

an Introduction to the standard model of particle ph.

- Leeb's Book

10.15 - 11:50

Seminar ü. Atom & Subat. Physik Exkursion

Vorbesp. 13.10.08 16:00 Sem 134 a

Anmeldepflicht ~ 15 Studenten

### Konzept 1: Das physikalische Weltbild

Fundamentalt. & Wechselw.

Größe d. Einflusses  
/

Quarkbindungen, Energien über Umschäfte

$$\Delta x = 1 \text{ fm}$$

kin. Energie

$$\rightarrow E \sim 200 \text{ MeV}$$

u 1,5 - 4 MeV

Bindungsenergie  
gesamt

d 4 - 8 MeV

Kernphysik

c ...

(wenig)

s ..

f --

b --

andere nur bei KP nicht relevant, E zu hoch

$$m_{\nu_e} \leq 2 \text{ eV}$$

Leptonen:  $e^-$  stabil  $\mu$  zerfallen

Es gibt für alle Antiteilchen!

Magnetische Momente sind umgedreht!

Baryonen:  $qqq$

|| p, n

$$p \quad T > 10^{32} \text{ a}$$

Mesonen:  $q\bar{q}$

$$n \rightarrow p + e^- + \bar{\nu}_e$$

Ladungs & Leptonenzahl!



$$q \ q \ q \quad s = \frac{1}{2} \quad / \text{ Isospin}$$

$$s = \frac{3}{2} \quad I = \frac{1}{2}, \frac{3}{2}$$

Quarkzahl: 3

Schalenmodell f. d. Quarks

Coulomb:  $N = n + l + 1$

Norm  $O_{22}$ :  $N = 2n + 1$

Quarks: leichtestes:  $l = 0$  isother  $\rightarrow \pi = +1$

langsam ansteigen zu höheren  $l$ -Werten

Isospin  $\frac{3}{2}$ : Quartett

Resonanz - Resonanz

$\frac{1}{2}$ : Tripletts

nicht unklar

Mesonen:  $q \bar{q}$  Quarkzahl: 0 auch leichtes Spektrum

niedrigster Zustand auch  $l = 0$

Isospin  $\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \Rightarrow 0$  od  $1$  Gesamt  $-I$

$\rightarrow S$  auch nur  $0, 1$

$\eta$  - Meson

$I = 0$ : 3. Komp. d.  $I$  auch  $= 0$

$\eta$

d. h. es gibt nur 1 Ladungszustand d. Systems

$I = 1$   $I_3 = -1, 0, +1$  3 Ladungszust.

niedr. Meson:  $\pi^+, \pi^0, \pi^-$

Pionen

$$S = 0 \quad L = 0$$

Pionen kann man mit Schalenm. nicht gut darstellen (zu leicht)

Mesonen:  $I = 0, 1, \frac{1}{2}!$

Spektr. Zahl. Baryonen

Strahl. Linien sind erlaubt mit  $s$ -Quark

140 MeV Pionen  $0^- \leftarrow$  Mitte

Innere part. von  $q, \bar{q}$ :  $+$   $\bar{q}$ :  $-$

$q, \bar{q}$ : Parität  $-$

$0^+, 1^+ \dots l=1?$

$S=0$ : skalares Meson

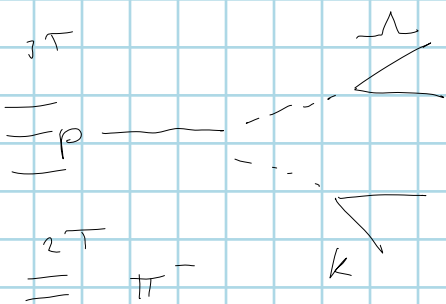
$S=1$ : Vektor-Meson

$I = \frac{1}{2}$ :  $u\bar{s}$   $d\bar{s}$

Systeme wo ein strange  $Q$ -  
beibehalten ist

$0^+$ :  $K$ -Meson  $\sim 500$  MeV

Nebelkammerversuche: Zerfälle  $\approx T$



Lambda

$\Lambda \rightarrow p \pi^-$

$T = 2,6 \cdot 10^{-10} s$

1115 MeV

$K \rightarrow \pi^+ \pi^-$

498 MeV

beides starke WW-Teilchen

$T \sim 0,89$

$\cdot 10^{-10} s$

Zeisen denken jedoch auf schwache WW!!

$\rightarrow$  neues Teilchen  $u\bar{s}$ ,  $d\bar{s}$



Man FG, die Seltsamkeit  $\rightarrow$   
lange Lebensdauer!

$c\bar{c}$   
|  
3 GeV

$J/\psi$

Partikel in  $e^+e^-$  Kollision entdeckt!

Man weiß genau, dass nur EM od schwach  
Wechselwirkung!

keine starke WW

$b\bar{b}$   
|  
10 GeV

$\Upsilon$  Teilchen

$J_{\psi} = 100 \text{ GeV}$

Verluststrahlung auf Kreisbahn ist sehr hoch! Bei diesen  
Energien zu hoch!

$\rightarrow e^- p$

ist zwar starke WW, aber Antiproton  
entsteht