

Dirac-Spinor Transformationsmatrix $S(\Lambda)$

$$\psi'(x) = S(\Lambda)\psi(x) = S(\Lambda)\psi(\Lambda^{-1}x')$$

Zusammenhang zwischen γ^μ durch Lorentz-Trafo der Dirac-Gleichung

$$\left(i \underbrace{S(\Lambda)\gamma^\mu S(\Lambda^{-1})}_{\gamma^\mu} \Lambda^\nu_\mu \frac{\partial}{\partial x'^\nu} - \frac{mc}{\hbar} \right) \psi'(x') = 0$$

Daraus folgt für die allgemeine $S(\Lambda)$ Matrix: $S(\Lambda) = e^{-\frac{i}{4}\sigma_{\mu\nu}\omega^{\mu\nu}}$

$$\text{mit } \sigma_{\mu\nu} = \frac{i}{2}[\gamma_\mu, \gamma_\nu] \text{ und } \omega^{\mu\nu} = \begin{pmatrix} 0 & \omega_{01} & \omega_{02} & \omega_{03} \\ -\omega_{01} & 0 & \omega_{12} & \omega_{13} \\ -\omega_{02} & -\omega_{12} & 0 & \omega_{23} \\ -\omega_{03} & -\omega_{13} & -\omega_{23} & 0 \end{pmatrix}$$