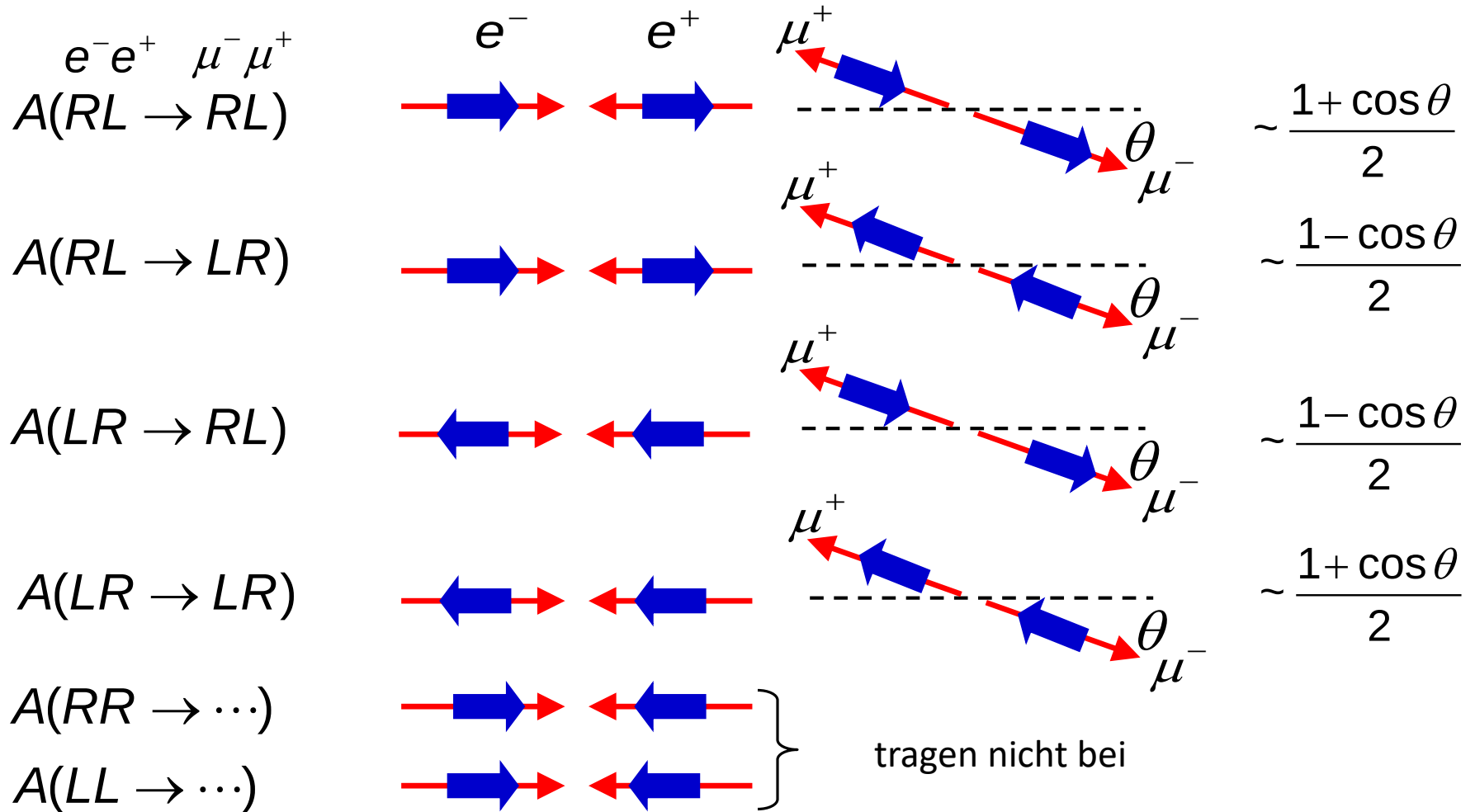


Abb. III.5: Mögliche Spinamplituden: Photon-Spin = 1



Summiere aller (Ausgangsamplituden)²

Mittel über 4 mögliche Eingangsamplituden

$$\overline{|A_{fi}|^2} = \frac{1}{4} \sum_i |A_i|^2$$

$$\overline{|A_{fi}|^2} = \frac{1}{4} (1 + \cos^2 \theta) \cdot \left(\frac{4\pi\alpha}{E_{CMS}^2} \right)^2 (\hbar c)^6$$

