PO: 2006-11-06, Bsp 3:

3) Bevor eine Reihe gleichartiger PCs mit Speicherbausteinen nachgerüstet wird, untersucht man die Qualität der angebotenen Chips. Dazu werden sie einem definierten Funktionsdauertest unter verschärften Umgebungsbedingungen unterworfen (damit wird die Funktionsdauer in der Regel reduziert!). Vier verschiedene Fabrikate werden dabei untersucht und die Funktionsdauer (in h) beobachtet:

Fabrikat	Funktionsdauer (in h)					
A	527	1245	6112	1133	1415	
B	3222	394	733	1535	922	1039
C	374	845	1552	294		
D	828	3112	1478	290	744	

Gehen Sie davon aus, daß die Funktionsdauern *logarithmisch normalverteilt* sind (d.h. die Logarithmen sind normalverteilt) mit den Parametern μ_i ($i \in \{A, B, C, D\}$) und $\sigma_A^2 = \sigma_B^2 = \sigma_C^2 = \sigma_D^2 = \sigma^2$. Überprüfen Sie die Hypothese, daß die Qualität (d.h. μ) der Speichertypen gleich ist (Signifikanzniveau α=0.05). (5)

Lösungsversuch:

Das ganze sieht wie eine Varianzanalyse aus, ähnlich dem Bsp 6.1 im Dutter Skriptum. Ein anderes ähnliches Bsp. ist das Bsp 4 vom PO 2005-03-08.
Das einzige was mir nicht klar ist: „logarithmisch normalverteilt"?

Die Nullhypothese lautet, dass die Mittelwerte der Fabrikate gleich sein sollen.

Formell:

H_0: $\mu_A = \mu_B = \mu_C = \mu_D$
H_1: zumindest ein μ_i <> μ_j für zumindest ein i,j ∈ (A,B,C,D) ∧ i <> j

$\bar{x}_A$ = 2086,4
$\bar{x}_B$ = 1307,5
$\bar{x}_C$ = 766,25
$\bar{x}_D$ = 1289,8

Bzw.
$\bar{x}$ = 1389,55

Dann brauchen wir q_I:

$$q_I = \sum_{j=1}^{k} \sum_{i=1}^{n_j} (x_{ij} - \bar{x}_j)^2$$

Ergibt:
q_I= 31677546

Und auch noch q_Z:

$$q_Z = \sum_{j=1}^{k} \sum_{i=1}^{n_j} (\bar{x}_j - \bar{x})^2 = \sum_{j=1}^{k} n_j (\bar{x}_j - \bar{x})^2$$

q_Z = 4072155

$$F = \frac{q_Z/(k-1)}{q_I/(n-k)}$$

F = ((4072155)/(4-1)) / ((31677546) / (20 -4))

F = 0,685601

$$F > F_{k-1,n-k;1-\alpha} \quad .$$

Dann brauchen wir noch $F_{k-1,n-k;1-\alpha}$,

das sollten wir bekommen wenn wir in der Tabelle nachschauen:

$F_{3,16,0,95}$ = ca. 3,287 (für F 3,16 gibt es keine wert, sondern nur für F 3;15)

Variation	FG	q	s²	F
Zwischen den Gruppen	3	q_Z = 4072155	${s^2}_Z$ = 1357385	F = 0,685601
Innerhalb der Gruppen	16	q_I= 31677546	${s^2}_I$ = 1979847	
		q = 35749701		

Da F kleiner als $F_{3,16,0,95}$ ist kann davon ausgegangen werden, dass die Werte zwischen den Gruppen nicht signifikant verschieden sind.