
Übungen zur Vorlesung
STATISTIK, DATENANALYSE UND SIMULATION
Wintersemester 2006/07

Prof. Dr. Stefan Tapprogge, Dipl.-Phys. Markus Bendel

11. Übungsblatt, 23.01.2007 http://www.staff.uni-mainz.de/tapprogg/statistik_0607.html
Abgabe bis 13 Uhr am Di, 30.01.2007 im 4. Stock (Box gegenüber den Aufzügen)

1. Aufgabe (8 Punkte)

Im Zerfall eines Teilchens $U \rightarrow \pi^0 \pi^+ \pi^-$ ist bekannt, dass die Energie von U exakt 120 GeV betrug. Die Energien der einzelnen Zerfallsprodukte wurden unabhängig voneinander zu

$$E_{\pi^0} = 43 \pm 4 \text{ GeV}$$

$$E_{\pi^+} = 43 \pm 2 \text{ GeV}$$

$$E_{\pi^-} = 41 \pm 2 \text{ GeV}$$

gemessen. Berechnen Sie mit der Methode der Lagrangemultiplikatoren (Methode der kleinsten Quadrate mit Nebenbedingungen) die Energien der drei Teilchen sowie die Varianzen und Kovarianzen neu!

2. Aufgabe (12 Punkte)

In Anlehnung an Blatt 10 ist jetzt ein Satz von Messwerten der Ξ^0 -Masse gegeben (*Ereignisse.txt*). Aus diesen Daten ist durch einen Maximum-Likelihood-Fit wiederum die Masse zu bestimmen. (Die Normierungen von Signal bzw. Untergrund sind wie in Aufgabe 10 durch $a = 0,8728$ und $b = 8,715$ gegeben. Die Breite des Signals ist ebenfalls $\sigma_{\Xi^0} = 2,9 \cdot 10^{-3} \text{ GeV}/c^2$.) Hierbei werden die Messwerte einzeln verarbeitet und *nicht* an ein Histogramm angepasst. Ein entsprechendes Makro *Likelihood_Fit.C* findet sich auf der Webseite. (Sie benötigen außerdem das Makro *Fit_Utils.C* von Blatt 10.)

- Bestimmen Sie die Masse des Ξ^0 aus dem gegebenen Datensatz mit Hilfe der Maximum-Likelihood-Methode! (Der Wert weicht etwas vom χ^2 -Fit ab!)
- Bestimmen Sie den Fehler auf die Masse, indem Sie im Programm die Likelihood-Funktion in kleinen Schritten vom Minimum beginnend auswerten! Wie sieht die Abbruchbedingung aus? Bestimmen Sie den Fehler getrennt in beide Richtungen!