

Über Lösungen der Einsteinschen Feldgleichungen, die sich in einen fünfdimensionalen flachen Raum einbetten lassen

H. STEPHANI

Theoretisch-Physikalisches Institut der Universität Jena*

Eingegangen am 15. Oktober 1966

Abstract. Solutions of the Einstein equations which can be embedded in a flat five dimensional space are studied, without referring to the explicit form of the embedding. Those describing the gravitational field of a perfect fluid or an electromagnetic null field are invariantly characterized; in some special cases the metric is fully determined.

Nach einer kurzen Darstellung des Lösungsweges werden diejenigen Lösungen der Einsteinschen Feldgleichungen invariant charakterisiert und zum Teil vollständig angegeben, die einer idealen Flüssigkeit oder einem elektromagnetischen Nullfeld entsprechen und sich in einen fünfdimensionalen flachen Raum einbetten lassen; auf die explizite Form der Einbettung wird dabei kein Bezug genommen.

1. Einführung

Das Problem, einen Riemannschen Raum in einen quasieuklidischen Raum einzubetten, ist mehr mathematischer als physikalischer Natur und wurde deshalb im Zusammenhang mit Lösungen der Einsteingleichungen früher selten untersucht. In der letzten Zeit jedoch erschien eine Reihe von Arbeiten, die sich mit diesem Problem befassen [1]—[7].

In der vorliegenden Arbeit wird versucht, alle Lösungen, die das Gravitationsfeld einer idealen Flüssigkeit oder eines elektromagnetischen Nullfeldes beschreiben und sich in einen fünfdimensionalen flachen Raum einbetten lassen, vollständig zu bestimmen oder wenigstens invariant zu charakterisieren. Die explizite Form der Einbettung interessiert dabei nicht.

Als Gegenstück zur Petrov-Klassifizierung könnte man die Lösungen der Feldgleichungen auch nach der zur Einbettung benötigten Dimensionszahl klassifizieren und ähnlich wie dort versuchen, die „einfachen“ Typen, hier also die in fünf, sechs oder sieben Dimensionen einbettbaren, vollständig anzugeben; die in dieser Arbeit durchgeführten Unter-

* Adresse: 69 Jena, Max-Wien-Platz 1, DDR.