

# Die Entdeckung des Myon-Neutrinos

Lorenz Matthias Haase

Proseminar 2013

# Gliederung

Personen

Problem

Schwache Wechselwirkung

Das Experiment

Ergebnisse

Physikalische Implikationen

## Nobelpreis für Physik 1988



L. Lederman, M. Schwartz und J. Steinberger

# Problem

- ▶ Theorie der Schwachen Wechselwirkung bei hohen Energien inkonsistent
- ▶ Keine Experimente zur genaueren Untersuchung
- ▶ Bisher: nur Untersuchungen von Kernzerfällen
- ▶ Atombausteine unbrauchbar

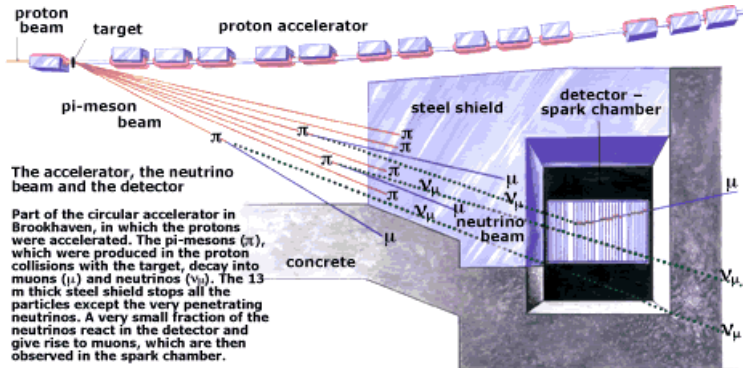
# Schwache Wechselwirkung

- ▶ Eine der vier fundamentalen Wechselwirkungen
- ▶ Verantwortlich für Teilchenumwandlungen
- ▶  $10^{11}$ -mal schwächer als Elektromagnetische WW.
- ▶  $10^{13}$ -mal schwächer als die starke WW.
- ▶ Betrifft alle Teilchen

## Das Experiment

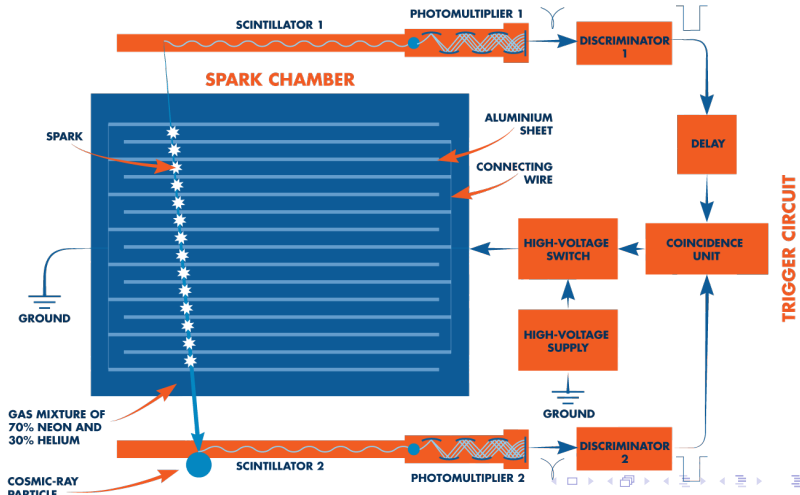
- ▶ Beschuss eines Beryllium-Targets mit Protonen
- ▶ Erzeugung eines Pionen-Strahls
- ▶ Pionenzерfall
$$\pi^- \rightarrow \mu^- + \nu$$
$$\pi^+ \rightarrow \mu^+ + \nu$$
- ▶ Abschirmung der Pionen und Mesonen
- ▶ Detektierung der Neutrinos in Funkenkammer

## Das Experiment (Grafik)

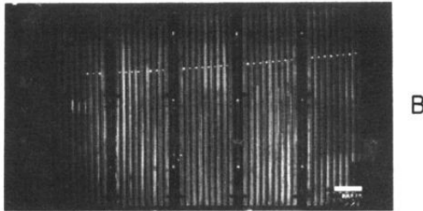
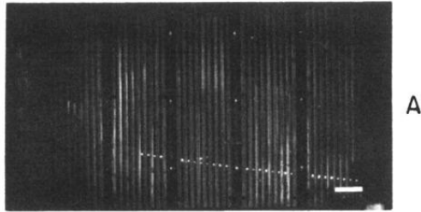


Based on a drawing in Scientific American, March 1963.

# Die Funkenkammer







## Ergebnisse

- ▶ Entstehung von Myonen (ausschließlich)
- ▶ Erwartung: Myonen und Elektronen zur Hälfte
- ▶ Folgerung: Neue Art von Neutrino  $\rightarrow$  Myon-Neutrino  $\nu_\mu$

## Physikalische Implikationen

- ▶ Entdeckung der paarweisen Struktur der Leptonen

### Leptons

electron $e$ $-1e$	muon $\mu$ $-1e$	tau $\tau$ $-1e$
electron neutrino $\nu_e$ $0$	muon neutrino $\nu_\mu$ $0$	tau neutrino $\nu_\tau$ $0$

## Quellen

[http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/physics/laureates/1988/press.html](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates/1988/press.html)  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Fundamental\\_interaction](http://en.wikipedia.org/wiki/Fundamental_interaction)  
<http://www.stmary.ws/highschool/physics/home/notes/modphysics/subatomicparticles.htm>  
[http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/physics/laureates/1988/illpres/illpres.html](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates/1988/illpres/illpres.html)  
<http://de.wikipedia.org/wiki/Funkenkammer> <http://de.wikipedia.org/wiki/Pion>  
<http://homepage.univie.ac.at/franz.embacher/Quantencomputer/Unitaritaet.html>  
<http://education.jlab.org/glossary/electroncapture.html> <http://rjs.phys.uvic.ca/sites/rjs.phys.uvic.ca/files/lec16.pdf>  
<http://www.ep.ph.bham.ac.uk/DiscoveringParticles/detection/spark-chamber/images/spark-chamber.png>