



Datenvisualisierung mit **R**

Advanced Track - Workshop

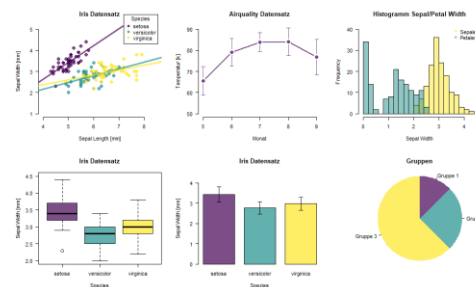
Dr. Matthias Senft





Ziele des Workshops

- R – Kurz und knapp
- Die Syntax
- Grundgrafiken in R
 - Genereller Aufbau von Grafiken
 - Beispiele, Anpassungen und Übungen
 - Streudiagramm und Zeitreihen
 - Histogramm
 - Boxplot
 - Balkendiagramm
 - Kreisdiagramm
- R bietet noch viel mehr! (Überblick)



R – Kurz und knapp



<https://www.r-project.org/logo/>

- Umfassendste Werkzeug für statistische Analysen und Datenvisualisierung
- R ist eine Programmiersprache
- Von Haus aus keine grafische Benutzeroberfläche
 - Programmierfertigkeiten erforderlich
 - Es gibt komfortable R-Editoren (z.B. RStudio)

R – Kurz und knapp

- Freie Lizenz und Open Source
 - ➔ Code der statistischen Methoden einsehbar und vielfach validiert
- Funktionsumfang wird durch neue Pakete stetig erweitert
- Betriebssysteme Linux, MacOS und Windows unterstützt
- Hohe Kompatibilität mit anderer Software
- Umfassende Literatur, Dokumentationen und Diskussionsforen (z.B. auf Stack Overflow und GitHub)



<https://www.r-project.org/logo/>

R – Kurz und knapp



- Warum eignet sich R zur Visualisierung von Daten?
 - R ist kostenlos und offen
 - Oft nur wenig Befehle notwendig
 - Alle Grafik-Elemente lassen sich individuell anpassen
 - Grafiken werden "programmiert" und sind somit nachvollziehbar
 - Export im Vektorformat (z.B. PDF, EPS oder SVG)
 - Viele Erweiterungen vorhanden
 - Kartendaten können von R interpretiert werden
 - Interaktive Grafiken können erstellt werden

R – Kurz und knapp

- **R:**
<https://cran.rstudio.com/>
- **R Studio:**
<https://www.rstudio.com/products/rstudio/download/>
- **R Online Compiler:**
https://rextester.com/l/r_online_compiler
- **R-Skript des Workshops:**
<https://github.com/MattSen/Datenvisualisierung-in-R>

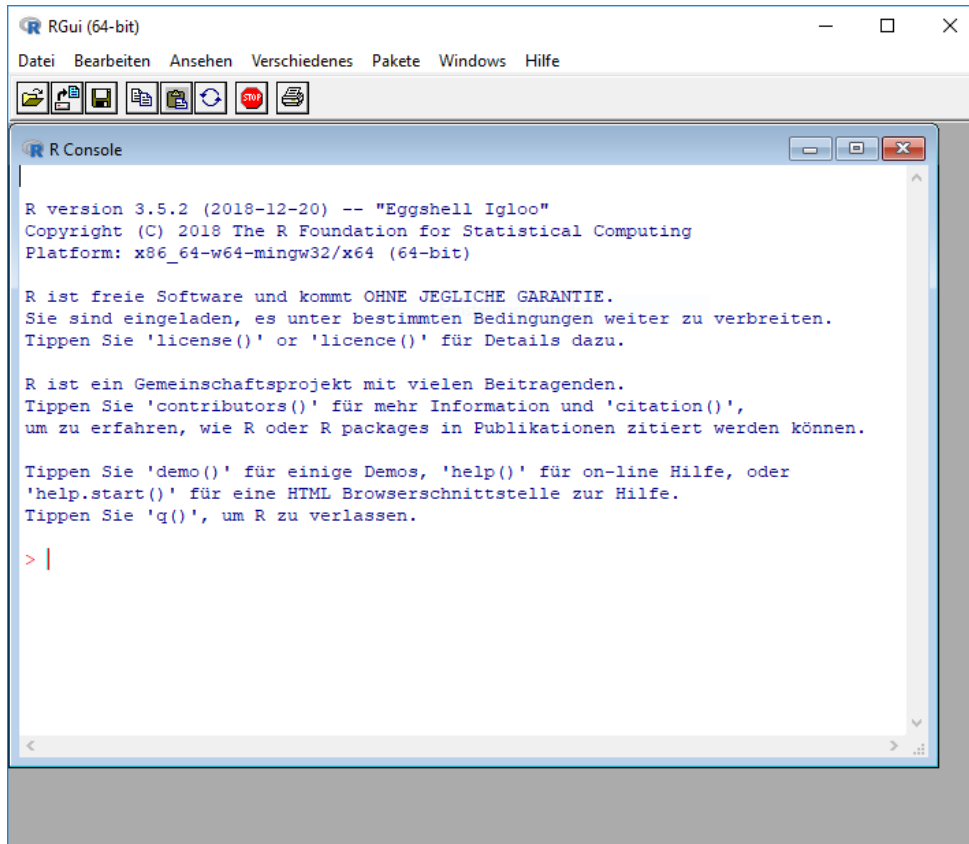


<https://www.r-project.org/logo/>

R – Kurz und knapp



<https://www.r-project.org/logo/>



```
RGui (64-bit)
Datei Bearbeiten Ansehen Verschiedenes Pakete Windows Hilfe

R Console

R version 3.5.2 (2018-12-20) -- "Eggshell Igloo"
Copyright (C) 2018 The R Foundation for Statistical Computing
Platform: x86_64-w64-mingw32/x64 (64-bit)

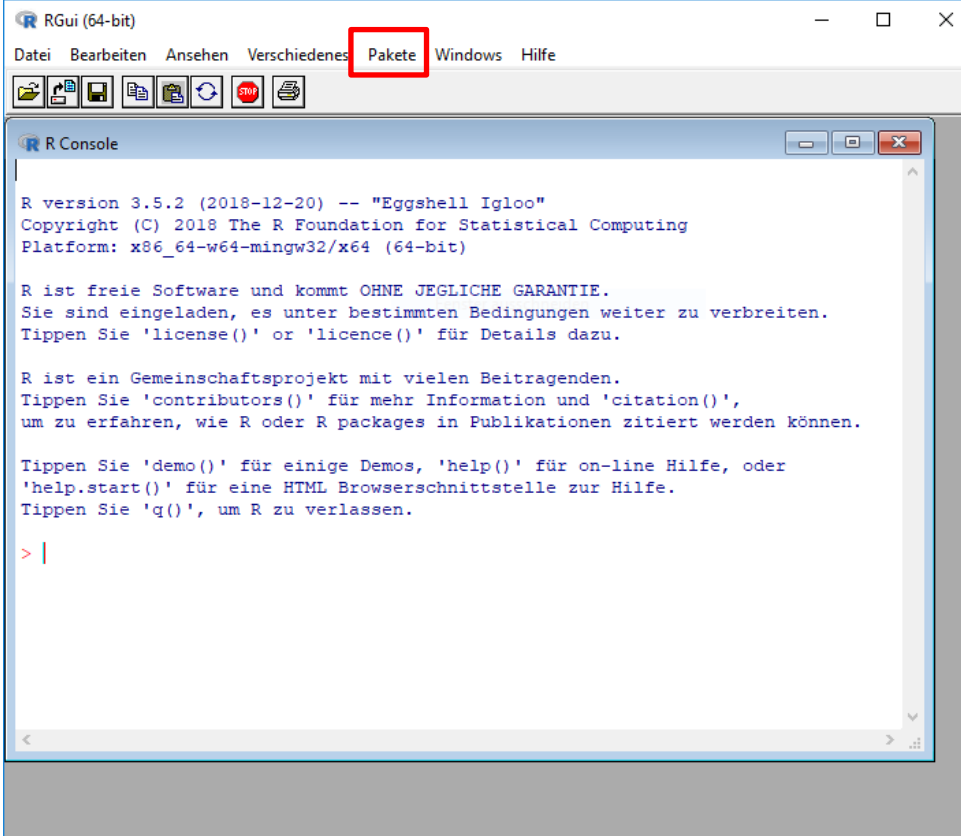
R ist freie Software und kommt OHNE JEGLICHE GARANTIE.
Sie sind eingeladen, es unter bestimmten Bedingungen weiter zu verbreiten.
Tippen Sie 'license()' or 'licence()' für Details dazu.

R ist ein Gemeinschaftsprojekt mit vielen Beitragenden.
Tippen Sie 'contributors()' für mehr Information und 'citation()',
um zu erfahren, wie R oder R packages in Publikationen zitiert werden können.

Tippen Sie 'demo()' für einige Demos, 'help()' für on-line Hilfe, oder
'help.start()' für eine HTML Browserschnittstelle zur Hilfe.
Tippen Sie 'q()', um R zu verlassen.

> |
```

