

# **Empirisch-Wissenschaftliches Arbeiten**

**Übung zur computergestützten Datenanalyse**

© Prof. Dr. Stephan Huber

22. Mai 2024

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b>	<b>1</b>
Wikipedia sagt: . . . . .	1
Diese Unterlagen helfen... . . . . .	1
Die Übung vermittelt... . . . . .	1
Studierende lernen... . . . . .	1
Studierende sollen... . . . . .	1
Liebe Studierende, . . . . .	2
<b>1 Die Programmiersprache R</b>	<b>3</b>
<b>References</b>	<b>4</b>

# Abbildungsverzeichnis

# Tabellenverzeichnis

# Vorwort

## Wikipedia sagt:

“Die Psychologie [...] ist eine empirische Wissenschaft”

## Diese Unterlagen helfen...

- die Abfolge und die Inhalte der *Übung zur computergestützten Datenanalyse* zu überblicken,
- die Übungsaufgaben zu verstehen und zu bearbeiten und
- die Projektarbeit der Veranstaltung *Empirisch-Wissenschaftliches Arbeiten* erfolgreich zu gestalten.

## Die Übung vermittelt...

- Kenntnisse der Programmiersprache R welche eine wissenschaftliche Datenbearbeitung und Datenanalyse ermöglichen.
- Kenntnisse zum programm-basierten Verfassen von wissenschaftlichen Arbeiten (Aufsätze, Bücher, Arbeitspapiere, Hausarbeiten).

## Studierende lernen...

- Daten mit der Programmiersprache R und mit Hilfe der integrierten Entwicklungsumgebung RStudio einzulesen, zu bearbeiten und empirisch auszuwerten.
- Empirische Ergebnisse in ein publikationswürdiges Format zu übertragen.
- Einen APA konformes Manuskript mit Quarto, bzw. (R)Markdown, zu erstellen und dies entsprechend zu publizieren.
- Literatur entsprechend wählbaren Zitationsregeln unter Verwendung von Quarto und BibTeX in einen Aufsatz einzuarbeiten.

## Studierende sollen...

- Die angeführte Literatur studieren: Ohne eigenständige Vor- und Nachbereitung lassen sich die Programmierkenntnisse nicht erlernen.
- Aktiv um Hilfe bitten: Wenn etwas unklar ist, kann ich individuell während des Kurses versuchen zu helfen. Für eine intensivere Betreuung, bitte ich mich zu kontaktieren, in die [Sprechstunde](#) zu kommen, oder eine außerordentliche Sprechstunde zu vereinbaren. Dies ist möglich und erwünscht.
- Inhaltliche Fragen und Wünsche jederzeit kommunizieren. Es besteht die Möglichkeit diese in das Curriculum aufzunehmen.

## Liebe Studierende,

das Erlernen einer Programmiersprache in Verbindung mit empirischen Arbeiten ist eine Herausforderung die Vielen keinen Spaß macht. So ist es nur Verständlich, dass die Sinnhaftigkeit dieses Kurses teilweise von Studierenden angezweifelt wird. Tätigkeiten die keinen Spaß machen, sollten sinnstiftend sein oder zumindest ein monetäres Einkommen sichern. Da das Vorhandensein von empirischen Kenntnissen und einer Programmiersprache in einem Lebenslauf zweifelsfrei in der heutigen Zeit die Vermittlungsfähigkeit und die Verhandlungsposition am Arbeitsmarkt wesentlich verbessern, will ich mich hier kurz bemühen, die Sinnhaftigkeit zu thematisieren.

Ich verstehe die Abneigung gegenüber diesen Kurs: Viele haben sich nicht für ein Studium der Psychologie entschieden, um empirische Methoden und deren computergestützte Umsetzung zu erlernen. In der modernen Welt aber, insbesondere in der psychologischen Forschung, ist ein Verständnis von empirischen Methoden sowie deren computergestützten Umsetzung die praktische Voraussetzung zum Erkenntnisgewinn. Ohne dieses Verständnis verharret man bei rein theoretische und philosophische Überlegungen ohne jede Evidenz. Eine professionell agierende Psychologin und Psychologe, sollte die Fähigkeit besitzen die Literatur in seinem Fach zu begreifen sowie in der Lage ein die Ergebnisse kritisch zu hinterfragen und/oder zu überprüfen.

Ich bemühe mich, die Veranstaltung so attraktiv wie möglich zu gestalten. Ich biete...

