

Fundamentale Bausteine d. Materie:

Quarks u. Leptonen

Aus Streuexperiment: Ausdehnung kleiner als 10^{-18} m
Kerne angeregte Zustände v. Quarks und Leptonen beobachtet
 \Rightarrow elementare Teilchen

Lepton u. Quarks tragen Spin $\frac{1}{2} \Rightarrow$ Fermionen

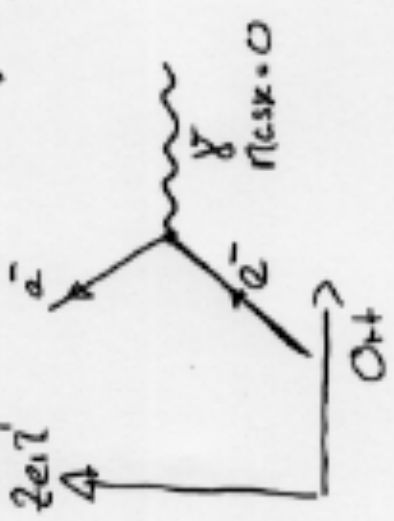
		Spin	Spin	
$u(p)$	$d(\text{bar})$	$+\frac{2}{3}$	$+\frac{1}{2}$	Quarks
$d(\text{bar})$	$s(\text{bar})$	$-\frac{1}{3}$	$+\frac{1}{2}$	
e	ν_e	-1	$+\frac{1}{2}$	Leptonen
ν_e	ν_μ	0	$+\frac{1}{2}$	

Jedes Teilchen hat sein Antiteilchen

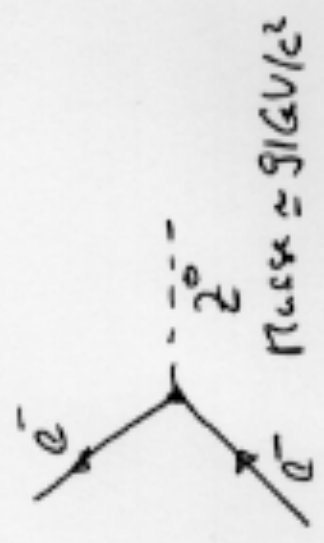
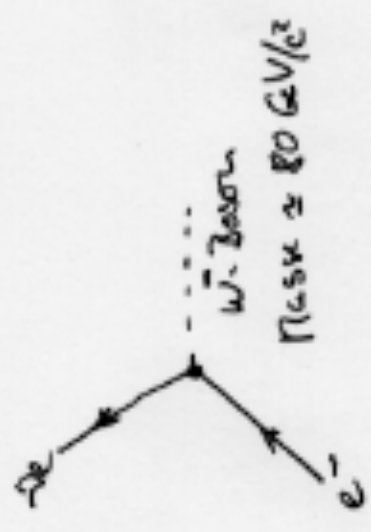
6 Leptonen u. 6 Quarks zu Familien (Generationen) aufgeteilt
Eigenschaften wiederholen bzw. ähneln sich von Generation zu Generation.
! Warum?

Wechselwirkung durch Austauschbosonen beschreiben

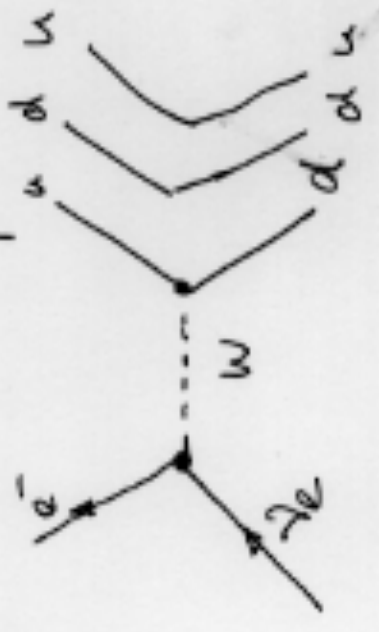
Feynman - Diagramme



Beispiele für Kopplungen



Bsp. $\nu_e + \bar{\nu}_e \rightarrow e^- + e^+$ $\rho = (u, u, d)$



$\nu = (u, d, s)$

Reichweite

$$r \lesssim c \Delta t$$

$$\lesssim c \frac{t_p}{m c^2}$$

$$t_p \approx 200 \text{ neV fm} \Rightarrow r \lesssim \frac{200 \text{ neV fm}}{m c^2}$$

für Photonen (EM WW) : $r \rightarrow \infty$

für W^+, W^-, Z^0 (schw WW) : $r \sim 10^{-3} \text{ fm}$

	QED	Schw. WW	QCD	Gravitation
Austausch Boson	γ	W^+, Z^0	g	$;$ Graviton;
Masse	0	80/91 GeV	0	0
Reichweite	∞	10^{-18} m	$\lesssim 10^{-15} \text{ m}$	∞
relativ. Stärke	$\frac{1}{137}$	$\approx 10^{-5}$	1	$\sim 10^{-39}$
			($r \approx 10^{-15} \text{ m}$)	