R – Kurz und knapp



```
RGui (64-bit)
Datei Bearbeiten Ansehen Verschiedenes Pakete Windows Hilfe

R Console
R version 3.5.2 (2018-12-20) -- "Eggshell Igloo"
Copyright (C) 2018 The R Foundation for Statistical Computing
Platform: x86_64-w64-mingw32/x64 (64-bit)

R ist freie Software und kommt OHNE JEGLICHE GARANTIE.
Sie sind eingeladen, es unter bestimmten Bedingungen weiter zu verbreiten.
Tippen Sie 'license()' or 'licence()' für Details dazu.

R ist ein Gemeinschaftsprojekt mit vielen Beitragenden.
Tippen Sie 'contributors()' für mehr Information und 'citation()',
um zu erfahren, wie R oder R packages in Publikationen zitiert werden können.

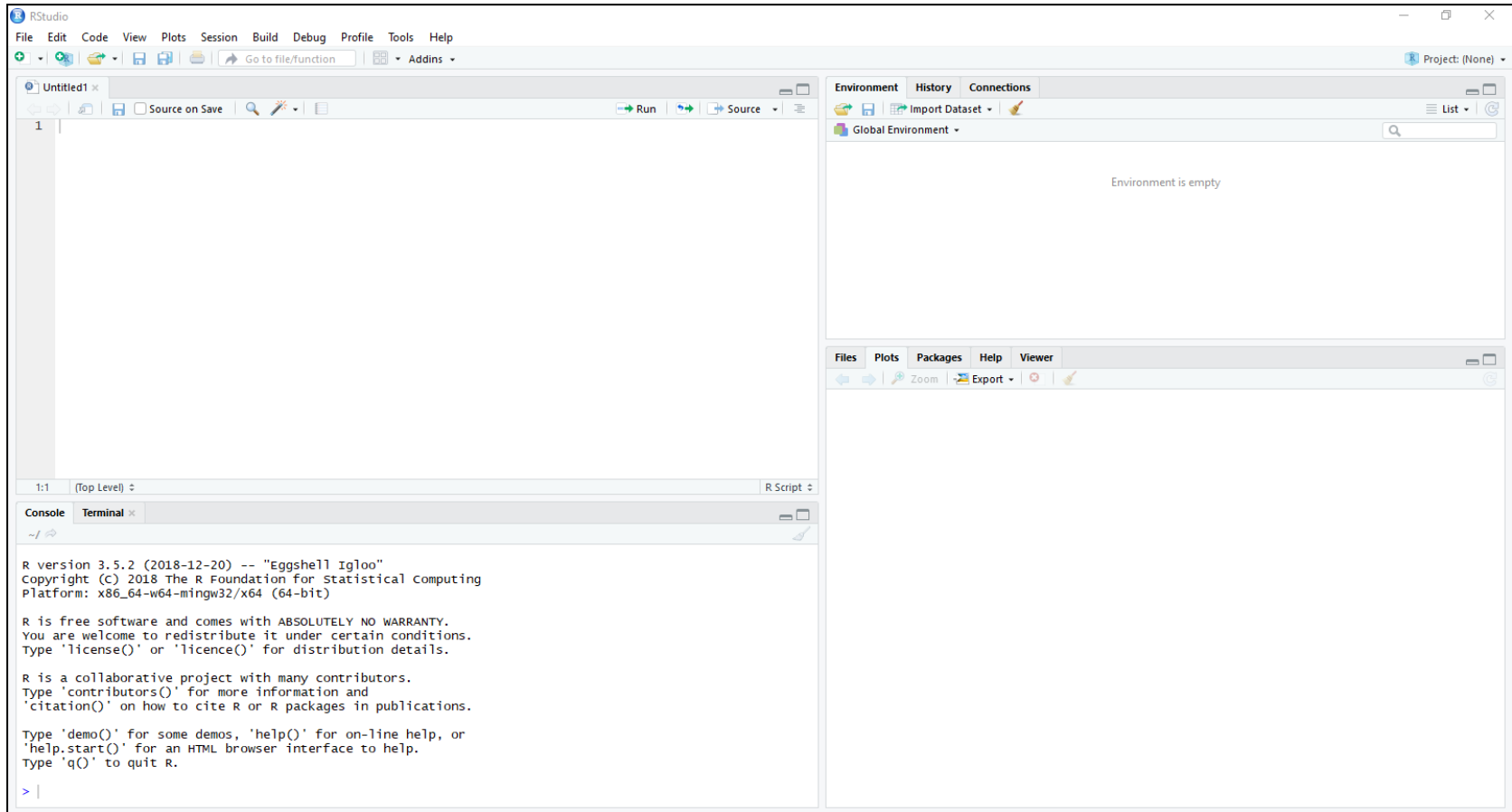
Tippen Sie 'demo()' für einige Demos, 'help()' für on-line Hilfe, oder
'help.start()' für eine HTML Browserschnittstelle zur Hilfe.
Tippen Sie 'q()', um R zu verlassen.

> |
```



<https://www.r-project.org/logo/>

R – Kurz und knapp



The screenshot shows the RStudio interface with the following components:

