Energiebilanz der speziellen Relativitätstheorie

Für die relativistische Masse eines Körpers gilt:

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} = m_0 \cdot (1-\frac{v^2}{c^2})^{-\frac{1}{2}}$$

Eine Näherung der zweiten Form ergibt:

$$m \approx m_0 \cdot (1+\frac{1}{2}\frac{v^2}{c^2}) = m_0 + \frac{1}{2c^2}m_0v^2$$

Multiplizieren mit c^2 ergibt:

$$mc^2 = m_0c^2 + \frac{1}{2}m_0v^2$$

Hieraus kann man erkennen, dass die Gesamtenergie eines Körpers der Summe der Ruheenergie dieses Körpers und seiner kinetischen Energie entspricht:

$$E = mc^2 = E_0 + E_{kin}$$

Somit gilt für die kinetische Energie des Körpers:

$$E_{kin} = E - E_0$$

$$\Leftrightarrow E_{kin} = mc^2 - m_0c^2$$

$$\Leftrightarrow E_{kin} = \frac{m_0c^2}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} - m_0c^2$$

$$\Leftrightarrow E_{kin} = m_0c^2 \cdot \left(\frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} - 1\right)$$