

Arbeitsblatt 1

1) Installieren Sie das Programm R. Es gibt Versionen für alle gängigen Betriebssysteme (Linux, Windows, Mac) auf <http://cran.r-project.org/>. Diverse Einführungen finden sich unter <http://cran.r-project.org/manuals.html> und unter <http://cran.r-project.org/other-docs.html>

R ist ein Interpreter, d.h. es führt Befehle nach Eingabe aus und präsentiert das Ergebnis. Daher kann man es wie einen Taschenrechner benutzen: Tippen Sie

```
> 2+2  
antwortet R mit  
[1] 4  
Hilfe erhält man mit  
> ?"+"  
> ?matrix  
> help(log)  
etc. Die HTML-Version kann mit  
> options(htmlhelp=TRUE)  
> help.start()
```

gestartet werden. Alternativ kann die HTML-Hilfe direkt in einem Browser geöffnet werden.

Sie können R mit

```
> q()
```

verlassen. Sie werden dann gefragt, ob Sie den sogenannten "workspace" speichern wollen. I.d.R. sollten Sie mit `n` (no) antworten.

2) Die meisten Statistikprogramme benutzen zur Berechnung numerischer Ausdrücke „double precision reals“. Dabei werden Zahlen durch 64 Bits dargestellt: 1 Bit für das Vorzeichen, 52 Bits für die Mantisse und 11 Bits für den Exponenten, also als $\pm 1.f\!f\!f\dots f \times 2^n$, wobei $f\!f\!f\dots f$ für die Mantisse steht und n für den Exponenten. Dadurch können Zahlen im Bereich zwischen $-2 * 10^{308}$ und $2 * 10^{308}$ dargestellt werden. Berechnungen in diesem „Zahlensystem“ führen immer zu Rundungs- und Abschneidefehlern. Die maximale

Genauigkeit dieser Arithmetik entspricht etwa 15 Dezimalstellen. Die Druckdarstellung (nicht aber die Rechengenauigkeit) der Zahlen kann in R durch `options(digits=5)` verändert werden (7 ist die Voreinstellung).

a) Berechnen Sie $2 + 3 * (4 + 5 * (6 + 7 * (8 + 9)))$, 2^{11} , $\log_e(2)$, und $\sqrt{333}$.

b) Berechnen Sie

$$\frac{1335}{4}y^6 + x^2(11x^2y^2 - y^6 - 121y^4 - 2) + \frac{11}{2}y^8$$

für $x = 77617$ und $y = 33096$ (die korrekte Lösung ist -2).

3) Variable in R können beliebige Namen haben, die aber mit einem Buchstaben beginnen müssen. Groß- und Kleinschreibung wird unterschieden. Die Zuweisung von Werten zu Variablen erfolgt durch `<-`:

```
a <- 3; a
```

Die wichtigste Datenstruktur in R ist ein „Vektor“, eine Liste von Elementen. Vektoren können durch den Befehl `c` erzeugt werden:

```
a <- c(1,3,5)
```

```
b <- c(a,1,a)
```

Die Länge eines Vektors (die Anzahl seiner Elemente) wird durch `length(b)`

berechnet. Fast alle Befehle in R sind „vektorisert“ und operieren auf allen Elementen eines Vektors.

```
sin(a)+1
```

Wenn Vektoren unterschiedlicher Länge in einem Ausdruck verwandt werden, dann werden in den Berechnungen die kürzeren Vektoren durch Wiederholung ihrer Werte verlängert, bis sie die Länge des längsten Vektors erreicht haben.

```
c <- 2*a + b + 1
```

4) Um mit R zu arbeiten, wird ein Editor benötigt, in dem man Programme korrigieren und editieren kann. Eine Liste solcher Editoren ist unter http://www.sciviews.org/_rgui/projects/Editors.html erhältlich. Wir schlagen vor, mit TINN-R zu arbeiten (<http://www.sciviews.org/Tinn-R/>). Installieren Sie TINN-R, legen Sie eine Datei mit dem Namen „test.R“ in einem Arbeitsverzeichnis an und schreiben Sie die folgenden Kommandos in die Datei:

```
a <- c(1,3,5); b <- c(a,1,a)
```

```
c <- 2*a+b+1
```

```
sin(c)
```

Speichern Sie die Datei und versuchen Sie, den Inhalt der Datei aus TINN-R heraus an R zu senden.