

mitbewegten Beobachters gilt jederzeit das Minkowski'sche Bogenelement:

$$dS^2 = dx^2 + dy^2 + dz^2 - c^2 dt^2,$$

worin x, y, z, t auf ein gewöhnliches Lorentzsystem bezogen sind.

4. Zur Stützung dieser Hypothese bemerken wir: Die Lichtausbreitungsgesetze sind von der zugrunde gelegten Auffassung der Welt unabhängig (vgl. II, § 5, 1). Sie müssen sich also für jeden Weltpunkt in die Form

$$dx^2 + dy^2 + dz^2 - c^2 dt^2 = 0$$

bringen lassen, sofern der Beobachter sich auf seine unmittelbare Umgebung beschränkt. Daraus folgt noch nicht, daß er das Minkowski'sche Bogenelement als Maßbestimmung des Unendlichen besitzt. Vielmehr könnte er auch ein Bogenelement

$$d\bar{S}^2 = \lambda^2(dx^2 + dy^2 + dz^2 - c^2 dt^2)$$

besitzen. Hierbei ist aber λ durch die Bedingung (siehe weiter unten § 2) zu beschränken, daß die hier vorliegende Abbildung konform ist; es gilt ja:

$$d\bar{S}^2 = d\bar{x}^2 + d\bar{y}^2 + d\bar{z}^2 - c^2 d\bar{t}^2,$$

wo $\bar{x}, \bar{y}, \bar{z}, \bar{t}$ auf ein Bezugssystem des beschleunigten Beobachters bezogen sind; denn dieser Beobachter operiert selbstverständlich auch mit euklidischer Geometrie. Es ist also noch möglich, daß die Maßbestimmungen des konstant ruhenden Beobachters und des momentan ruhenden, beschleunigten Beobachters nicht identisch sind, sondern durch eine konforme Transformation zusammenhängen, so daß z. B. dem einen als Kreis erscheint, was dem anderen als gerade Linie vorkommt. Es ist dies bekanntlich eine Erweiterung der Lorentztransformation, die schon H. Bateman¹ vorgenommen hat, der gezeigt hat, daß unter Annahme der

¹ H. Bateman, London Mathematical Society Proceedings, Ser. 2, Vol. 8 (1910), p. 224 f. Ein Spezialfall der Batemantransformation schon bei Lorentz in dem Faktor k (Bucherer-Langevin!).