Übungen zu: FORTGESCHRITTENE FEHLERRECHNUNG SS2024

Blatt Nr. 01/42 **Name: Tan, Jun Wei**

Verteilungsfunktionen

1. Poissonverteilung

Es werden 10,0 g eines unbekannten radioaktiven Materials mit Hilfe eines Geiger-Müller Zählrohrs untersucht. Bauartbedingt registriert unser Zählrohr nur γ-Strahlung. Über das radioaktive Material wissen wir aus einer vorherigen Messung, dass die Halbwertszeit >10 Jahre sein muss.

Wir wollen nun wissen, welcher Verteilung die vom Präparat emittierten γ-Quanten folgen. Dazu positionieren wir unser Zählrohr in einem festen Abstand vor dem Präparat und zeichnen auf, wie viele Ereignisse dieses jeweils bei einer ebenfalls festen Beobachtungszeit (auch Torzeit genannt) von 1s jeweils registriert. Es ergeben sich folgende Daten:

Ereignisse	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Häufigkeit	11	89	65	71	48	28	16	6	2
Relative Häufigkeit									
Poisson-Wahrscheinlichkeit									

a.) Weshalb könnte man mit den gegebenen Informationen davon ausgehen, dass die registrierten γ-Quanten einer Poissonverteilung folgen?

b.) Werten Sie die den Mittelwert und Standardfehler der Messung unter der Annahme aus, dass die γ-Quanten einer Poissonverteilung folgen! Ergänzen Sie damit obige Tabelle.

c.) Fertigen Sie mit Hilfe eines geeigneten Programmes Ihrer Wahl eine graphische Darstellung (Histogramm) an, die die beobachtete relative Häufigkeit mit der Poissonwahrscheinlichkeit vergleicht. Beachten Sie dabei die formalen Kriterien zur Erstellung graphischer Darstellungen.

2. Zentrale χ^2-Verteilung

Leiten Sie den Erwartungswert $E(\chi^2)$ sowie die Varianz $Var(\chi^2)$ der zentralen χ^2–Verteilung her!