- ein ausführliches [Skript zur Programmiersprache R](#) an, welches
  - eine Batterie an [Übungsaufgaben mit Lösungskripten](#) und
  - eine Vielzahl an [interaktive Übungen](#) zum eigenständigen bearbeiten enthält.
- dieses Skript, welches
  - Psychologie-spezifische empirische Inhalte aufgreift und
  - Software vorstellt, welche die Erstellung der Projektarbeit erleichtert.
- mündliche Erklärungen in der Veranstaltung.
- die Möglichkeit spezifische Fragen zu stellen und Unklarheiten anzusprechen.
- individuelle Betreuung während und außerhalb der [Sprechstunde](#).

Wenn sie Vorschläge und Wünsche bezüglich der Inhalte oder der didaktischen Aufbereitung haben, bitte ich diese auszusprechen. Konstruktive Kritik ist sehr willkommen. Ich nehme diese an und ernst. Ob Sie diesen Kurs letztendlich als gelungen betrachten, ist ihrer Wahrnehmung überlassen. Bevor Sie den Kurs aber schlecht evaluieren, bitte ich sie um Folgendes: Fragen Sie sich, ob ihr Wille und ihr Wunsch ausgeprägt genug waren, um sich ernsthaft mit den Inhalten und den Angeboten auseinanderzusetzen und ob sie mir evtl. die Gelegenheit gegeben haben auf Ihre Wünsche einzugehen.

Abschließend wünsche ich Ihnen viel Freude mit dem Kurs und den angebotenen Unterlagen und Inhalten. Ich freue mich, diesen Kurs halten zu dürfen und zu können. Es ist mir stets eine Freude, den anwesenden Studierenden R, Quarto, BibTeX und Co. erklären zu können. Ich wünsche mir, möglichst Viele mit den dargebotenen Inhalten, das Studium zu bereichern und die Bearbeitung der Projektarbeit sowie der Abschlusarbeit zu erleichtern.

Ihr  
Stephan Huber

# 1 Die Programmiersprache R

Ich bitte Sie, studieren sie das Skript *How to use R for data science* [Huber, 2024].

In den ersten Wochen werden wir uns ausschließlich damit beschäftigen, die Programmiersprache R zu erlernen. Das ist ähnlich mühsam wie das Erlernen einer wirklichen Sprache. Wer keine Lust darauf hat, wird es schwer haben. Ich beispielsweise hatte in der Schule überhaupt keine Lust auf Englisch und Latein. Dementsprechend schlecht waren meine Noten. Ich musste die siebte Klasse wiederholen und bis zum Abitur waren Sprachen für mich ein nötiges Übel. Erst als ich im Studium sah, dass praktisch alle relevanten und für mich interessanten Artikel und Bücher in englischer Sprache verfasst sind, machte das Erlernen der Sprache einen Sinn für mich. Jetzt lehre ich abseits dieses Kurses ausschließlich auf Englisch und publiziere in englischer Sprache.

Das Schreiben von Code ist für die meisten Studierenden Neuland. Studierende im Jahr 2024 sind zumeist mit dem Smartphone aufgewachsen und demnach sind Sie es gewohnt, ihre Geräte (Smartphone, Tablet, Desktop-PC) mit der Maus, durch Wischen und Tippen mit dem Finger oder mit Sprache zu steuern. Das ist wunderbar: Die grafische Benutzeroberfläche erlaubt eine effiziente und intuitive Art der Steuerung. Leider hat diese Art der Steuerung jedoch massive Nachteile beim wissenschaftlich orientierten Arbeiten mit Daten. Insbesondere was die Reproduzierbarkeit der Ergebnisse und die Flexibilität des Arbeitsprozesses anbelangt stößt man bei Applikationen ohne Code an Grenzen. Die Vor- und Nachteile von Script-basierten Arbeiten werden im Kapitel *The limitations of no-code applications* [Huber, 2024] ausführlich erläutert.

Zusammenfassend sollten Studierende nach den ersten 5-6 Unterrichtseinheiten folgendes getan haben beziehungsweise erlernt haben:

- Installation von
  - R,
  - RStudio und der
  - gängigsten Pakete.
- Wissen über...
  - den Aufbau von R Skripten.
  - die Verwendung von Funktionen, Objekten und Pakete in R.
  - die grundsätzlichen Eigenheiten der Programmiersprache R.
  - das Ausführen von Code (**Ctrl+Enter**, Klicken von **Run**, oder durch die Funktion `source()`).
  - die Verwendung von Pipes mit dem Pipe Operator (`|>`).
  - die Verwendung von logischen und relativen Operatoren.
  - die Funktionen des Pakets `dplyr` (`filter()`, `select()`, `mutate()`, `summarise()`, etc.)

# References

Stephan Huber. How to use R for data science, 2024. URL <https://hubchev.github.io/ds/>.