

## Änderung der Masse der Photonen bei großen Geschwindigkeiten. Teil II.

### S. Reißig

Wie in [1] gezeigt wurde, nimmt nach der Einsteinschen Betrachtung die Masse des Photons bei der Näherung der Geschwindigkeit der Lichtgeschwindigkeit rasch zu. Wie wir im ersten Teil [1] gesehen haben, kann aber die Masse den Wert „0“ annehmen. Und dies ergibt sich bei der Betrachtung der Lorenz-Gleichung. Es offenbart sich der relativistische Charakter der Gleichung. Welche physikalischen Gründe stecken dahinter?

Versuchen wir jetzt dieser Frage nachzugehen und wenden wir uns für diese Zwecke zu der fundamentalen Gleichung von Newton:

$$\frac{d(mv)}{dt} = F \quad (1)$$

Der Zeitänderung  $dt$  kann mit folgender Transformation ausgedrückt werden:

$$v = \frac{dx}{dt} \Rightarrow dt = \frac{dx}{v} \quad (2)$$

Fügt man (2) in (1) ein, erhält man

$$v \frac{d(mv)}{dx} = F \quad (3)$$

Aus der Formel (3) kann folgendes abgeleitet werden:

$$v \left[ v \frac{dm}{dx} + m \frac{dv}{dx} \right] = F \quad \text{oder}$$

$$v^2 \frac{dm}{dx} + mv \frac{dv}{dx} = F \quad (4)$$

Die Gleichung (4) lässt sich zum folgenden Ausdruck gebracht werden:

$$v^2 dm + mvdv = dE \quad (5)$$

Nach der Definition der Energie in der weltbekanntesten Form:

$$E = mv^2 \quad (6)$$

kann die Gleichung (5) durch Dividierung auf  $E$  umgeformt werden. Es folgt:

$$\frac{dm}{m} + \frac{dv}{v} = \frac{dE}{E} \quad (7)$$

Es ist leicht zu sehen, dass die Gleichung (7) nichts anderes als die Bilanz der Energie darstellt.

In der Relativitätstheorie [2] wird bei der Analyse der Bewegung eines Lichtteilchens davon ausgegangen, dass die Geschwindigkeit des Photons der Lichtgeschwindigkeit gleicht und stets konstant erhalten bleibt. Die Betrachtung der Energiezunahme bei der konstanten Geschwindigkeit führt entsprechend der Gleichung... (7)

$$\frac{dm}{m} = \frac{dE}{E}$$

...zwangsläufig zu der Massezunahme und umgekehrt. Hier liegt meiner Meinung nach das Problem.

Entsprechend der Formel (6) hängt die Energie vom Quadrat der Geschwindigkeit ab. Ich gehe davon aus, dass die Geschwindigkeit der Photonen in einem Strahl nicht immer der Geschwindigkeit  $c_0 = 2,99792458 \cdot 10^8$  [m/s] gleicht.

### Literatur

1. Änderung der Masse der Photonen bei großen Geschwindigkeiten. Teil I. S. Reißig, //www.efbr.de->Publikationen
2. Über die spezielle und die allgemeine Relativitätstheorie. A. Einstein, Springer-Verlag, 2001, S.112

Erlangen, 29. Oktober 2002