

Datenanalyse in der Physik

Übung 7

Konfidenzgrenzen

Prof. J. Mnich

`joachim.mnich@desy.de`

DESY und Universität Hamburg



Lebensdauer des Protons

Das Super-Kamiokande-Experiment in Japan ist ein großer Wasser-Cherenkov-Detektor, der zum Nachweis von Neutrinos und anderen teilchenphysikalischen Prozessen gebaut wurde. Im Jahre 2009 veröffentlichte die Kollaboration Ergebnisse der Suche nach möglichen Zerfällen des Protons in den beiden hypothetischen Zerfallskanälen:



Die effektive untersuchte Wassermenge multipliziert mit der Beobachtungszeit beträgt $m \cdot t_{\text{eff}} = 140,9 \text{ kt} \cdot \text{y}$ (Kilotonnen · Jahre). Die Effizienz (Nachweiswahrscheinlichkeit) einen Zerfall nach Reaktion a) im Detektor nachzuweisen ist $\varepsilon_a = 44\%$ und für Reaktion b) $\varepsilon_b = 35\%$. Es wurde kein Kandidat für einen Protonzerfall nach Reaktion a) oder b) beobachtet.

Aufgaben:

- Welche Aussagen können über die Stabilität des Protons gemacht werden?
- Berechnen Sie Schranken für die Zerfallskonstante λ und die Lebensdauer τ für die beiden Reaktionen mit Konfidenzniveaus von 68%, 90% und 95%.