

# Datenanalyse mit R mosaic und gg-formula

Karsten Lübke  
2018-12-18

## Vorbemerkungen

- R unterscheidet zwischen Groß- und Kleinbuchstaben
- R verwendet den Punkt . als Dezimaltrennzeichen
- Fehlende Werte werden in R durch NA kodiert
- Eine Ergebniszuzuweisung erfolgt über <-
- Hilfe zur Funktion foo: ?foo

Innerhalb von mosaic:

```
analysiere(y ~ x | z , data = Daten)
```

d. h., modelliere y in Abhängigkeit von x getrennt bzw. bedingt für z aus dem Datensatz Daten.<sup>1</sup>

Zusatzpakete müssen vor der ersten Benutzung einmalig installiert und geladen werden:

```
# Einmalig installieren
install.packages("mosaic")
# Laden, einmalig in jeder Sitzung
library(mosaic)
```

## Daten

Einlesen

```
getwd() # Aktuelles Arbeitsverzeichnis
# csv Datensatz einlesen
Daten <- read.csv2("Pfad/Datei")
# xlsx Datensatz einlesen
library(readxl) # Paket zum xlsx Import
Daten <- read_excel("Pfad/Datei")
```

Datenhandling

Paket dplyr (mit mosaic geladen)

```
filter() # Beobachtungen filtern
select() # Variablen wählen
mutate() # Variablen verändern/ erzeugen
summarise() # Beobachtungen zusammenfassen
group_by() # Beobachtungen gruppieren
case_when() # Fallunterscheidung
%>% # Übergabe von Ergebnissen
```

Logik

```
== ; != # Gleichheit bzw. Ungleichheit
> ; >= ; <= ; < # größer bzw. kleiner (gleich)
& ; | # und bzw. oder
```

Arithmetik

```
+ ; - ; * ; : # Grundrechenarten
^ ; sqrt(x) # Potenz bzw. Quadratwurzel
exp(x) ; log(x) # e^x bzw. ln(x)
abs(x) # Absolutbetrag
```

## Datenanalyse

Grafische Verfahren

```
gf_bar() # Balkendiagramm
gf_histogram() # gf_histogramm
gf_boxplot() # Boxplot
gf_point() # Streudiagramm
mosaicplot() # Mosaikplot (nicht ggformula)
```

Kennzahlen

```
inspect() # Datenübersicht
tally() # Tabellierung, Häufigkeiten
prop() # Anteile
diffprop() # Differenz zweier Anteile
favstats() # Kennzahlübersicht
mean() # Arithmetischer Mittelwert
diffmean() # Differenz zweier Mittelwerte
cor() # Korrelationskoeffizient
```

## Verteilungen, Simulation

Normalverteilung

```
xpnorm() # Verteilungsfunktion Normalverteilung
xqnorm() # Quantilsfunktion Normalverteilung
gf_qq() # QQ-Plot (allgemein)
```

Randomisierung, Simulationen

```
set.seed() # Zufallszahlengenerator setzen
rflip() # Münzwurf
do() * # Wiederholung (Schleife)
sample() # Stichprobe ohne Zurücklegen
resample() # Stichprobe mit Zurücklegen
shuffle() # Permutation
```

## Inferenz / Modellierung

Testverfahren

```
prop.test() # Binomialtest (approximativ)
xchisq.test() # Chi-Quadrat Unabhängigkeitstest
t.test() # t-Test
aov() # Varianzanalyse
```

Modellierung

```
lm() # Lineare Regression
glm(, family="binomial") # Logistische Regression
plotModel() # Modell zeichnen
residuals() # Residuen
fitted() # Angepasste Werte
predict() # Vorhersagen
prcomp() # Hauptkomponentenanalyse
kmeans() # K-Means Clusteranalyse
```

<sup>1</sup>Beim Mac ist ~ die Tastenkombination alt+n, | die Tastenkombination alt+7

## Beispielanalyse

### Vorbereitung

```
library(mosaic) # mosaic laden
data(KidsFeet)  # Interner Datensatz
?KidsFeet       # Hilfe zum Datensatz
inspect(KidsFeet) # Deskriptive Daten
```

### Eine kategoriale Variable

```
gf_bar( ~ domhand, data = KidsFeet)
tally( ~ domhand, data = KidsFeet)
prop( ~ domhand, success = "L", data = KidsFeet)
```

### Eine metrische Variable

```
gf_histogram( ~ length, data = KidsFeet)
favstats( ~ length, data = KidsFeet)
```

### Zwei kategoriale Variablen

```
mosaicplot(biggerfoot ~ domhand, data = KidsFeet)
tally(biggerfoot ~ domhand, data = KidsFeet)
xchisq.test(biggerfoot ~ domhand, data = KidsFeet)
```

