



BERGISCHE UNIVERSITÄT WUPPERTAL

FORTGESCHRITTENEN PRAKTIKUM

Strukturanalyse mit Röntgenstrahlung

Verfasser:

Henrik JÜRGENS

Frederik STROTHMANN

Tutoren:

Max MUSTERMANN

Max MUSTERMANN

Abstract:

In diesem Versuch wird mittels Röntgenspektroskopie die Struktur verschiedener Materialien untersucht

Dies	ist	ein
Platz-	halter	für
die	bewertungs	Tabelle

20. August 2015

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	2
2	Theorie	2
2.1	Standartmodell	2
2.2	Zerfallskanäle von μ , π und K	2
3	Versuchsteil...	3
3.1	Verwendete Materialien	3
3.2	Versuchsaufbau	3
3.3	Versuchsdurchführung	3
3.4	Verwendete Formeln	3
3.5	Messergebnisse	3
3.6	Auswertung	3
3.7	Diskussion	3
4	Fazit	3

1 Einleitung

2 Theorie

Es werden die theoretischen Grundlagen zur Bestimmung der Lebensdauer von Myonen besprochen.

2.1 Standardmodell

Das Standardmodell der Teilchenphysik drei der vier Grundlegenden Wechselwirkungen (WW), die schwache WW, die elektromagnetische WW und die Starke WW. Die Kräfte wechselwirken über Vektorbosonen, welche eine ganzzahligen Spin haben. In Tabelle ?? ist eine Übersicht der drei Kräfte zu sehen.

Tabelle 1: In der Tabelle sind die Grundlegenden WW (außer der Gravitation) und ihre Eigenschaften aufgetragen (entnommen [?])

Wechselwirkung	koppelt an	Austauschteilchen	Masse (Gev/c ²)	J ^P
stark	Farbe	8 Gluonen (g)	0	1 ⁻
elektromagnetisch	elektrische Ladung	Photon (γ)	0	1 ⁻
schwach	schwache Ladung	W [±] , Z ⁰	$\approx 10^2$	1

Neben den Bosonen gibt es noch zwei weitere Fundamentale Teilchenarten die Quark und die Leptonen welche die Grundbausteine der Materie darstellen. Beide gehören zu den Fermionen, haben also einen halbzahligen Spin. Leptonen und Quarks werden mit aufsteigender Masse in drei Generationen aufgeteilt. In Tabelle ?? sind Quarks und Leptonen mit ihren Eigenschaften dargestellt.

Tabelle 2: Übersicht der Grundlegenden Eigenschaften von Quarks und Leptonen

Fermionen	Famile			elektrische Ladung	Farbe	schwacher Isospin		Spin
	1	2	3			rechtsh.	linksh.	
Leptonen	μ_e	μ_ν	μ_τ	0	—	1/2	—	1/2
	e	ν	τ	-1			0	
Quarks	u	c	t	+2/3	r,g,b	1/2	0	1/2
	d	s	b	-1/3			0	

2.2 Zerfallskanäle von μ , π und K

Im Folgenden sind die Zerfallskanäle von μ , π und K bzw. in diesem Fall die wahrscheinlichsten Zerfallsprodukte dargestellt.

Particle	J^P	$\frac{m_0}{\text{MeV}}$	$\frac{\tau}{\text{s}}$	Decay	Fraction
μ^\pm	$\frac{1}{2}$	105.6595(± 2)	$2.1971(\pm 1) \times 10^{-6}$	$e\nu\bar{\nu}$	100 %
π^\pm	0^-	139.567(± 1)	$2.603(\pm 2) \times 10^{-8}$	$\mu\nu$	$\simeq 100$ %
π^0	0^-	134.963(± 4)	$0.83(\pm 6) \times 10^{-16}$	$\gamma\gamma$	98.8 %
				$\gamma e^+ e^-$	1.17 %
K^\pm	0^-	493.67(± 2)	$1.237(\pm 3) \times 10^{-8}$	$\mu^\pm \nu$	63.5 %
				$\pi^\pm \pi^0$	21.2 %
				$\pi^\pm \pi^+ \pi^-$	5.6 %
				$\pi^\pm \pi^0 \pi^0$	1.7 %
				$\mu^\pm \pi^0 \nu$	3.2 %
				$e^\pm \pi^0 \nu$	4.8 %

(vgl. ???)

3 Versuchsteil...

3.1 Verwendete Materialien

3.2 Versuchsaufbau

3.3 Versuchsdurchführung

3.4 Verwendete Formeln

3.5 Messergebnisse

3.6 Auswertung

3.7 Diskussion

4 Fazit