn haben. Dann wendet er sich der Frage zu, ob im Falle des massen- und elektrizitätsfreien Feldes die euklidische Geometrie $\left(g_{\mu\nu} \begin{cases} = 1, \mu = \nu \\ = 0, \mu \neq \nu \end{cases} \right)$ die einzige Lösung der Feldgleichungen bildet. Er kann den Beweis für zwei Fälle führen. Erstens für den Fall, daß das Feld ein statisches und ein so schwaches ist, daß die *Einsteinsche* näherungsweise Lösung (Berl. Ber. 1916, 688 ff.) anwendbar ist, zweitens für den Fall des statischen kugelsymmetrischen Feldes. Schließlich gibt er eine neue durchsichtige Ableitung für die Bewegungsgleichungen und deren ersten Integrale in diesem Felde.

Reviewer: Frank, Prof. (Prag)

Cited in **2** Reviews
Cited in **25** Documents

Full Text: [EuDML](#)