Übung 10

1. In einem Experiment wurden drei neue mit dem bisherigen Verfahren zur Produktion einer chemischen Substanz verglichen. Folgende Outputmengen wurden erzielt:

Verfahren 1	Verfahren 2	Verfahren 3	Standard
9	7	5	4
8	8	7	5
7	7	6	2
10	4	7	7
5	5	4	5
9	5	7	7

Sind die neuen Verfahren generell besser als der Standard? Geben Sie die Daten ins S-Plus in ein Dataframe ein und untersuchen Sie die Unterschiede graphisch.
(siehe Tipps Aufgabe 3)

- **a)** Wir fassen die drei neuen Verfahren zusammen und vergleichen sie mit dem Standard. Testen Sie mit einem t–Test, ob ein Unterschied besteht zwischen den 18 Erträgen in den neuen Verfahren und den 6 alten Resultaten. Führen Sie auch eine Varianzanalyse für die zwei Gruppen Verfahren 1–3 und Standard durch.
- **b)** Dieselbe Frage kann auch mit einer 1–Weg-Varianzanalyse für vier Gruppen und anschliessendem Test für $H_0 : (A_1 + A_2 + A_3)/3 - A_4 = 0$ beantwortet werden. Was kommt heraus? (Tipp: summary mit Option split. Funktioniert allerdings nur mit S-Plus, Hinweise für R in der Übungsstunde).
- **c)** Warum unterscheiden sich die Ergebnisse von a) und b), wo doch beide Male die Resultate der neuen Verfahren mit den Standardresultaten verglichen werden. Vergleichen Sie Modelle und Anovatabellen.
- **d)** Welche Variante ist vorzuziehen?

2. Ein Arzt möchte die Wirkung von zwei verschiedenen Medikamenten und den Einfluss einer Diät auf den Blutdruck untersuchen. 120 Versuchspersonen sind verfügbar. Der Arzt schwankt zwischen zwei verschiedenen Versuchsplänen:

I) je 40 Personen in den Gruppen Medikament A, Medikament B und Medikament B + Diät,

II) je 30 Personen in den Gruppen Medikament A, Medikament B, Medikament A + Diät, Medikament B + Diät.

Er neigt eher zum ersten Design, weil er glaubt, dass dieses einen effizienteren Vergleich zwischen Medikament A und B ermöglicht.

- **a)** Worin besteht der Hauptunterschied zwischen Versuchsplan I und II?
- **b)** Vergleichen Sie die Varianz des geschätzten Unterschieds zwischen Medikament A und B in den Designs I und II.

3. Bei einer Abfüllmaschine für Sirup soll untersucht werden, inwiefern der durch Schaumbildung verursachte Sirupverlust von den Faktoren `Düse` (2 Levels), `Operateur` (3 Levels) und `Druck` (2 Levels) abhängt.

Die folgenden Daten wurden erhoben (in $cm^3 - 70$):

	Operateur					
	1		2		3	
Druck	Düse 1	Düse 2	Düse 1	Düse 2	Düse 1	Düse 2
1	−35	17	−45	−65	−40	20
	−25	24	−60	−58	15	4
2	100	55	−10	−55	80	110
	75	120	30	−44	54	44

a) Geben Sie die Daten ins S-Plus ein.
`>y<- c(-35,17,-45,-65,-40,20,...)`
`>druck<- c(rep(1,12),rep(2,12)) , duese<- rep(1:2,12), op<-...`
`>sirup<-data.frame(y,druck,duese,op)`
`>sirup$druck<-as.factor(sirup$druck), >sirup$duese<-...`

b) Untersuchen Sie den Einfluss der drei Faktoren graphisch mit `plot.design`, `plot.factor` und `interaction.plot`. (Diese Funktionen stehen zurzeit nur in Splus zur Verfuegung. Hinweise zu R in der Übungsstunde)
(`>attach(sirup), > interaction.plot(duese,druck,y) ...`)

c) Formulieren Sie ein Varianzanalyse-Modell und beschreiben Sie die darin enthaltenen Grössen.

d) Berechnen Sie die Haupteffekte ohne den Befehl `aov` zu benutzen, entweder von Hand oder mit einfachen S-Plus-Funktionen.

e) Führen Sie die Varianzanalyse durch und diskutieren Sie die Resultate.

Abgabe: Montag, 24.01.2000