Lösungen zur Übung 10

1.
```
> y_c(9,8,7,10,5,9,7,8,7,4,5,5,5,7,6,7,4,7,4,5,2,7,5,7)
> ver_rep(1:4,rep(6,4))
> ver
 [1] 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4
> ver_as.factor(ver)
> output_data.frame(y,ver)
> win.graph()
> plot.design(output)
> plot.factor(output)
> neu_c(rep(1,18),rep(0,6))

> t.test(y[neu==1],y[neu==0])

         Standard Two-Sample t-Test

data:  y[neu == 1] and y[neu == 0]
t = 1.9821, df = 22, p-value = 0.0601
                               ======
alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0
95 percent confidence interval:
 -0.07720128  3.41053461
sample estimates:
 mean of x mean of y
  6.666667         5

> output$neu_as.factor(neu)
> mod1_aov(y~neu,data=output)
> summary(mod1)
          Df Sum of Sq  Mean Sq  F Value      Pr(F)
neu        1      12.5 12.50000 3.928571 0.06010109
Residuals 22      70.0  3.18182           ==========
```

t–Test und VA liefern dasselbe: der Unterschied ist knapp nicht signifikant.

b)

```
> mod2_aov(y~ver,data=output)
> summary(mod2)
          Df Sum of Sq Mean Sq  F Value     Pr(F)
ver        3      28.5     9.5 3.518519 0.0339171
Residuals 20      54.0     2.7

> summary(mod2,split=list(ver=3))
              Df Sum of Sq Mean Sq  F Value      Pr(F)
ver            3      28.5     9.5 3.518519 0.03391710
  ver: Ctst 1  1      12.5    12.5 4.629630 0.04382259
Residuals     20      54.0     2.7           ==========
```

Der 3. Helmertcontrast entspricht gerade dem gesuchten Vergleich. Der entsprechende t–Test ist signifikant. H_0 wird verworfen.

c) MS_{res} von b) ist kleiner als in a) Damit wird der Test in b) mächtiger.

d) b)

2. **a)** Design I ist ein Ein-Faktor-Experiment, Design II enthält zwei Faktoren, Medikament und Diät. Hier können WW geschätzt werden.

b) I) $\sigma^2 \cdot 2/40 = \sigma^2 \cdot 0.05$, II) $\sigma^2 \cdot 2/60 = \sigma^2 \cdot 0.03$.

3. b) Operateur 2 hat deutlich tiefere Werte als die beiden andern. Druck 1 liefert tiefere Werte als Druck 2. Die Düse scheint keinen Einfluss zu haben, allerdings gibt es vielleicht WW zwischen Düse und Op, bzw. Düse und Druck.

c) $y_{ijkl} = \mu + A_i + B_j + C_k + (AB)_{ij} + (AC)_{ik} + (BC)_{jk} + (ABC)_{ijk} + \epsilon_{ijkl}$

$i = 1, 2$; $j = 1, 2, 3$; $k = 1, 2$; $l = 1, 2$.

A_i	:	Haupteffekt von Düse
B_j	:	Haupteffekt von Operateur
C_k	:	Haupteffekt von Druck
AB_{ij}	:	2-fache WW von Düse und Operateur
AC_{ik}	:	2-fache WW von Düse und Druck
BC_{jk}	:	2-fache WW von Operateur und Druck
ABC_{ijk}	:	3-fache WW

d) $\hat{\mu} = 12.96, \hat{A}_2 = -\hat{A}_1 = 1.37, \hat{B}_1 = 28.4, \hat{B}_2 = -51.3, \hat{B}_3 = 22.9, \hat{C}_2 = -\hat{C}_1 = 33.62$

e) Die 3-fache WW ist nicht signifikant. Wenn diese 3-fach WW weggelassen wird, bleibt ein Modell wo die 2-fache WW Düse-Druck einen p-wert von 0.07 hat, die WW Düse-operateur einen p-wert von 0.054. Da beide WW fast signifikant sind werden sie beibehalten. Dies hat zur Folge, dass der nicht signifikante Haupteffekt von Düse (p-wert von 0.78) ebenfalls nicht vernachlässigbar ist.