Abb. III.6: Wirkungsquerschnitt $e^+e^- \rightarrow \mu^-\mu^+$

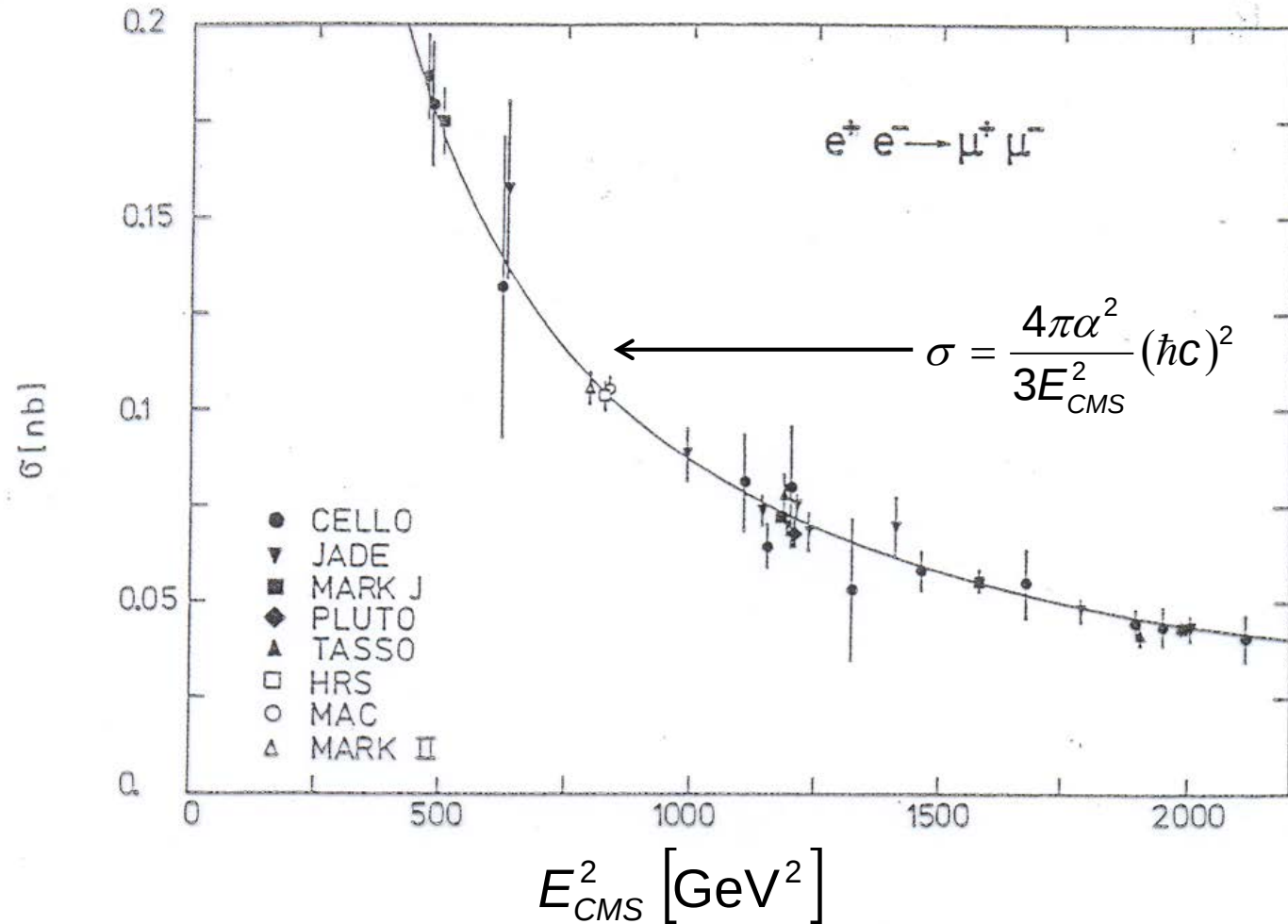


Abb. III.7a: Lorentzinvarianter Phasenraum (III.6)

Lorentz-invariante Formulierung von Fermi's Goldener Regel:

$$\omega = \frac{2\pi}{\hbar} \cdot \frac{|M_{fi}|^2}{\underbrace{\prod_i 2E_i}_{\text{alle initial-state Teilchen}}} \cdot \rho$$

n final-state Teilchen

$$\rho = \frac{d}{dE_{tot}} \left(\frac{1}{(2\pi\hbar)^{2(n-1)}} \cdot \underbrace{\int \frac{d^3 p_1}{2E_1} \cdots \frac{d^3 p_n}{2E_n}}_{\text{Lorentzinvariantes Maß}} \right)$$

M_{fi} = Lorentz-invariante Übergangsamplitude

Abb. III.7b Wirkungsquerschnitt und Zerfallsbreite

(III.6)

Man findet für den 2-Teilchen Wirkungsquerschnitt $a+b \rightarrow 1+2$

$$d\sigma = \frac{1}{64\pi^2} \left(\frac{1}{\hbar^4 c^4} \right) \cdot \frac{1}{s} \cdot |M_{fi}|^2 d\Omega_1 \quad s = (p_a + p_b)^2$$

Und für den 2-Teilchen-Zerfall $A \rightarrow 1+2$

$$d\Gamma = \frac{1}{32\pi^2} \cdot \frac{|\vec{p}_1|}{M^2} \cdot |M_{fi}|^2 d\Omega_1 \quad M = \text{Masse von } A$$