

- topologische Äquivalenz Feynman
- [- wie viel Phänomenologie im SM]
- was ist ein Teilchen (elementar)
- Isospin (stark und schwach)
- Flavor
- aktuelle Analysen
- Alltagsbezug in Schulen (Anwendungen, SM)
- virtuelle Teilchen: $(g-2)_\mu$

1. Teilchen elementar, wenn Streuungen
 ergeben, dass es keine auflösbare Unterstruktur hat.
 derzeitige Auflösung: $\Delta p_{max} \sim t_{ic} = 200 \text{ GeV} \cdot \text{cm}$
 \uparrow \leftarrow Ortsgenauigkeit $\sim 10^{-3} \lambda_p$
 Impulsänderung

partial compositeness

unitarity



\bar{c} 0,005
 $\bar{\mu}$ 0,1
⋮

$$|\bar{c}\rangle = \alpha |c_0\rangle + \beta |x_c y_c\rangle$$

0,999... 0,000...

\bar{b} 5
 \bar{t} 170

$$|t\rangle = \alpha |t_0\rangle + \beta |x_t y_t\rangle$$

0,1 0,9

Parameter des SM

$$SU(3)_c \times SU(2)_L \times U(1)_Q$$

Symmetrien

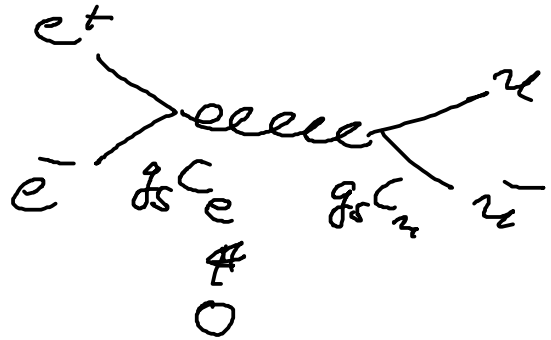
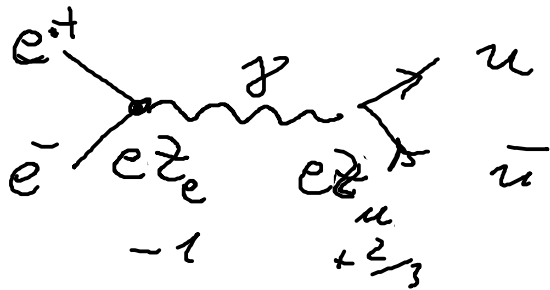
starke WW schwache WW Fermig.

$$\alpha_s = \frac{g_s^2}{4\pi} \quad \alpha_w = \frac{g_w^2}{4\pi} \quad \alpha_{em} = \frac{e^2}{4\pi}$$

$$\sim \frac{1}{2} - \frac{1}{10} \quad \sim \frac{1}{30} \quad \sim \frac{1}{137}$$

Parameter 3!

$$[SI: \frac{e^2}{4\pi\epsilon_0\hbar c}]$$



weitere Parameter

- Teilchenmassen **12** (6 Leptonen, 6 Quarks)

- Teilchenmischung

$$|v_1\rangle = 0.8 |v_e\rangle + 0.6 |v_\mu\rangle + 0.1 |v_\tau\rangle$$

E.Z. (WW) \neq E.Z. (Masse) \rightarrow

Quarks: 4 Parameter
Leptonen (v): 4-6 Parameter

Mischung (bei Quarks, Neutrinos(?))

erzeugt durch Higgs-Feld!

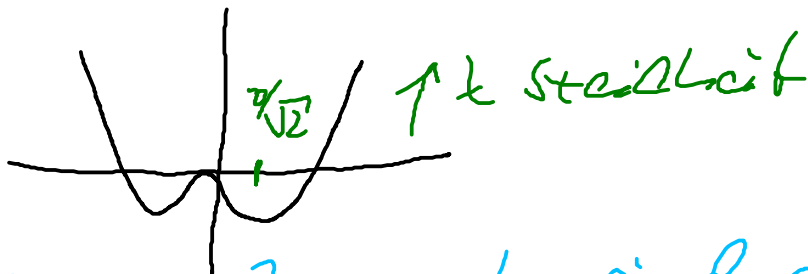
- Higgs Parameter

$$v = 246 \text{ GeV}$$

V.E.V.

