

Zur relativistischen Gravitationsenergie

Autor(en): **Scherrer, Willy**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Helvetica Physica Acta**

Band (Jahr): **50 (1977)**

Heft 4

PDF erstellt am: **10.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-114880>

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.

Zur relativistischen Gravitationsenergie

von **Willy Scherrer**

CH-3005 Bern, Justingerweg 18 (Schweiz)

(9. III. 1977)

In einer 1976 erschienenen Arbeit [1] berichtet J. Chevalier, es seien tetradische Formalismen entwickelt worden, welche zum mindesten formal gestatten, die Lokalisierbarkeit der Gravitationsenergie nachzuweisen (zum Beispiel: Scherrer, Møller, Rodichey, Zadonskii). Doch alle diese Theorien hätten einen gewichtigen Mangel, sie enthielten spezifische Bedingungen für die Tetraden, welche nicht physikalisch gerechtfertigt seien.

In Übereinstimmung mit Møller sei er der Auffassung, einzig ein gutes physikalisches Argument zugunsten dieser 'Zusatzbedingungen' würde den Anspruch erlauben: Gravitationsenergie ist lokalisierbar.

Aus diesem Bericht geht hervor, dass Chevalier den Einwand betreffend die 'Zusatzbedingungen' von Møller übernimmt. In der Arbeit [1] selbst aber verfolgt er das bescheidenere Ziel, diese Bedingungen wenigstens mathematisch zu rechtfertigen.

Es ist daher mein Anliegen, zur geschilderten Problematik Stellung zu nehmen.

I. Sachliches

Seit 1954 bis heute definiere ich den metrischen Tensor durch die Identität

$$G_{,\rho\sigma} \equiv e_{\alpha} g^{\alpha}_{,\rho} g^{\alpha}_{,\sigma} \quad (1)$$

Allerdings erwiesen sich im Laufe der Zeit gewisse Verbesserungen der Zeigertechnik als notwendig, die aber in (1) schon enthalten sind.

Es ist jetzt Folgendes wohl zu beachten: Im Rahmen meiner Theorie wird dieser Tensor durch (1) *erstmalig und damit ein für allemal* definiert. Dabei ist die Eindeutigkeit der Tetrade $g^{\lambda}_{,\rho}$ eine natürliche mathematische Forderung, an der unbeirrt festgehalten werden muss.

Damit komme ich nun zum entscheidenden Punkt:

Ein Ansatz nach dem Muster (4, 1') in [1], nämlich

$$\bar{G}_{,\rho\sigma} \equiv G_{,\rho\sigma} - e_{\alpha} g^{\alpha}_{,\rho} g^{\alpha}_{,\sigma} \quad (1')$$

ist von vorneherein gegenstandslos. Aus (1) folgt ja unmittelbar $\bar{G}_{,\rho\sigma} \equiv 0$.

Ein Widerspruch kommt aber zustande, wenn man $G_{,\rho\sigma}$ als Einsteinschen Massentensor bezeichnet und damit etwas Anderes meint als die linke Seite von (1).

Dieses Andere wird in meiner Theorie nirgendwo definiert. Die von Møller geltend gemachten 'Zusatzbedingungen' haben daher mit meiner Theorie nichts zu tun. Die differentiellen Erhaltungssätze

$$\frac{\partial \mathfrak{I}_{\lambda,}{}^{\mu}}{\partial x^{\mu}} = 0 \quad (2)$$

sind in jedem Stadium der Theorie gültig.

Man kann natürlich Chevalier's Berechnungen eine positive Seite abgewinnen: Durch die Einführung von Einstein's Masstensor vermittels einer Nebenbedingung ergibt sich eine weitere Theorie. Dass dabei eine Abweichung von meiner Schwarzschildlösung im äusseren Gravitationsfeld [2] zustande kommt, ist kein Einwand gegen meine Theorie, sondern eine Notwendigkeit. Sie ist daher ein Indiz dafür, dass Chevalier richtig gerechnet hat. Doch vor einer weiteren Bearbeitung dieser Variante rate ich dringend ab, denn sie wird widerlegt durch meine Arbeit [3], die in [1] nicht berücksichtigt ist.

II. Historisches

Es geht jetzt um die Frage, ob die von Chevalier (als Beispiel) genannten vier Autoren verschiedene Tetradentheorien publiziert haben oder nicht.

Zwei Dinge haben diese Theorien sicher gemeinsam:

- (1) Die Definition der relativistischen Tetraden, die längst einheitlich gefasst ist,
- (2) Den 'gewichtigen Mangel', der von Møller behauptet wird, den ich aber für meine Theorie unter I widerlegt habe.

Unter der Voraussetzung, dass zwei dieser Theorien einem Wirkungsprinzip unterstellt sind, gibt es ein einfaches Kriterium, das über ihre Identität entscheidet:

Die beiden Theorien sind identisch oder nicht, je nachdem ihre Wirkungsprinzipie identisch sind oder nicht. (K)

Aus (K) kann man leicht folgern, dass Møllers 1961 publizierte Theorie mit dem 1958 publizierten Stand meiner Theorie übereinstimmt: Møllers auf Seite 10 seiner Arbeit unter (2.27) angegebene Wirkungsdichte unterscheidet sich von meiner bei Chevalier unter (2.13) zitierten Wirkungsdichte nur um einen konstanten Faktor, was für die Identität der beiden Wirkungsprinzipie ausreicht.

Die beiden letzten Theorien werden nur durch die Namen ihrer Autoren zitiert. Man geht aber kaum fehl, wenn man annimmt, dass sie auch dem eben erwähnten Wirkungsprinzip unterstellt sind. Andernfalls wären sie ja nicht einmal imstande, das äussere Gravitationsfeld herzuleiten. Im günstigsten Falle handelt es sich also um vier identische Theorien, die mit dem Zustand meiner Theorie vor 19 Jahren übereinstimmen.

Dieser Zustand war also 1961 noch nicht verbessert worden. Den entscheidenden Schritt in dieser Richtung präsentierte ich am 18.II.1963 in [2]. Darin und in [3] werden als neue Elemente eine 'Trägheitsmatrix' $t^{\lambda,}{}_{\mu}$ und eine 'Kernmatrix' $h^{\lambda,}{}_{\mu}$ eingeführt. Dieselben erzwingen schliesslich miteinander in [4] eine Umwälzung bei der Deutung des Gravitationsfeldes.

Da in [1] meine Arbeit [2] nur indirekt, die Arbeiten [3] und [4] überhaupt

nicht zitiert werden, muss ich mich mit diesen Hinweisen zuhanden des Lesers begnügen.

LITERATUR

- [1] J. CHEVALIER, *Helv. Phys. Acta* 49, 839 (1976).
- [2] W. SCHERRER, *Helv. Phys. Acta* 37, 317–328 (1964).
- [3] W. SCHERRER, *Helv. Phys. Acta* 44, 530–544 (1971).
- [4] W. SCHERRER, *Helv. Phys. Acta* 46, 235–252 (1973).