- Source Editor:** A script editor with a single line of code: `1`.
- Environment Panel:** Shows "Global Environment" and "Environment is empty".
- Console Panel:** Displays the R startup output:


```
R version 3.5.2 (2018-12-20) -- "Eggshell Igloo"
Copyright (C) 2018 The R Foundation For Statistical Computing
Platform: x86_64-w64-mingw32/x64 (64-bit)

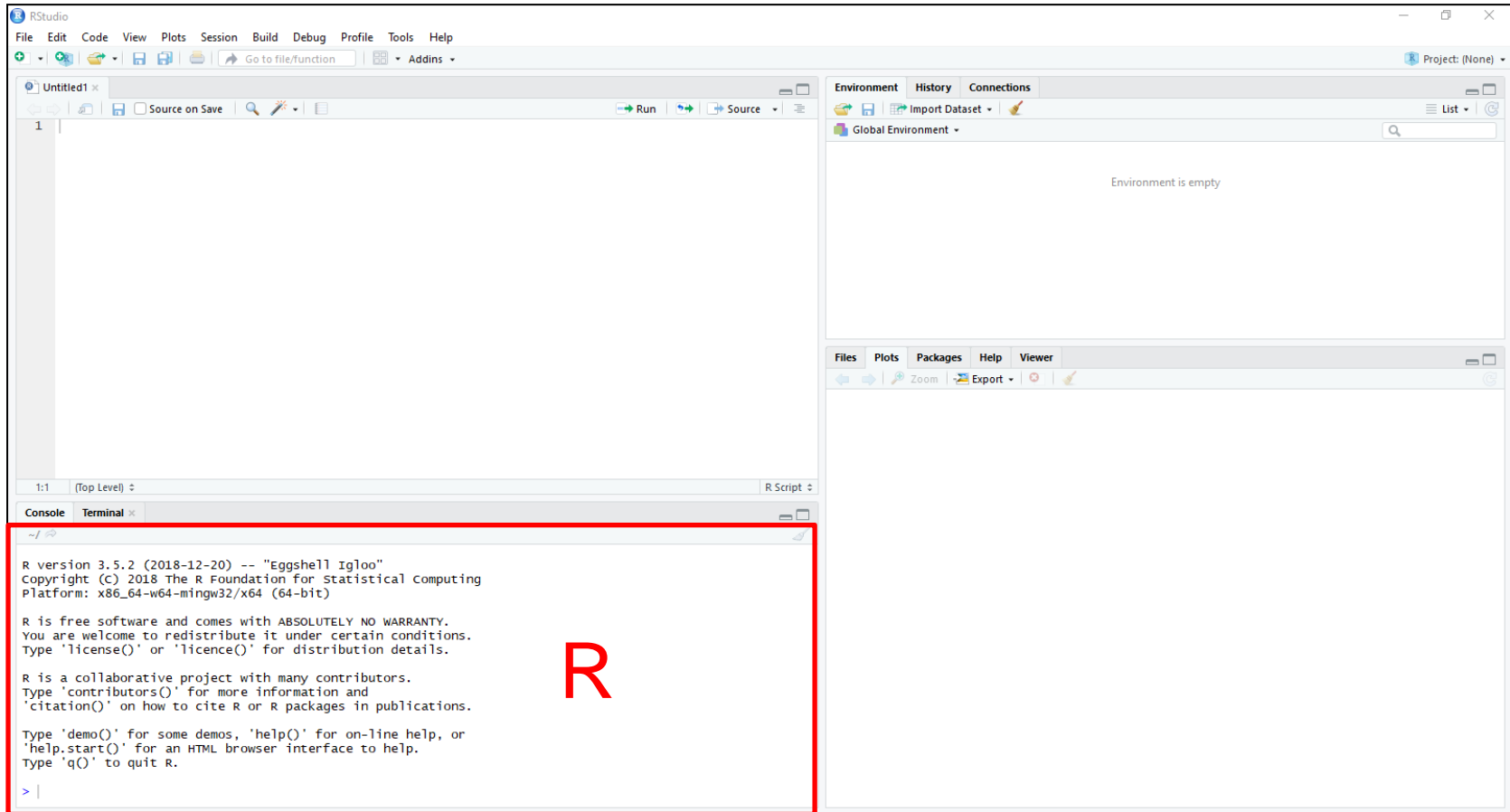
R is free software and comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY.
You are welcome to redistribute it under certain conditions.
Type 'license()' or 'licence()' for distribution details.

R is a collaborative project with many contributors.
Type 'contributors()' for more information and
'citation()' on how to cite R or R packages in publications.

Type 'demo()' for some demos, 'help()' for on-line help, or
'help.start()' for an HTML browser interface to help.
Type 'q()' to quit R.

> |
```

R – Kurz und knapp



RStudio interface showing the console output of the R startup message. The console text is highlighted with a red box, and a large red 'R' is overlaid on it.

```

R version 3.5.2 (2018-12-20) -- "Eggshell Igloo"
Copyright (C) 2018 The R Foundation for Statistical Computing
Platform: x86_64-w64-mingw32/x64 (64-bit)

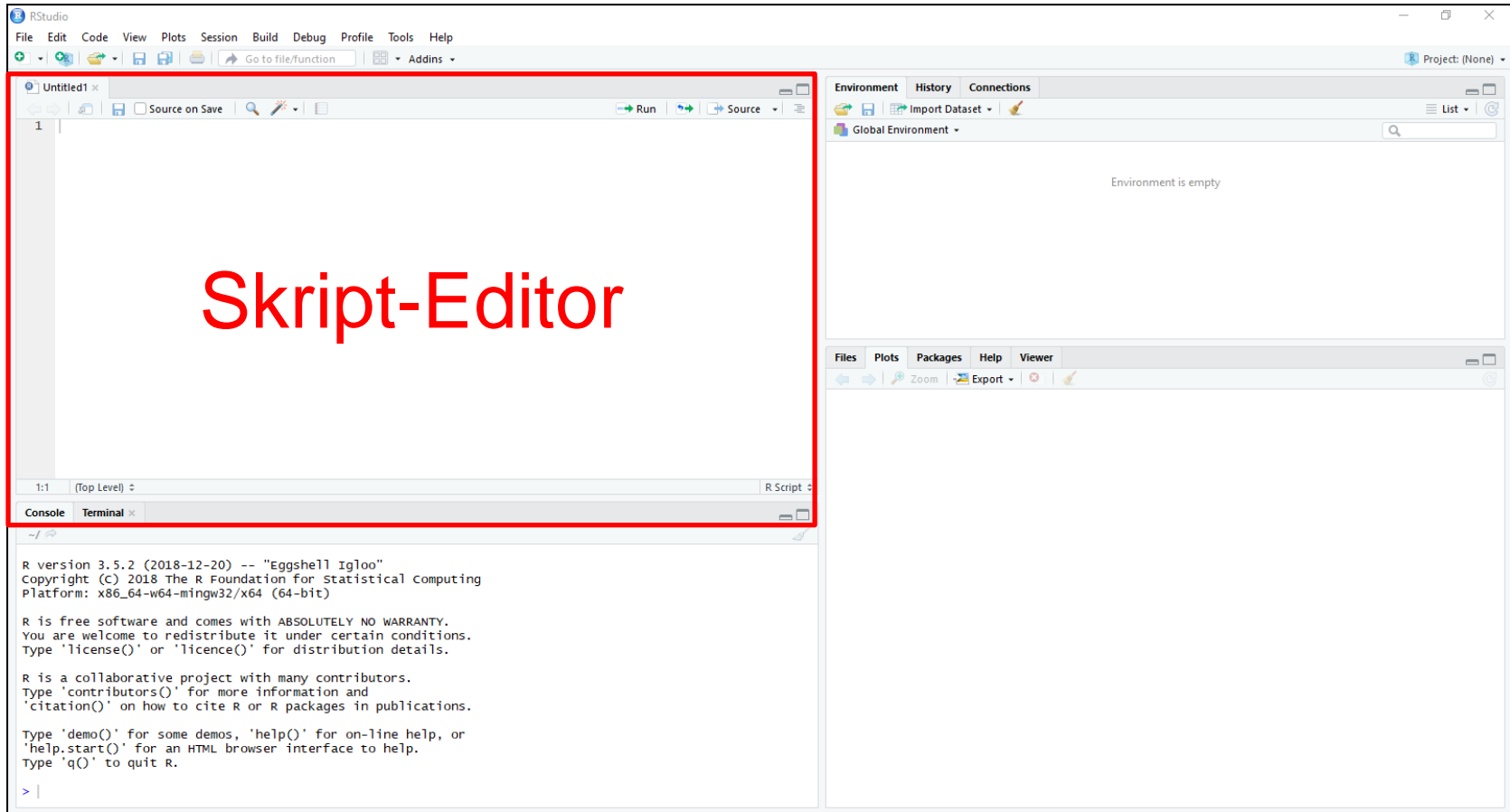
R is free software and comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY.
You are welcome to redistribute it under certain conditions.
Type 'license()' or 'licence()' for distribution details.

R is a collaborative project with many contributors.
Type 'contributors()' for more information and
'citation()' on how to cite R or R packages in publications.

Type 'demo()' for some demos, 'help()' for on-line help, or
'help.start()' for an HTML browser interface to help.
Type 'q()' to quit R.

> |
  
```

R – Kurz und knapp



The screenshot shows the RStudio interface. The main window is the Script Editor, which is highlighted with a red border. The text "Skript-Editor" is written in large red font in the center of the editor. The console window at the bottom shows the R startup message.

