

Die Übung am Tag der Arbeit (1.5.) entfällt. Ab 2.5. steht die Musterlösung im Netz. Wer Fragen zur Musterlösung hat kann eine E-mail an Fabian Scheipl schreiben oder einen Termin ausmachen.

### Aufgabe 1:

In dieser Aufgabe sollen Sie erste Erfahrungen mit dem Schätzen gemischter Modelle in R machen. Benutzen Sie den folgenden Code um den Ratten-Datensatz nach R einzulesen und für die Analyse vorzubereiten:

```
R>library("nlme")
R>url <- "http://www.statistik.lmu.de/institut/lehrstuhl/semwiso/longitudinal_ss08"
R>rats <- read.table(paste(url, "/download/rats.txt", sep = ""),
+   header = T, na.strings = ".")
R>rats$GROUP <- factor(rats$GROUP, labels = c("low", "high", "control"))
R>rats$SUBJECT <- factor(rats$SUBJECT)
R>rats$logT = log(1 + (rats$TIME - 45)/10)
R>rats <- rats[complete.cases(rats), ]
R>obs <- table(rats$SUBJECT)
R>zuvieleNAs <- levels(rats$SUBJECT)[obs < 3]
R>rats <- rats[!(rats$SUBJECT %in% zuvieleNAs), ]
```

- (a) Legen Sie für `rats` ein `groupedData`-Objekt an. Berechnen Sie separate lineare Modelle mit linearem Trend in `logT` für die einzelnen Ratten. Visualisieren Sie die geschätzten subjektspezifischen Regressionskoeffizienten mit Konfidenzintervallen.
- (b) Berechnen Sie mit der Funktion `lme` ein gemischtes lineares Modell mit linearem Trend in `logT` und subjektspezifischen zufälligen Intercepts.
- Wie groß ist die geschätzte Korrelation zwischen 2 Messungen an der selben Ratte?
  - Wie groß ist die Korrelation zwischen 2 Messungen zum gleichen Zeitpunkt bei verschiedenen Ratten?
- (c) Berechnen Sie mit der Funktion `lme` ein gemischtes lineares Modell mit linearem Trend in `logT` und subjektspezifischen zufälligen Intercepts und Trends.
- Bestimmen Sie die Kovarianzmatrix  $D$  (s. Folie 3.26) der zufälligen Effekte. Wie groß ist die Korrelation zwischen den zufälligen Intercepts und Slopes?
  - Wie kann man also das Modell vereinfachen? Schätzen Sie das entsprechende Modell mit vereinfachter Kovarianzstruktur der zufälligen Effekte.  
*Hinweis:* Die Beispiele in `?anova.lme` könnten weiterhelfen.
  - Vergleichen Sie die Parameterschätzungen und die gefitteten Werte der subjektspezifischen linearen Modelle und des zweiten gemischten Modells.  
*Hinweis:* Benutzen Sie `compareFits` und `comparePred`.

(d) Wiederholen Sie die Analyse aus b) für Modelle mit quadratischem zeitlichen Trend.