Painlevé, P.

La mécanique classique et la théorie de la relativité. (French) JFM 48.0997.03

C. R. 173, 677-680 (1921).

Die Newtonsche Mechanik beruht nach dem Verf. auf dem "Kausalitätsaxiom", das besagt: Man kann ein Bezugssystem, Längen und Zeiten ein für allemal und für die ganze Welt so definieren, daß unabhängig von Zeit und Ort die Bewegungen der Körper aus den Anfangsbedingungen nach denselben Gesetzen berechnet werden können. In der Einsteinschen Gravitationsmechanik steckt noch sehr viel "Newtonismus". So geht die Einsteinsche Formel für das Linienelement beim Einkörperproblem

$$ds^2 = dt^2(1 - a/r) - r^2(d\vartheta^2 + \sin^2\,\vartheta\, d\varphi^2)\frac{dr^2}{1 - a/r}$$

aus den Feldgleichungen durch Symmetriebetrachtungen hervor, die nur gelten, wenn das verwendete Bezugssystem ein "ausgezeichnetes" im Sinne Newtons ist. Den Feldgleichungen würde ja auch z. B. ein Linienelement der Gestalt: $ds^2 = dt^2(1 - a/r) + 2dr\, dt\,\sqrt{a/r} - d\sigma^2$ genügen, wo $d\sigma^2$ ein dreidimensionales euklidisches Linienelement ist. Aus dieser Gestalt könnte man aber die Folgerungen Einsteins für die Wirkung der Gravitation auf die Maßstäbe und Uhren nicht mehr ziehen. Diese sind also nach der Meinung des Verf. eine "pure Einbildung". (Bei diesen Einwänden vergißt der Verf. vollständig, daß bei jeder Form des Linienelementes die Beziehungen zwischen den t, r, ϑ, φ und den natürlich gemessenen Längen und Zeiten auch verschiedene sind und daher dieselben empirischen Erscheinungen sich durch ganz andere endliche Gleichungen in den t, r, ϑ, φ ausdrücken.)

Reviewer: Frank, Ph., Prof. (Prag)