Skript-Editor

```
R version 3.5.2 (2018-12-20) -- "Eggshell Igloo"
Copyright (C) 2018 The R Foundation for Statistical Computing
Platform: x86_64-w64-mingw32/x64 (64-bit)

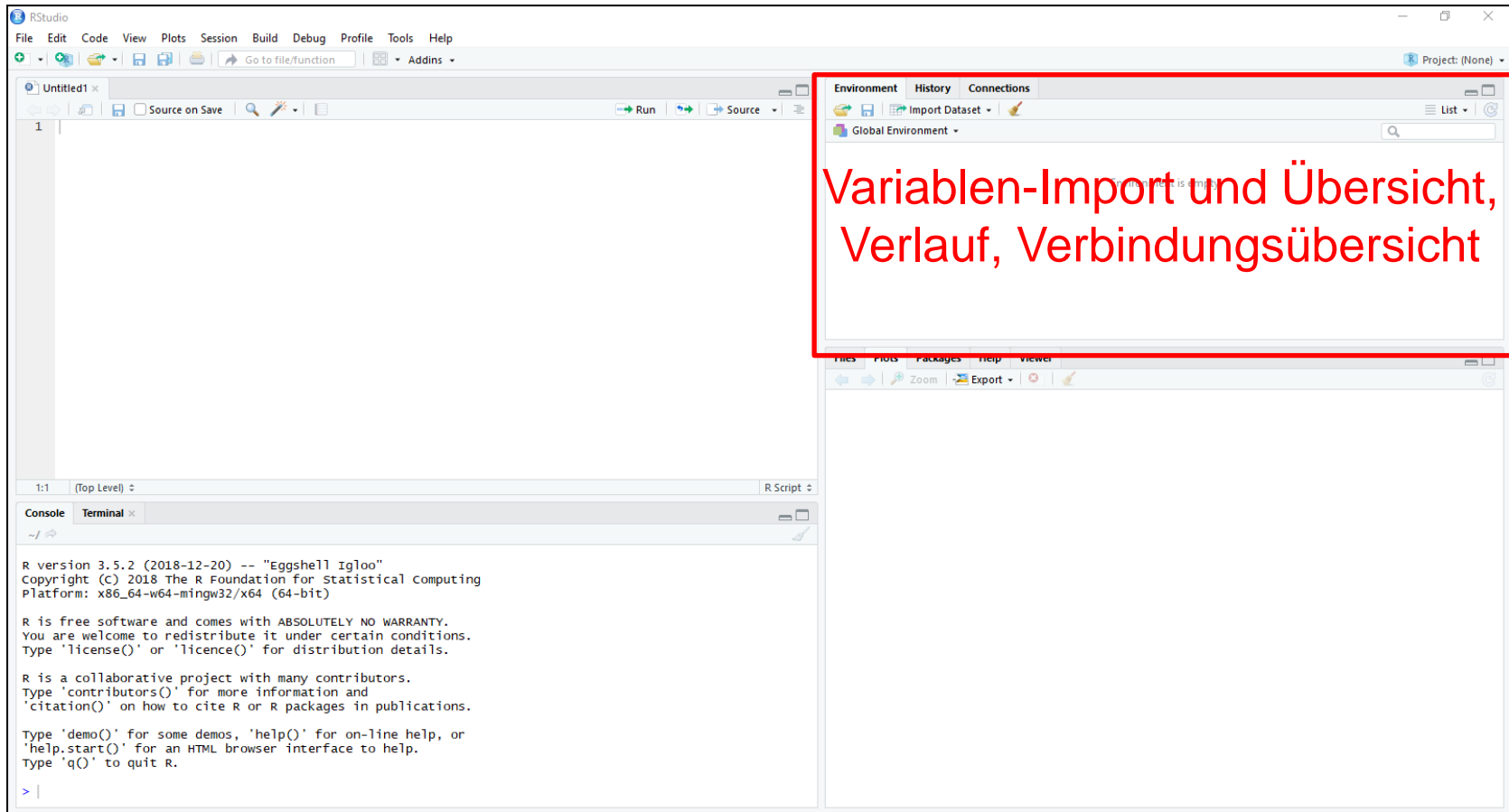
R is free software and comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY.
You are welcome to redistribute it under certain conditions.
Type 'license()' or 'licence()' for distribution details.

R is a collaborative project with many contributors.
Type 'contributors()' for more information and
'citation()' on how to cite R or R packages in publications.

Type 'demo()' for some demos, 'help()' for on-line help, or
'help.start()' for an HTML browser interface to help.
Type 'q()' to quit R.

> |
```

R – Kurz und knapp



The screenshot shows the RStudio interface. The Environment pane is highlighted with a red box and contains the text: **Variablen-Import und Übersicht, Verlauf, Verbindungsübersicht**. The console shows the R version 3.5.2 (2018-12-20) and copyright information.

```

R version 3.5.2 (2018-12-20) -- "Eggshell Igloo"
Copyright (C) 2018 The R Foundation for Statistical Computing
Platform: x86_64-w64-mingw32/x64 (64-bit)

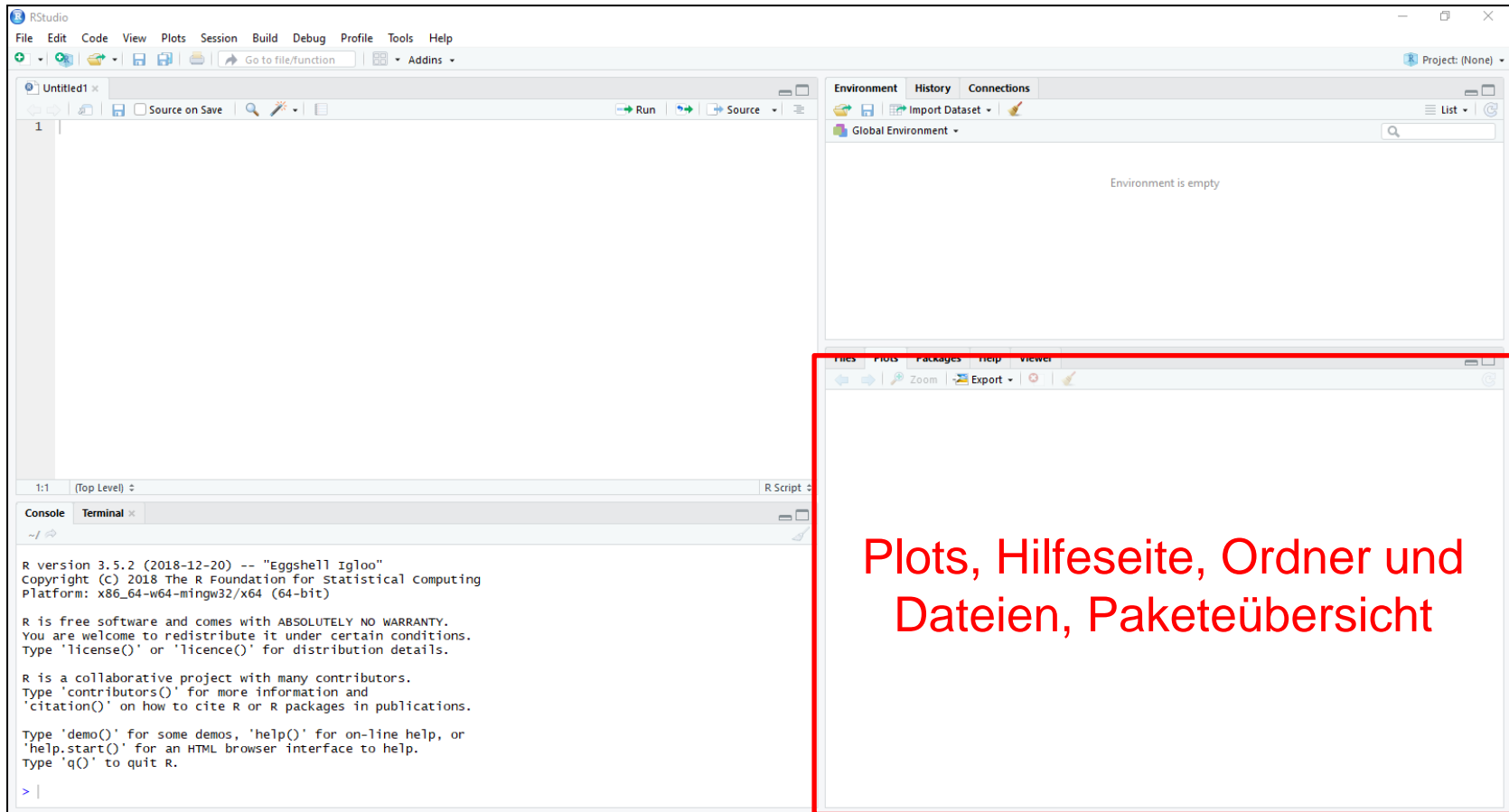
R is free software and comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY.
You are welcome to redistribute it under certain conditions.
Type 'license()' or 'licence()' for distribution details.

R is a collaborative project with many contributors.
Type 'contributors()' for more information and
'citation()' on how to cite R or R packages in publications.

Type 'demo()' for some demos, 'help()' for on-line help, or
'help.start()' for an HTML browser interface to help.
Type 'q()' to quit R.

> |
  
