

```

# Übung 1 - Datenanalyse und Statistik WS 2008/2009

# Dieses Skript ist eine minimalistische Einfuehrung in die Grundbegriffe
# des Statistikprogramms R.
# Dieses kann kostenlos bezogen werden von der Webseite:
# http://www.cran.r-project.org
# Ebenfalls frei erhältlich ist die Java GUI für R (JGR), welche
# unter http://www.rosuda.org zu finden ist.

# Starten Sie R -- Lauschen Sie den weisen Worten der Übungsleiter!
# Starten Sie JGR

# Geben Sie nachfolgende Befehle in die Konsole ein und
# vollziehen Sie nach, was passiert...
# Tipp: Pfeil nach oben bringt in der R-Konsole den letzten Befehl zurueck

# R als Taschenrechner
# 1+1      # Die # ist ein Bemerkungszeichen, alles danach wird ignoriert
1+1        # Addieren
2*3        # Multiplizieren
3/2        # Division
1+2*3      # Punkt vor Strich
(1+2)*3    # Klammern
3^2        # Potenz
1.3*2      # . ist Dezimalzeichen
pi         # Die Kreiskonstante
sin(pi/2)  # Winkelfunktion im Bogenmass berechnen
# Notationen
2.3E-1     # . - E -
2.3E3
1/0        # Inf: unendlich (infinity)
0/0        # NaN (Not a Number): Platzhalter für eine unbestimmten Wert

a <- 2*3    # Eine Variable a anlegen
a
objects()   # Zeigt vorhandene Variablen
b <- a^2    # Mit der Variablen rechnen
b
objects()

# Aufgabe: Berechnen sie mit R das Volumen eines Zylinders, dessen
# Durchmesser 5m und dessen Höhe 7m beträgt.
#-----

# Arbeiten mit Vektoren bzw. Datenreihen
x <- c(1.8,2.5,4)      # zusammenfügen (concatenate)
x
x[2]                  # Zugriff auf Elemente
x[c(1,3)]
x[c(1,3)] <- c(10,20) # Ersetzung von Elementen
x
x[-2]                 # Element weglassen
# Eine weitere Notation
x[4]                  # NA (Not Available): fehlender Wert

# Aufgabe:
a <- c(17,1,3,9)
# Ändern Sie den Vektor a so ab, dass die Zahlen aufsteigend sortiert sind.
# (Es existiert übrigens mehr als eine Vorgehensweise)

```

```

#-----

# Ein paar Funktionen für Zahlenreihen
x <- c(17,1,3,9)
length(x)           # Anzahl der Elemente

?length             # Hilfe aufrufen
help.search("length") # Eine Funktion suchen

sort(x)             # Sortierung
sort(x,decreasing=FALSE) # decreasing ist ein Argument für die Function sort(),
                        # welches standardmäßig auf den Wert FALSE gesetzt ist und daher dasselbe
                        # Ergebnis erzeugt
sort(x,decreasing=TRUE)

sum(x)              # Die Summe aller Elemente
sum(x)/length(x)    # Mittelwert
mean(x)             # Mittelwert
min(x)              # Minimum
max(x)              # Maximum

# Erzeugung von Zahlenreihen gleichen Abstandes
5:10                # 5,6,...,10
10:5                 # 10,9,...,5
seq(5,10)           # 5,6,...,10
seq(5,10,by=0.1)    # Zuwachs explizit angeben

# Rechnen mit Zahlenreihen
x <- 1:3
x^2                 # Jedes Element wird einzeln quadriert
x+1
x/2
exp(x)             # Exponentialfunktion
log(x)             # Logarithmus
log(exp(2))
#
x+x                # Vektoraddition (Bedeutung ?)
x/x
x^x
# Replikationsprinzip
1/x
  # Tipp: Obacht beim Rechnen mit Vektoren ungleicher Länge
  # x <- c(1,1,1,1)
  # a <- 1:3
  # x+a          # Automatische Replikation von a mit Warnmeldung
  # a <- 1:2
  # x+a          # Automatische Replikation von a ohne Warnmeldung !

# Erste Graphiken erzeugen
x <- 0:10
plot(x,x^2)         # Zeichnet Punkte in ein Koordinatensystem ein
plot(x,x^2,type="l") # type ist ein optionales Argument der Funktion plot(x,y,
...)
plot(x,exp(-x),type="b", col="red")

# Um einer bestehenden Graphik weitere Datenpunkte oder Geraden hinzuzufügen,
# können die Funktionen points() und lines() genutzt werden
points(x,0.01*x^2)
lines(x,0.01*(x)^2,col=2)

