

```

library(MASS)
library(lme4)
library(lattice)
library(ez)
library(multcomp)
source(file.path(pfadu, "phoc.txt"))
source(file.path(pfadu, "sigmoid.txt"))

# 1.
# Voice-Onset-Time wurde in 9 Sprechern gemessen, bevor und nachdem
# sie synthetische Stimuli gehört hatten. Hatten die Stimuli einen Einfluss
# auf die VOT-Werte?

# Bevor
bevor = c(30, 0, 60, 70, 40, 30, 20, 20, 40)

# Danach
danach = c(50, 10, 50, 70, 10, 90, 70, 110, 80)

# dies weicht eindeutig ab von 0
boxplot(bevor - danach)
t.test(bevor - danach)
# Ist aber nicht ganz signifikant. Daher
# Der synthetischen Stimuli hatten keinen signifikanten Einfluss auf
# die VOT-Werte.

# 2.
a = read.table(file.path(pfadu, "initfin.txt"))

# 63 Sprecher produzierten /a/ und F1 wurde zu Beginn (Spalte 1)
# und am Ende (Spalte 2) vom Vokal erhoben. Wird F1 von
# der Position beeinflusst?
boxplot(a[,1] - a[,2])

# oder
with(a, boxplot(Anfang - Ende))
# oder
boxplot(a$Anfang - a$Ende)
# Eindeutig unter 0
t.test(a[,1] - a[,2])
# F1 wurde signifikant von der Position beeinflusst (t[62] = 6.5, p < 0.001).

# 3.
zunge = read.table(file.path(pfadu, "zpos.txt"))
# Die vertikalen (y) und horizontalen (x)
# Positionen des Zungendorsums wurden für einen Sprecher erhoben.
# Prüfen Sie auch ggf. durch eine Abbildung,
# inwiefern die vertikale aus der horizontalen
# Zungenposition vorhergesagt werden kann.
plot(y ~ x, data = zunge)
# Eindeutig eine Parabel...
o = lm(y ~ x + I(x^2), data = zunge)
a = coef(o)

```

```

curve(a[1] + a[2]*x + a[3]*x^2, add=T)
stepAIC(o)
# eigentlich reicht es mit y = a*x^2
o = lm(y ~ I(x^2), data = zunge)
plot(y ~ x, data = zunge)
a = coef(o)
curve(a[1] + a[2]*x^2, add=T)
summary(o)
# Es gibt ein signifikantes, parabolisches ( $R^2 = 0.50$ ,  $F[1,98] = 99.3$ ,
#  $p < 0.001$ ) Verhältnis zwischen der vertikalen und horizontalen Position
# der Zunge.

# 4.
dbc = read.table(file.path(pfadu, "dbc.txt"))
# Die Dauer von einem unbetonten Vokal wurde von 40 Sprechern aus
# zwei Dialektgebieten und zwei Einkommensgruppen erhoben.
# Wird die Dauer vom Dialekt und/oder Einkommen beeinflusst?
boxplot(d ~ Dialekt * Eink, data = dbc)
# Dialekt eventuell ns in Low; High eventuell > Low
ezANOVA(dbc, .(d), .(Vpn), between = .(Dialekt, Eink))
# Die Dauer wurde vom Einkommen ( $F[1,36] = 5.8$ ,  $p < 0.05$ )
# aber nicht vom Dialekt beeinflusst und es gab
# keine Interaktionen zwischen diesen Faktoren.

# 5.
gf = read.table(file.path(pfadu, "gefilt.txt"))
# 8 Sprecher, 4 jung und 4 alt, produzierten /t/ Plosive mit
# der auditiven Rückkoppelung (Faktor Cond) entweder nicht gefiltert (normal)
# oder zwischen 0-4 kHz gefiltert (unten), oder zwischen 0-8 kHz gefiltert (oben).
# Wird VOT vom Alter und/oder der auditiven Rückkoppelung beeinflusst?

with(gf, table(Vpn, interaction(Alter, Cond)))
# Cond ist within, Alter ist between
boxplot(d ~ Cond * Alter, data = gf)
# oben > unten > normal aber eventuell nur in A
# A > J
ezANOVA(gf, .(d), .(Vpn), .(Cond), .(Alter))
# Hier müssen die Freiheitsgrade in Cond und Alter:Cond
# für GGe geändert werden
round(0.5926331 * c(2, 12), 1)
# 1.2 7.1
# Die Dauer wurde signifikant vom Alter ( $F[1,6] = 873.0$ ,  $p < 0.001$ )
# und von der Rückkoppelung ( $F[1.2,7.1] = 71.1$ ,  $p < 0.001$ ) beeinflusst
# und es gab eine signifikante Interaktion ( $F[1.2, 7.1] = 12.9$ ,  $p < 0.01$ )
# zwischen diesen Faktoren
p = phoc(gf, .(d), .(Vpn), .(Cond, Alter))
round(phsel(p$res), 3)
round(phsel(p$res, 2), 3)
# Post-hoc Bonferroni korrigierte t-tests zeigten
# signifikante Unterschiede zwischen den Altersgruppen
# für normal ( $p < 0.001$ ), für 0-4 kHz ( $p < 0.001$ ) und für 0-8 kHz ( $p < 0.001$ ).
# Ebenfalls zeigten sie signifikante Unterschiede