```

R – Kurz und knapp



Plots, Hilfeseite, Ordner und Dateien, Paketeübersicht

Die Syntax

Um R zu verstehen, sind zwei Sätze hilfreich:

“Everything that exists is an object.

Everything that happens is a function call.”

— John Chambers

Die Syntax

- Auf Groß- und Kleinschreibung achten: **case-sensitive**
- „>“ = Eine Zeile = Ein Befehl
- Mehrere Befehle pro Zeile werden durch „;“ getrennt
- Kommentiert wird mit „#“
- „<-“ Werte zuweise (z.B.: „**x<-5**“)
- „**Funktion(Argument1=..., Argument2=...,...)**“ = Funktionen
 - Argumente in einer Funktion werden mit „,“ getrennt
- Vergleichsoperatoren:
 - „>“ größer; „>=“ größer gleich
 - „<“ kleiner; „<=“ kleiner gleich
 - „==“ gleich
 - „!=“ ungleich

Grundgrafiken in R



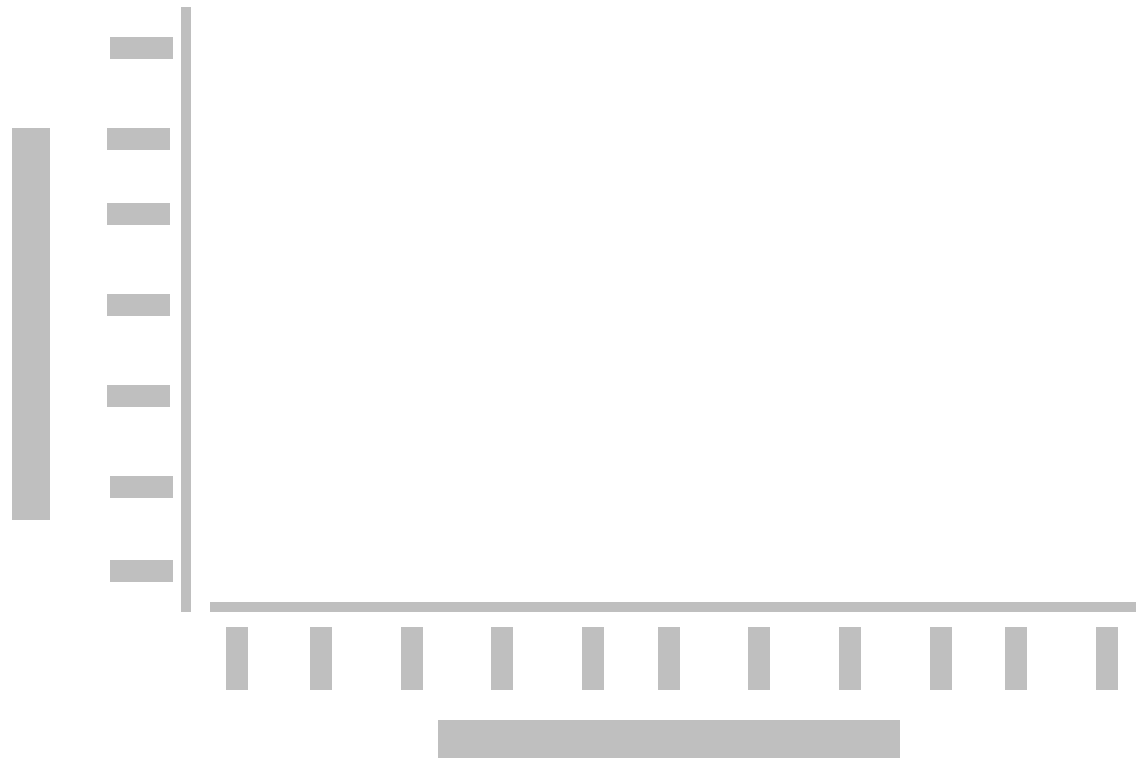
Genereller Aufbau von Grafiken



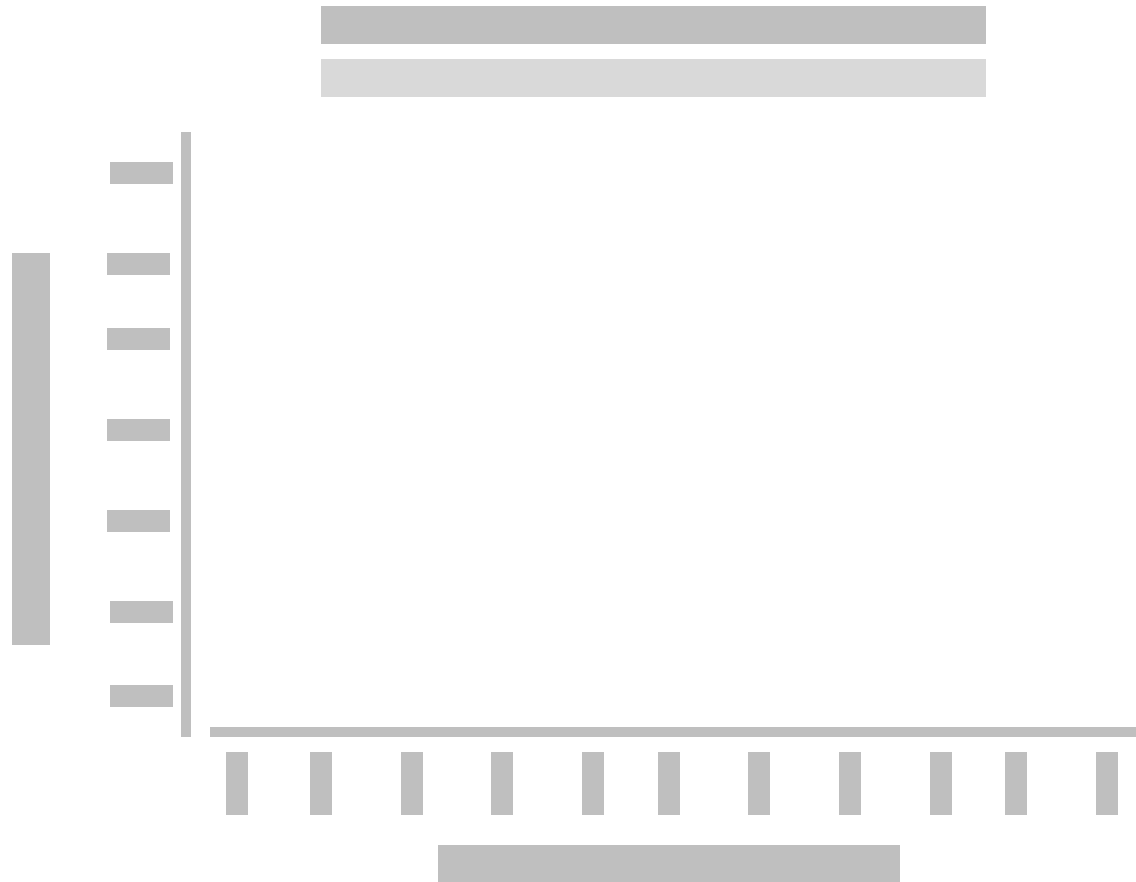
Genereller Aufbau von Grafiken



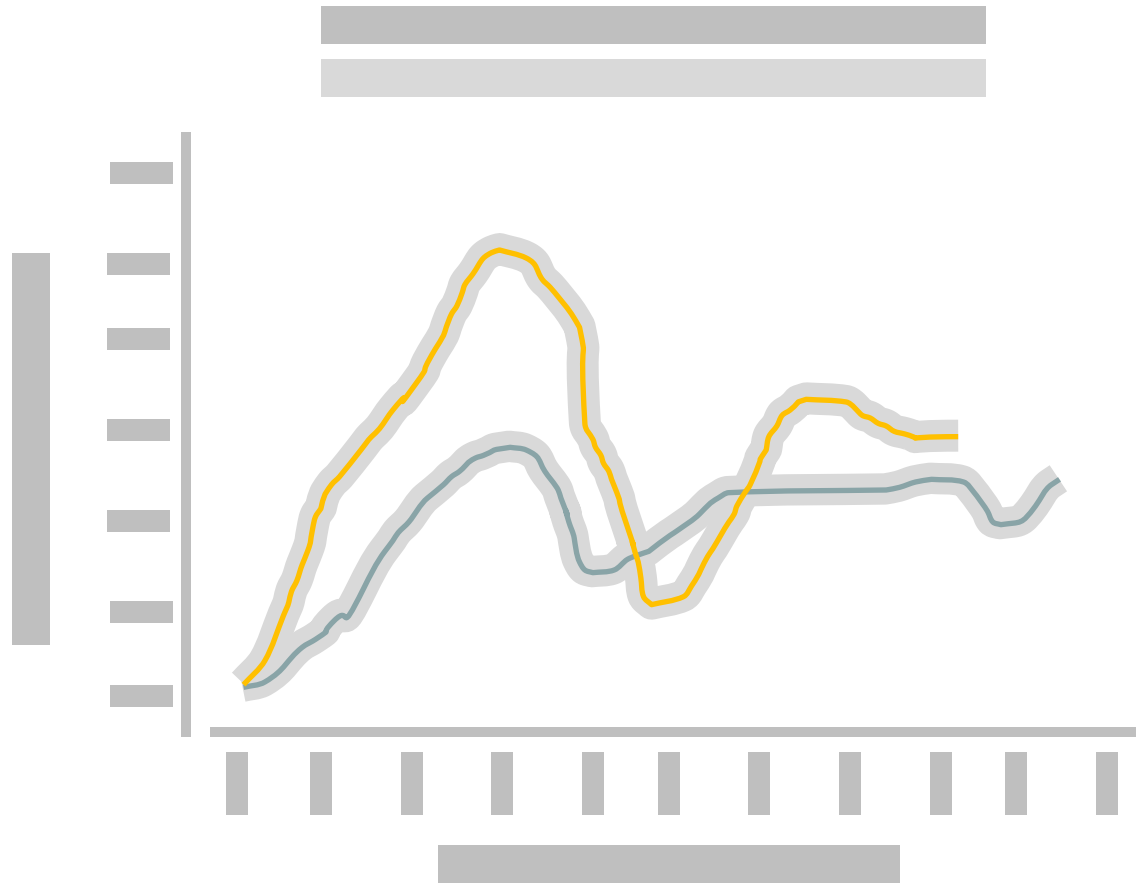
Genereller Aufbau von Grafiken



