

Übung zur Vorlesung “Statistische Methoden der Datenanalyse”
H. Kolanoski, M. Kowalski – SS 2002

Blatt 9

Aufgabe 13: Geradengleichung (10 Punkte)

Eine Teilchenspur geht durch 2 flache Detektoren, die jeweils eine Projektion des Durchstosspunktes der Teilchenbahn in der $x - z$ -Ebene und in der $y - z$ -Ebene messen. Im folgenden wollen wir nur die $x - z$ -Projektion betrachten. Die Detektoren stehen bei z_1 und z_2 senkrecht zur z -Achse. Es werden Durchstosspunkte x_1, x_2 mit den Auflösungen $\sigma_1 = 100 \mu\text{m}$, $\sigma_2 = 150 \mu\text{m}$ gemessen, die z -Auflösung sei vernachlässigbar.

- Bestimmen Sie die Teilchenbahn als eine Gerade, die durch die Messpunkte geht.
- Bestimmen Sie die Kovarianzmatrix von Achsenabschnitt und Steigung.
- Bestimmen Sie die Transformation, die diese Kovarianzmatrix diagonal macht (Hinweis: die Transformation ergibt sich sehr einfach aus der Bedingung, dass die nicht-diagonalen Elemente Null sind).
- Bestimmen Sie den Fehler bei der Bestimmung der x -Koordinate der Teilchenbahn bei $z = z_0$, allgemein und für die Werte (in cm):

$$z_0 = -5, \quad z_1 = 5, \quad z_2 = 8, \quad x_1 = 2.20, \quad x_2 = 2.91$$

**Aufgabe 14: Zusatzaufgabe (falls es Spass macht):
Würfeln einer zwei-dimensionalen Verteilung (6 Punkte)**

Erzeugen Sie Ereignisse entsprechend der Verteilung (3.80) im Skript mit Hilfe dort angegebenen Methode. Tragen Sie die Ereignisse in ein zwei-dimensionales Diagramm ein, wobei die Achsen a) (θ, ϕ) und b) (u, v) sein sollen.