### Zwei numerische Variablen

```
gf_point(width ~ length, data = KidsFeet)
cor(width ~ length, data = KidsFeet)
cor.test(width ~ length, data = KidsFeet)
```

### Zwei Stichproben: kategorial

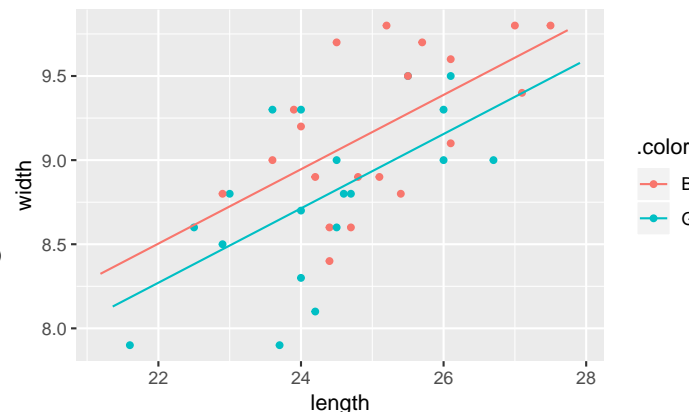
```
gf_bar( ~ domhand | sex, data = KidsFeet)
prop(domhand ~ sex, success = "L",
     data = KidsFeet)
prop.test(domhand ~ sex, success = "L",
          data = KidsFeet)
```

### Zwei Stichproben: numerisch

```
gf_histogram( ~ length | sex, data = KidsFeet)
gf_boxplot(length ~ sex, data = KidsFeet)
favstats(length ~ sex, data = KidsFeet)
t.test(length ~ sex, data = KidsFeet)
```

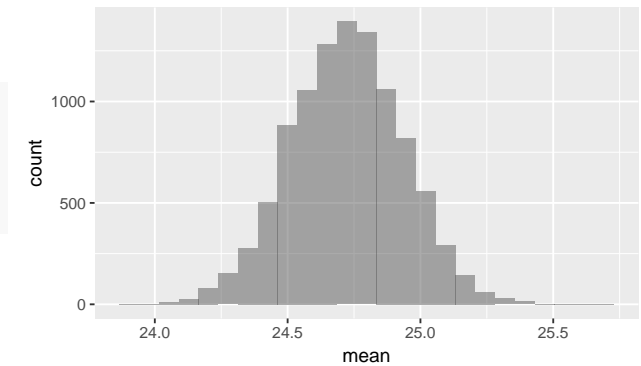
### Lineare Regression

```
erglm <- lm(width ~ length + sex, data = KidsFeet)
plotModel(erglm)
summary(erglm)
```



### Bootstrap<sup>2</sup>

```
set.seed(1896)
Bootvtlg <- do(10000) *
  mean( ~ length, data = resample(KidsFeet))
gf_histogram( ~ mean, data = Bootvtlg)
```

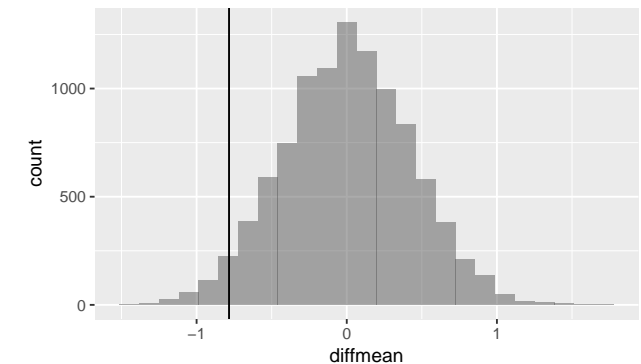


```
# Bootstrap Konfidenzintervall
quantile( ~ mean, probs = c(0.025, 0.975),
          data = Bootvtlg)
```

```
##      2.5%    97.5%
## 24.30513 25.13333
```

### Permutationstest

```
set.seed(1896)
mdiff <- diffmean(length ~ sex, data = KidsFeet)
Nullvtlg <- do(10000) *
  diffmean(length ~ shuffle(sex), data = KidsFeet)
gf_histogram( ~ diffmean, data = Nullvtlg) %>%
  gf_vline(xintercept = mdiff)
```