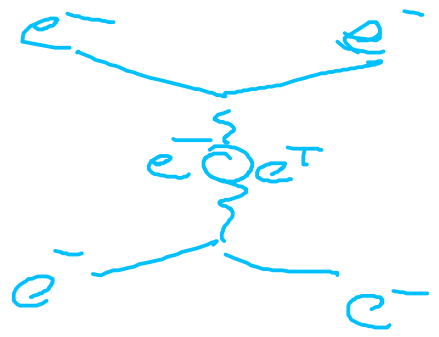
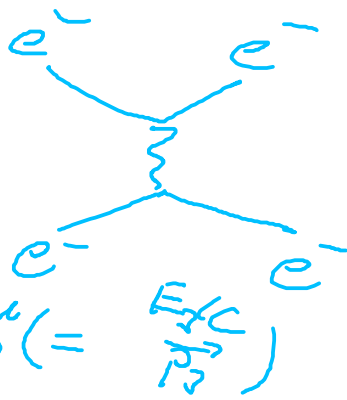
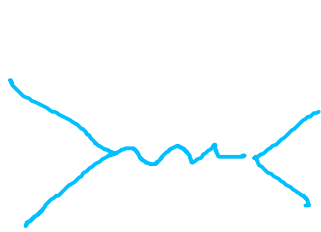
$$\lambda = 0,12$$

2 Parameter



viele der Parameter sind abh. von $q^2 = (\Delta p)^2$
Impulsübertrag bei Messung

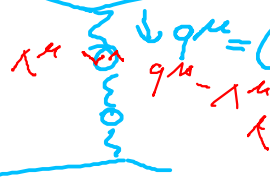
mindestens: $m(q^2)$, $\alpha(q^2)$, $\lambda(q^2)$
alle Messen



$$P_1^\mu = \begin{pmatrix} E_1/c \\ \vec{p}_1 \end{pmatrix}$$

$$P_3^\mu = \begin{pmatrix} E_3/c \\ \vec{p}_3 \end{pmatrix}$$

+

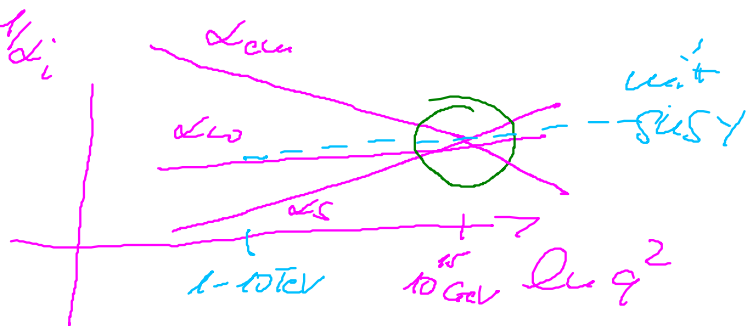
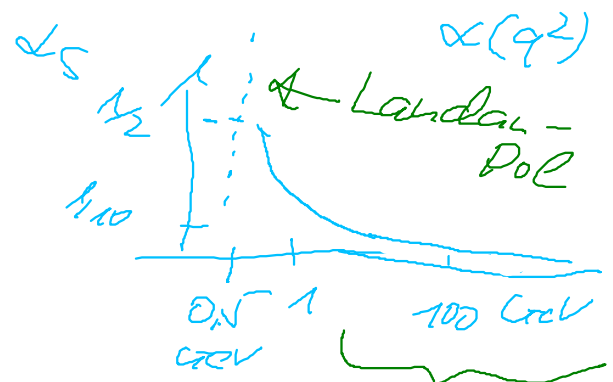
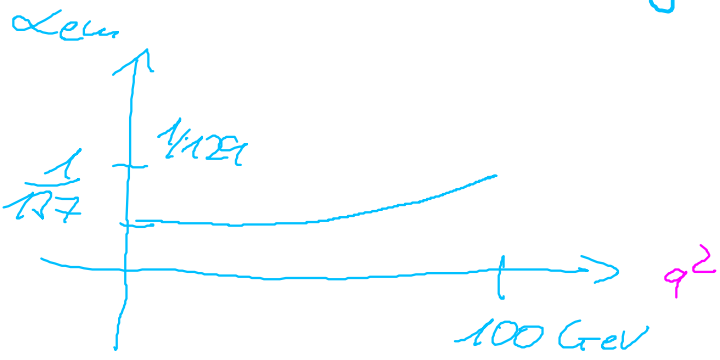


+ ...

$$q^\mu = P_1^\mu - P_3^\mu$$

Kann ∞ werden

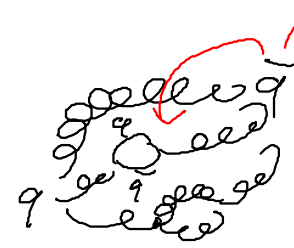
nach "Renormierung" ($\infty - \infty = \text{endlich}$)



Stoerungsthe = Risiko in α_s^k unmoeglich

Polarisation

QCD



Abschirmung (Dichromat.)
Verstaerkung (Parachromat.)
userwaert

$\sim 33 - \ln q^2$

= Abschirmung

je naeher $e^- \rightarrow p \rightarrow$ je hoeher $q^2 \rightarrow$ tauchen durch Abschirmung
 \rightarrow klein \rightarrow Δp groeB