Wolfgang K. Seiler
Tel. 2515

A5, Zimmer C201

Themenvorschläge zu den kleinen Übungen am 3. Februar 2001

a) Zeigen Sie: $\sum_{i=0}^{n} \binom{n}{i} = 2^n$!

b) Zehn Dämonen seien nach den Regeln des Laplaceschen Fehlermodells damit beschäftigt, Ihre Meßergebnisse zu verfälschen. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, daß das Ergebnis trotzdem richtig ist?

c) *Richtig oder falsch:* Die thermische Ausdehnung eines metallenen Maßbands kann als Zufallsfehler betrachtet werden.

d) Sie messen die Breite eines Blatts Papier viermal; einmal erhalten sie das Ergebnis 21,1 mm, ansonsten 21,0 mm. Was ist Ihre beste Schätzung für die tatsächliche Breite, und mit welchem Fehler ist diese behaftet?

e) *Richtig oder falsch:* Falls eine Meßreihe für einen unbekannten Wert $\hat{x}$ auf das Ergebnis $\overline{x} \pm \sigma$ führt, ist

$$\overline{x} - \sigma \leq \hat{x} \leq \overline{x} + \sigma\,.$$

f) Eine Boeing 727 kann erst abheben, wenn sie eine Geschwindigkeit vom mindestens 200 Meilen pro Stunde oder etwa 90 m/s erreicht hat. Während eines Starts mit ungefähr konstanter Beschleunigung gibt der Flugschreiber folgende Geschwindigkeiten an:

Zeit:	10:42:30	10:42:32	10:42:34	10:42:36	10:42:38
Geschwindigkeit $\left[\frac{m}{s}\right]$:	16,53	21,70	38,21	40,06	43,98
Zeit:	10:42:40	10:42:40	10:42:44	10:42:46	10:42:48
Geschwindigkeit $\left[\frac{m}{s}\right]$:	45,61	52,96	57,70	66,45	71,47

Mit welcher Beschleunigung startet die Maschine, und wann kann sie frühestens abheben? Welchen Weg hat sie bis dahin auf der Startbahn zurückgelegt? Wie gut passen die Daten zur Annahme einer konstanten Beschleunigung?

g) Welchen Korrelationskoeffizienten haben die vier Datenpaare $(\pm 1, \pm 1)$?

h) *Richtig oder falsch:* Körpergröße und Gewicht der Anwesenden haben einen positiven Korrelationskoeffizienten.

i) Für die Datenpaare (t_i, x_i) sollte eine Beziehung der Form

$$x_i \approx A \cos t_i + B \sin t_i + C$$

gelten. Stellen Sie ein lineares Gleichungssystem für die bestmöglichen Werte für A, B und C auf!