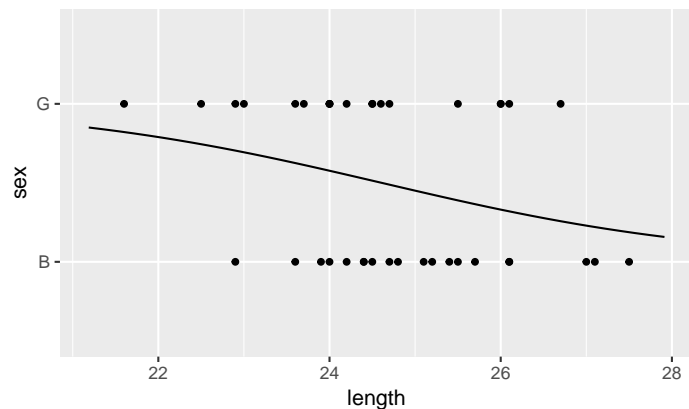
```
# Permutationstest p-Wert, H_0: MW gleich
prop( ~ abs(diffmean) >= abs(mdiff), data = Nullvtlg)
```

```
## prop_TRUE
##      0.0646
```

<sup>2</sup>Datensatz hier eher zu klein für Bootstrap Perzentile

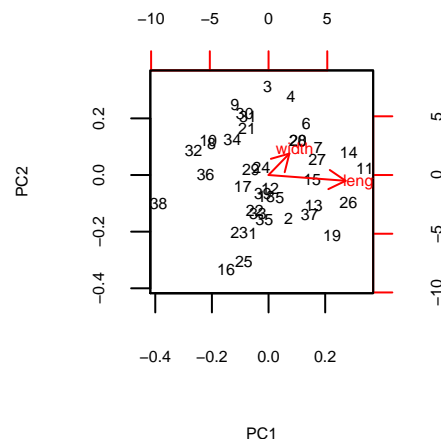
## Logistische Regression

```
ergglm <- glm(sex ~ length, family = binomial,
              data = KidsFeet)
plotModel(ergglm)
summary(ergglm)
# Odds Ratio
exp(coef(ergglm))
```



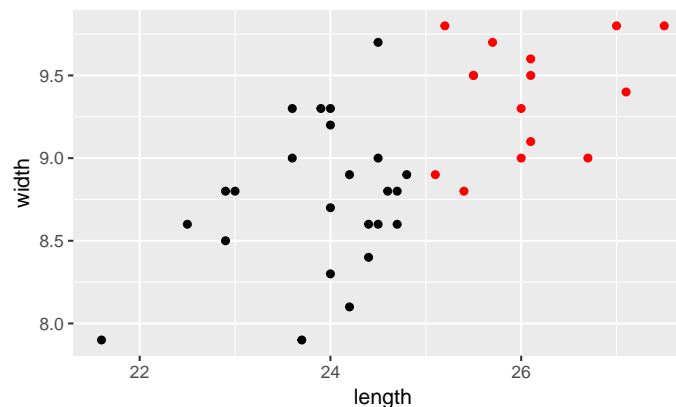
## Hauptkomponentenanalyse (PCA)

```
ergpca <- prcomp(~ length + width,
                 data = KidsFeet)
plot(ergpca) # Screeplot
summary(ergpca)
biplot(ergpca)
```



## Clusteranalyse

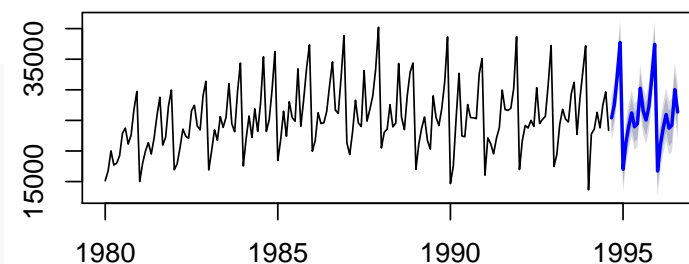
```
set.seed(1896)
# Numerische Variablen auswählen
KidsFeetnumeric <- KidsFeet %>%
  select(length, width)
ergkmeans <- kmeans(KidsFeetnumeric,
                    centers = 2) # k=2
ergkmeans
```



## Zeitreihenzerlegung<sup>3</sup>

```
library(forecast) # Paket forecast laden
data(wineind)     # Interner Datensatz
?wineind          # Hilfe zum Datensatz
plot(wineind)
# Zerlegung
erststl <- stl(wineind, s.window = 11)
plot(erststl)
# Vorhersagen
predstl <- predict(erststl)
plot(predstl)
```

## Forecasts from STL + ETS(M,Ad,N)



## Datenhandling

```
# Variablen selektieren
KidsFeet.length <- KidsFeet %>%
  select(length)
# Beobachtungen auswählen
KidsFeet.boys <- KidsFeet %>%
  filter(sex == "B")
# Variablen erzeugen
KidsFeet.in <- KidsFeet %>%
  mutate(length.in = 0.394*length)
```

- Lizenz Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0 Unported.
- R Version: 3.5.1
- mosaic Version: 1.4.0

<sup>3</sup>Anderer Beispieldatensatz.