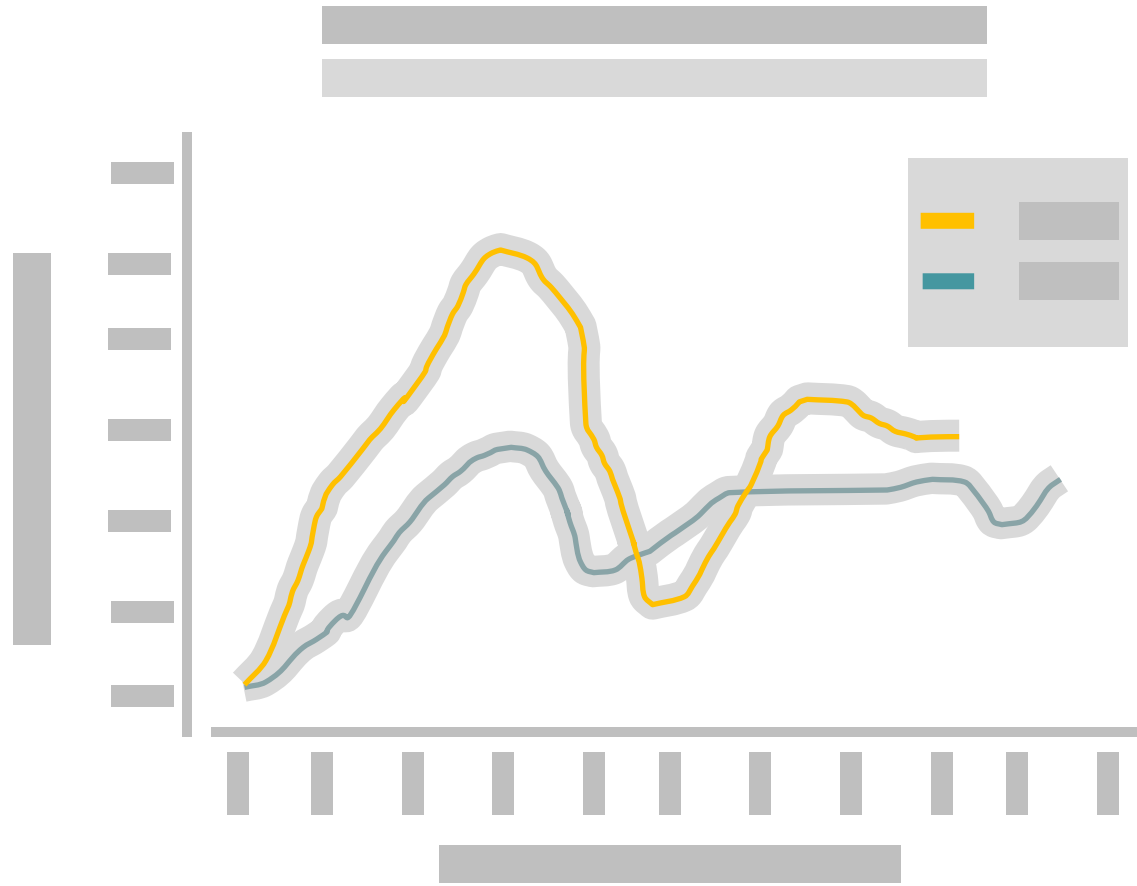
Genereller Aufbau von Grafiken



Genereller Aufbau von Grafiken



Genereller Aufbau von Grafiken

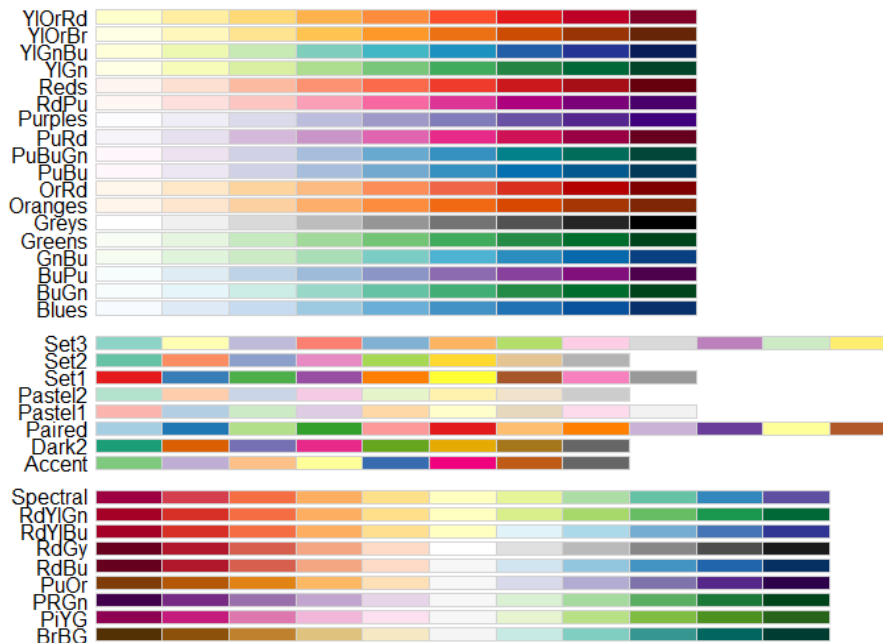


Genereller Aufbau von Grafiken

Viridis



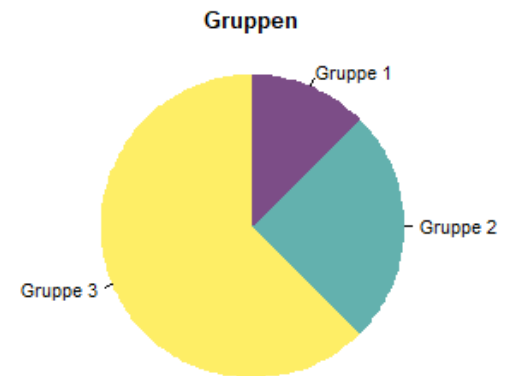
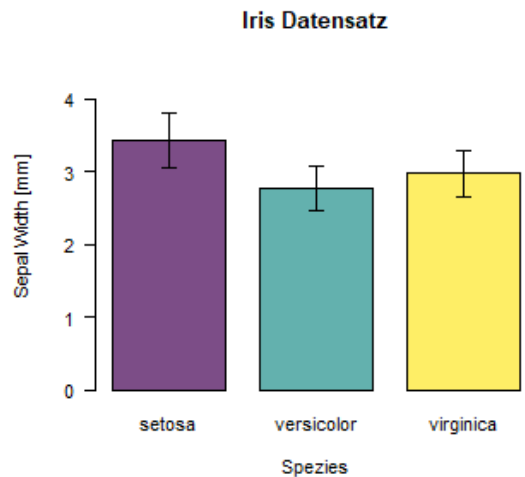
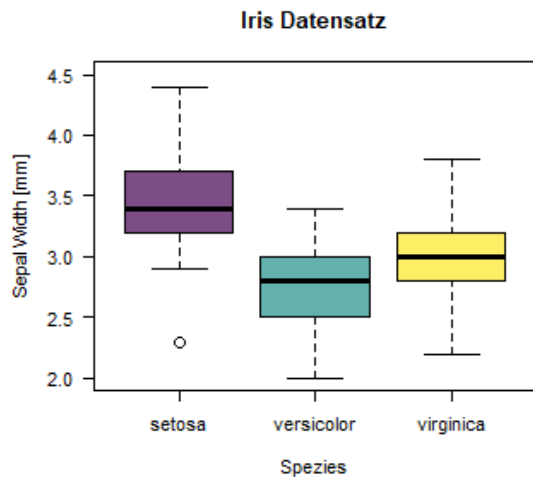
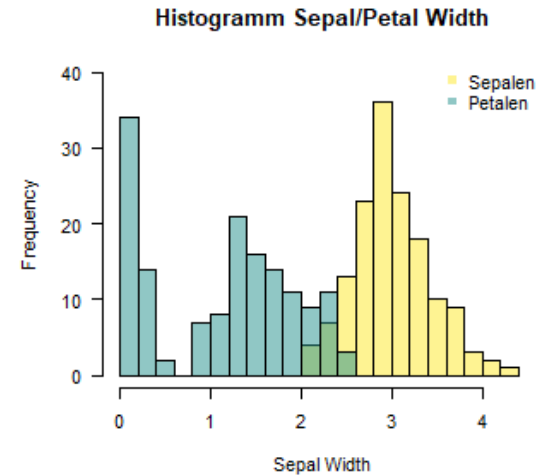
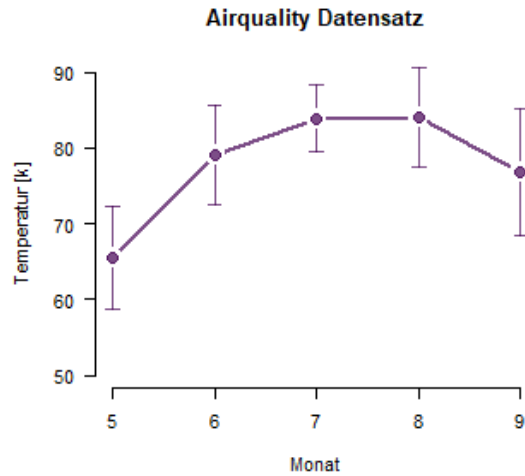
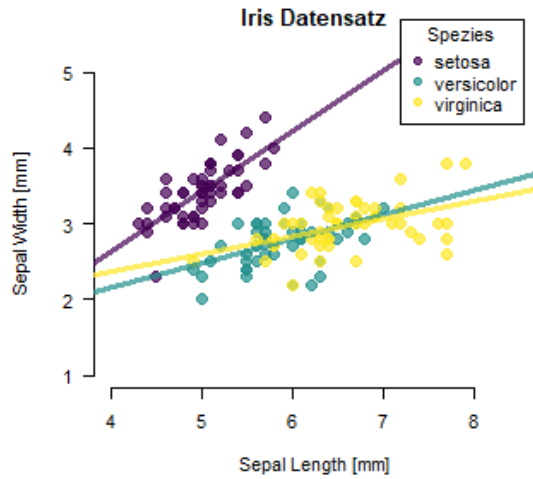
RColorBrewer