```

```

# zwischen normal und 0-4 kHz in alten Versuchspersonen (p < 0.01);
# sonst gab es keine signifikanten paarweisen Unterschiede
# in der Rückkoppelung.

# 6.
f1 = read.table(file.path(pfadu, "f1.schwa.txt"))
# F1-Werte (F1) von /a/-Vokalen
# produziert in drei Kontexten (Kontext) von
# verschiedenen Sprechern (Vpn) wurde erhoben.
# Inwiefern beeinflusst der Kontext F1?

# Dies geht nicht mit ezANOVA da die Stufen des
# unabhängigen Faktors (Kontext) für jede Vpn vollständig sind:
with(f1, table(Vpn, Kontext))
# daher MM
boxplot(F1 ~ Kontext, data = f1)
# C > B > A
o = lmer(F1 ~ Kontext + (1|Vpn), data = f1)
ohne = update(o, ~ . -Kontext)
anova(o, ohne)
summary(glht(o, linfct= mcp(Kontext = "Tukey"))))
# F1 wurde signifikant von Kontext beeinflusst
# (c^2[2] = 75.4, p < 0.001). Post-hoc Tukey Tests
# zeigten signifikante paarweise Unterschiede zwischen
# allen Stufen (B vs A: p < 0.001; C vs A: p < 0.001; C vs B: p < 0.001).

# 7.
vm = read.table(file.path(pfadu, "vmfort.txt"))
# Leiten und mieten (Faktor Wort) wurden von verschiedenen
# Sprechern produziert (Spkr) und von verschiedenen
# Hörern (VPN) als fortis oder lenis (Response)
# beurteilt. Die Hörer waren entweder jung
# oder alt (Alter). Inwiefern wird das Urteil (Faktor Response)
# von dem Wort (Faktor Wort) und/oder Altersgruppe (Faktor (Alter)
# beeinflusst?
tab = with(vm, table(Alter, Wort, Response))
p = prop.table(tab, 1:2)
barchart(p, auto.key=T, horizontal=F)
# Jung hat mehr fortis Urteile als Alt in beiden Wörtern
# Die fortis/lenis Verteilung scheint sich zwischen leiten und mieten
# kaum zu unterscheiden.
# Hier sollen Hörer und Sprecher als Random-Faktoren
# eingegeben werden, da wir deren Variabilität ausklammern wollen
o = lmer(Response ~ Wort * Alter + (1|VPN) + (1|Spkr), family=binomial, data = vm)
# Für Interaktion prüfen
o2 = update(o, ~ . -Wort:Alter)
anova(o, o2)
# Keine
# Für Wort prüfen
o3 = lmer(Response ~ Wort + (1|VPN) + (1|Spkr), family=binomial, data = vm)
# Für Alter prüfen
o4 = lmer(Response ~ Alter + (1|VPN) + (1|Spkr), family=binomial, data = vm)
# Ohne Faktoren

```

```
ohne = lmer(Response ~ 1 + (1|VPN) + (1|Spkr), family=binomial, data = vm)
# Wort
anova(o3, ohne)
# Alter
anova(o4, ohne)
# Der Response wurde signifikant vom Alter ( $c^2[1] = 5.9, p < 0.05$ )
# jedoch nicht vom Wort beeinflusst und es gab keine Interaktion
# zwischen diesen Faktoren.

# 8.
read.table(file.path(pfadu, "schwach.txt"))
# (Daten von Hanna Ruch)
# Ein 11-stufiges Kontinuum (numerischer Faktor 'stufe')
# wurde zwischen 'lachte' und 'Latte' durch
# eine progressive Kürzung des dorsalen Frikatives synthetisiert.
# Verschiedene Hörer (Faktor vpn) mussten pro Stimulus
# beurteilen (Faktor 'urteil'), ob sie 'lachte' oder 'Latte'
# hörten. Bilden Sie die psychometrische Kurve für die Bevölkerung
# ab und überlagern Sie darauf den Umkipppunkt.
o = lmer(urteil ~ stufe + (1+stufelvpn), family=binomial, data = sch)
tab = with(sch, table(stufe, urteil))
p = prop.table(tab, 1)
k = fixef(o)[1]
m = fixef(o)[2]
sigmoid(p, k, m)
u = -k/m
abline(v=u)
```