

# Stochastik-Praktikum, WS 2019/2020

## Einführung

Matthias Birkner

[www.staff.uni-mainz.de/birkner/StochPrakt1920/](http://www.staff.uni-mainz.de/birkner/StochPrakt1920/)

14.10.2019



JOHANNES GUTENBERG  
UNIVERSITÄT MAINZ

# Inhalt

- 1 Einführung
- 2 Organisatorisches
- 3 Erste Schritte mit R
- 4 Deskriptive Statistik (mit R)

# Herzlich willkommen zum Stochastik-Praktikum im WS 2019/2020!

- Das Stochastik-Praktikum ist Teil des Moduls „Einführung in die Stochastik“
- Ziele des Praktikums:
  - Die Themen der Vorlesung, d.h. Grundbegriffe aus Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik, festigen, durch konkrete Beispiele illustrieren, (teilweise auf intuitivem Niveau) vertiefen
  - Intuition über den Zufall, zufällige Prozesse und den Umgang mit „echten“ Daten schulen
  - Umgang mit einer gängigen Statistik-Programmiersprache üben
- Das Praktikum wird **R** (und ggf. R-Pakete) verwenden (ist aber kein R-Programmierkurs im engeren Sinne)

## Orte, Zeiten, Zulassungskriterien, ...

- Mo. 14-16h, Raum 05-514
- <http://www.staff.uni-mainz.de/birkner/>  
(dort werden die Folien, benutzter R-Code/Datensätze stehen)  
<https://www.stochastik.mathematik.uni-mainz.de/stochastik-praktikum-ws-2019-20/> (Aufgabenblätter)
- R-Tutorium: Frederik Klement (Mi 16-18, Raum 05-128)
- Regelmäßige, erfolgreiche Teilnahme am Praktikum ist eine Voraussetzung für die Klausurzulassung
- Wöchentliche Praktikumsblätter: Ausgabe jeweils montags, Abgabe bis zum folgenden Mo 14h (elektronisch, in Zweiergruppen)

# Was ist R?

- R ist eine für die Statistik und für stochastische Simulation entwickelte Programmiersprache, zudem sind viele statistische Standardverfahren bereits in R implementiert oder als Zusatzpaket verfügbar.
- R hat eine sehr aktive Benutzer- und Entwicklergemeinde, die nahezu alle Bereiche der Statistik und viele Anwendungsbereiche (z.B. Populationsgenetik, Finanzmathematik) überdeckt.
- R ist frei verfügbar unter der GNU general public license, für (nahezu) alle Rechnerarchitekturen erhältlich:  
<http://www.r-project.org/>

# Literatur zu R

W.N. Venables et al, *An Introduction to R*,  
<http://cran.r-project.org/manuals.html>

Zur ersten Einführung auch die Hinweise zu R, „nullte Schritte“ auf der Praktikums-Homepage.

Weiterführend (z.T. wesentlich über den Stoff Praktikums hinaus):

- Günther Sawitzki, *Einführung in R*,  
<http://sintro.r-forge.r-project.org/>
- William N. Venables, Brian D. Ripley, *Modern applied statistics with S* („Standardwerk“, UB Lehrbuchsammlung)
- Lothar Sachs and Jürgen Hedderich, *Angewandte Statistik – Methodensammlung mit R* (E-Book, UB)
- Christine Duller, *Einführung in die nichtparametrische Statistik mit SAS und R : ein anwendungsorientiertes Lehr- und Arbeitsbuch* (E-Book, UB)
- Helge Toutenburg, Christian Heumann, *Deskriptive Statistik : Eine Einführung in Methoden und Anwendungen mit R und SPSS* (E-Book, UB)
- Uwe Ligges, *Programmieren mit R* (E-Book, UB)

# R installieren, starten, anhalten

Installation: Windows, Mac OS: Binaries von

<http://www.r-project.org/> (siehe Link Download, Packages, CRAN dort)

Linux: Für die meisten Distributionen gibt es fertige Pakete (entweder bei CRAN oder im Repository der Distribution)

Bei Fragen oder Problemen: Tutorium (F. Klement), Mi 16-18, PC-Raum 05-128

R starten: Windows, Mac OS: Icon (ggf. aus Menu) anklicken,

Linux/Unix: > R auf einer Konsole (oder mit ESS aus Emacs heraus).

R beenden: q() (fragt, ob Daten gespeichert werden sollen)

laufende Rechnungen unterbrechen: CTRL-C

Hinweis: [RStudio](https://www.rstudio.com/) <https://www.rstudio.com/> bietet eine integrierte Entwicklungsumgebung für R [für Privatanwender frei verfügbar].

## Einige einfache (und wichtige) R-Befehle

Mathematische Operatoren und Funktionen:

`+`, `-`, `*`, `/`, `^`, `exp`, `sin`, `log`, etc.

Hilfe aufrufen:

`help(Befehl)` oder `?Befehl`

Online-Hilfe starten:

`help.start()`

Variable einen Wert zuweisen:

`x <- 5`

`y <- "Zeichenkette"`

`z <- TRUE`

`w <- -2+7.5i`

Vektor erzeugen, Elementzugriff:

`v <- c(1,2,3.1415,-17); v[3]`

Rezyklierungs-Regel bei Vektoren:

`v+2` liefert `3,4,5.1415,-15`

Liste erzeugen, Elementzugriff:

`l <- list(1.2,"text",-5,FALSE); v[[2]]`

(Pseudo-)Zufallszahl generieren:

`runif`

Demos starten (und bestaunen):

`demo()`

Einlesen eines Skripts:

`source`

Ausgabe in Datei umlenken:

`sink`

Grafikausgaben:

`plot, ...`

Grafik„geräte“ öffnen:

`x11`, `postscript`, `pdf`,  
`dev.copy2eps`, `dev.copy2pdf`, ...

Grafikparameter setzen: `par`

# R-Befehle für deskriptive Statistik

Komplexere Datensätze organisiert man in R oft in sogenannten `data.frames`

Einlesen von Daten: `scan`, `read.table`

Nützliche Befehle:

`mean`, `sd`, `median`, `plot`, `hist`, `boxplot`, `barplot`, `pie`,  
`rug`, `jitter`

In Grafiken kann man Farben, Titel, Achsenbeschriftungen, Schriftgrößen, etc. individuell anpassen (s.a. Hilfe)