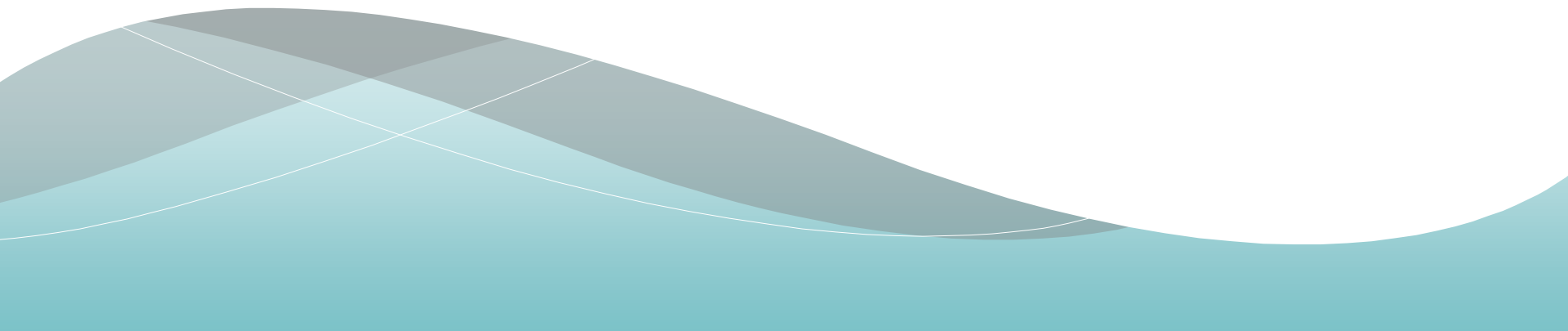
Von der Zeichnung zur fertigen R Grafik



Ziel des Workshops

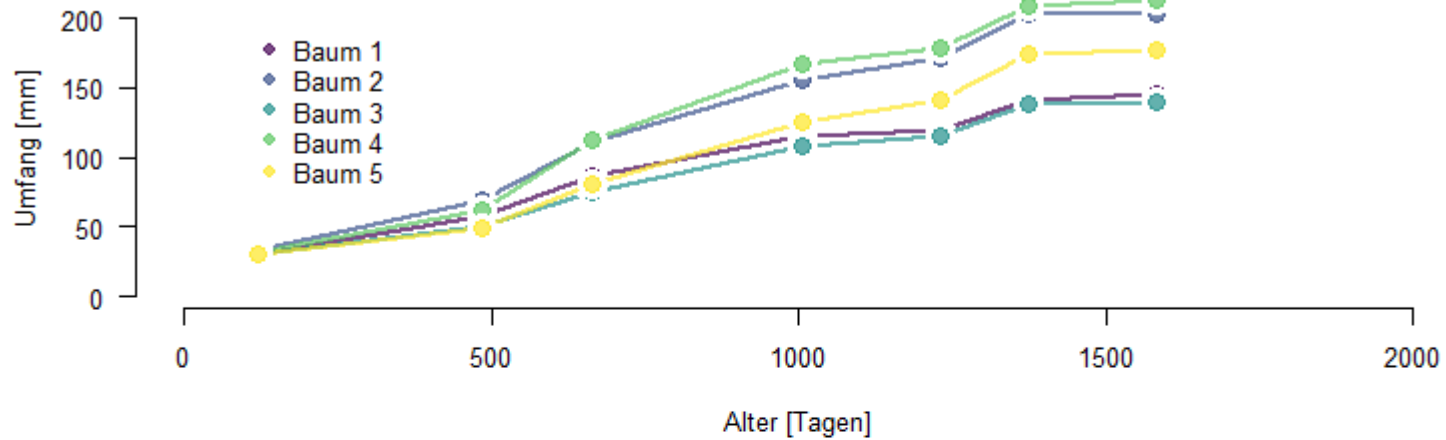


Übungsaufgaben



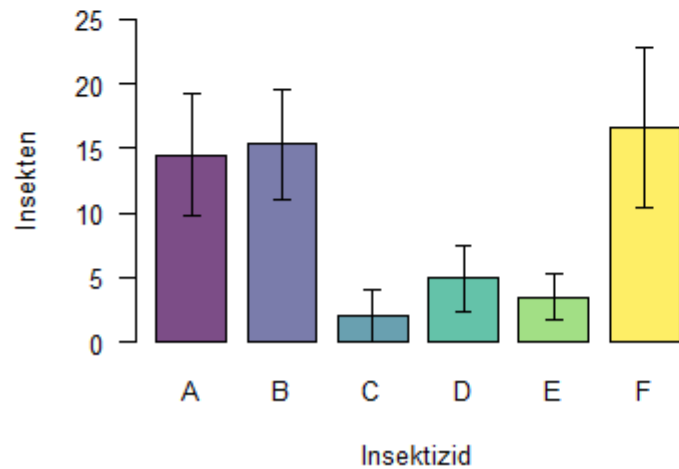
A)

Orange Datensatz



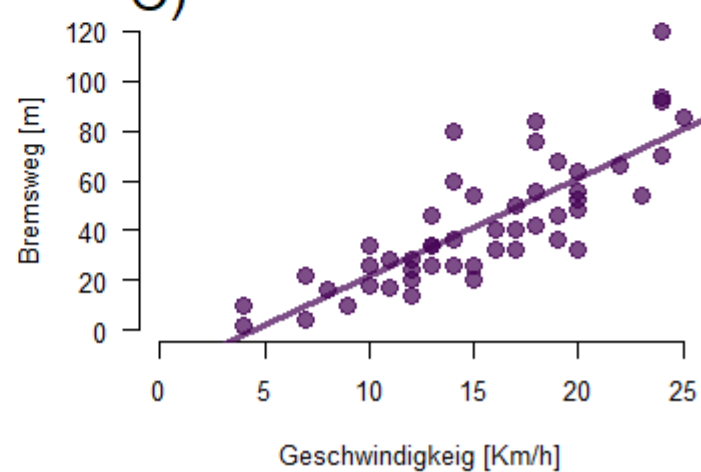
B)

InsectSprays Datensatz

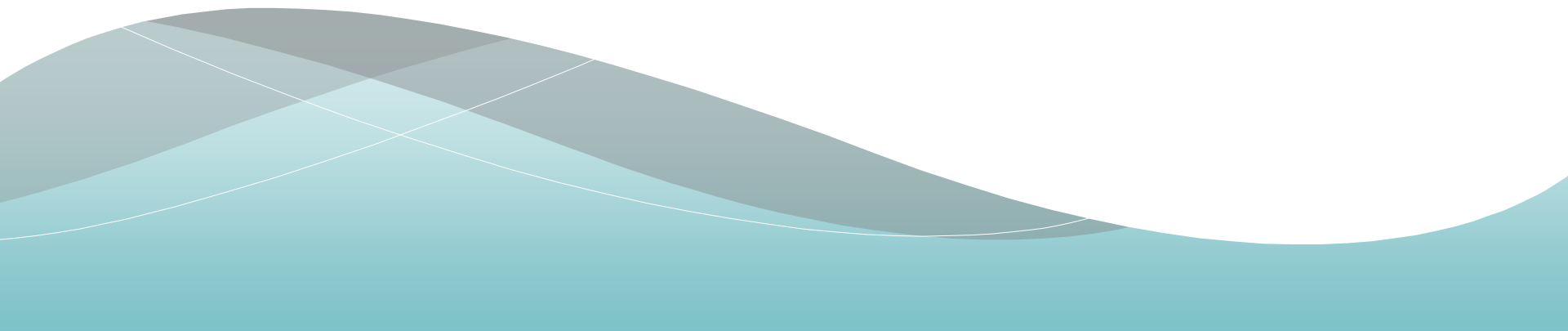


C)

cars Datensatz



R bietet noch viel viel mehr



GGplot2 - Übersicht verschiedenster Grafiken (Ästhetische Grafiken)

<https://www.r-graph-gallery.com>

GGplot2 - Cheatsheet:

<https://github.com/rstudio/cheatsheets/blob/master/data-visualization-2.1.pdf>

Lattice – Übersicht (multivariate Verhältnisse)

<https://www.statmethods.net/advgraphs/trellis.html>

Plotly – Übersicht (interaktive Grafiken)

<https://plot.ly/r/>

Vielen Dank für eure Aufmerksamkeit!