```

```

# Aufgabe:
# Zeichnen Sie die Sinusfunktion im Bereich von 0 bis 2pi mit einem Punktabstand
# von 0.2. Fügen Sie die Cosinusfunktion in z.B. blauer Farbe hinzu.

# Aufgabe:
# Die Halbwertszeit des radioaktiven Isotops XYZ beträgt genau 2 Stunden.
# Zeichnen Sie die Entwicklung der Restmenge des Isotops in einem Zeitraum
# von 24h, beginnend mit einer anfänglichen Menge von 10mg und einer zeitlichen
# Auflösung von 30 Minuten.
# Tipp: Die Restmenge folgt der Gleichung:
# Menge nach t Stunden = Anfangsmenge * exp(-Abbaurrate*t)
# (Bevor Sie gar zu lange rechnen: Abbaurrate ~ 0.35)

#-----

# Ein erster Datensatz
data(sleep) # Beispieldatensatz laden
objects()
sleep
?sleep      # Was bedeuten die Daten
names(sleep) # Zeigt die Variablenamen

#Teile herausziehen:
sleep$extra      # Eine benannte Spalte als Zahlenreihe herausziehen
sleep[,1]        # Die erste Spalte herausziehen
sleep[c(2,4),]   # Zeilen 2 und 4
sleep[15,1]      # Zeile und Spalte festlegen

# Ermitteln Sie den Mittelwert der zusätzlichen Schlafdauer in der ersten
Gruppe!
# Welcher Art sind die beiden Variablen des Datensatzes ?
class(sleep[,1]) # [1] numeric
class(sleep[,2]) # [1] factor

tapply(sleep[,1],sleep[,2],mean) # Die nach dem Faktor geordneten Mittelwerte
                                # der ersten Variablen
tapply(sleep[,1],sleep[,2],max)  # Maximum
tapply(sleep[,1],sleep[,2],sort) # geordnet

plot(sleep[,2])                # Spezielle plot-Methode für Faktoren: Anzahlen
                                # dargestellt in Balkendiagrammen

#####
#####

#Optionales Wissen zu R - Einfache Funktionen:

# Der Block { ... }
# Ein Block { } ist ein Ausdruck, der zusammen ausgeführt wird
{
a <- 7
b <- 3 ; NOW <- a*b # Ausdrücke trennt man durch ; oder einer neuen Zeile
NOW                #der letzte Wert ist das Ergebnis
}

# Funktionen:
f <- function(x) x^2
f(3)

```

```
g <- function(x){    #g macht dasselbe wie f
    x^2
}
g(3)

h <- function(x,y){
    x^2 + y^2
}
h(3,3)

# Aufgabe:
# Ein einfacher Torbogen bestände aus zwei geraden Pfosten, über
# denen ein Halbkreis gespannt ist. Schreiben Sie eine Funktion,
# die zu den beiden Argumenten Höhe und Abstand der Pfosten den
# zugehörigen Torbogen zeichnet.

# Schleifen
for( i in 1:3 ) {
    cat("Zahl=",i)
}

x = 1
while( x < 3 ) x <- x+1
x

# Logische Anweisungen
if( 1!=0 ) {
    cat("Ich bin doof")
} else cat("Bin sehr schlau")

fakultaet <- function(x){
    if( x < 2) 1
    else { x*fakultaet(x-1) }
}
fakultaet(23)
```