

# rstatsZH - Data Science mit R

Mit mehreren Dataframes arbeiten / Funktionen schreiben

Lars Schöbitz

2021-12-06

# Rückblick - Woche 6

- Erweiterte Vektoren
  - Faktoren
  - Datumswerte
  - Tibbles
- Daten importieren
  - `read_csv()`
  - `read_excel()`
- Tidy Data Konzept
- Daten drehen (pivoting) mit `{tidyr}`
  - `pivot_longer()`
  - `pivot_wider()`

# Hausaufgabe 6



# Hausaufgabe 6 - Datenschutz

1. Unterordner für Daten erstellen
2. Daten in diesem Ordner speichern

# Hausaufgabe 6 - Datenschutz

1. `.gitignore` Datei öffnen
2. Neue Zeile hinzufügen mit Text `/data`

# Hausaufgabe 6 - Lösungen

- **GitHub Organisation:** rstatsZH
  - <https://github.com/rstatsZH/>
- **Repo:** ha-06-treibhausgase
  - <https://github.com/rstatsZH/ha-06-treibhausgase>
- **R Markdown Datei:** ha-06-solutions.Rmd
  - <https://github.com/rstatsZH/ha-06-treibhausgase/blob/main/ha-06-solutions.Rmd>

# Ziele für diese Woche

Am Ende dieser Woche könnt ihr:

- Mehrere Dataframes zusammenfügen
- Tabellen mit verschiedenen Packages darstellen
- **Bonusmaterial:** Eine eigene Funktion für ein `{ggplot2}` theme schreiben
- Mit den im Kurs erlernten Fähigkeiten selbstständig weiter arbeiten

# Mit mehreren Dataframes arbeiten



**Wir...**

**haben** mehrere Dataframes

**wollen** diese zusammenbringen

# Data: Women in science

Informationen zu 10 Frauen in der Wissenschaft welche die Welt verändert haben

---

name
------

Ada Lovelace
--------------

Marie Curie
-------------

Janaki Ammal
--------------

Chien-Shiung Wu
-----------------

Katherine Johnson
-------------------

Rosalind Franklin
-------------------

Vera Rubin
------------

Gladys West
-------------

Flossie Wong-Staal
--------------------

Jennifer Doudna
-----------------

---

# Inputs - Drei Dataframes

---

professions	dates	works
-------------	-------	-------

---

```
# A tibble: 10 × 2
  name                profession
  <chr>               <chr>
1 Ada Lovelace        Mathematician
2 Marie Curie         Physicist and Chemist
3 Janaki Ammal        Botanist
4 Chien-Shiung Wu     Physicist
5 Katherine Johnson   Mathematician
6 Rosalind Franklin   Chemist
7 Vera Rubin          Astronomer
8 Gladys West          Mathematician
9 Flossie Wong-Staal  Virologist and Molecular Biologist
10 Jennifer Doudna     Biochemist
```

# Gewünschter Output

```
# A tibble: 10 × 5
  name           profession birth_year death_year known_for
  <chr>          <chr>         <dbl>     <dbl> <chr>
1 Ada Lovelace   Mathematic...      NA         NA first co...
2 Marie Curie    Physicist ...      NA         NA theory o...
3 Janaki Ammal   Botanist         1897        1984 hybrid s...
4 Chien-Shiung Wu Physicist        1912        1997 confirm a...
5 Katherine Johnson Mathematic...    1918        2020 calculat...
6 Rosalind Franklin Chemist         1920        1958 <NA>
7 Vera Rubin     Astronomer       1928        2016 existenc...
8 Gladys West    Mathematic...    1930         NA mathemat...
9 Flossie Wong-Staal Virologist...    1947         NA first sc...
10 Jennifer Doudna Biochemist       1964         NA one of t...
```

# Inputs als Erinnerung

```
names(professions)
```

```
[1] "name"      "profession"
```

```
names(dates)
```

```
[1] "name"      "birth_year" "death_y
```

```
names(works)
```

```
[1] "name"      "known_for"
```

```
nrow(professions)
```

```
[1] 10
```

```
nrow(dates)
```

```
[1] 8
```

```
nrow(works)
```

```
[1] 9
```

# Dataframes zusammenfügen

# Dataframes zusammenfügen

```
abcd_join(x, y)
```

- `left_join()`: alle Reihen aus x
- `right_join()`: alle Reihen aus y
- `full_join()`: alle Reihen aus x und y
- ...

# Beispiel

Für die nächsten Folien

```
# A tibble: 3 × 2
  id var_x
<dbl> <chr>
1     1 x1
2     2 x2
3     3 x3
```

```
# A tibble: 3 × 2
  id var_y
<dbl> <chr>
1     1 y1
2     2 y2
3     4 y4
```



# left\_join()

left\_join(x, y)

1	x1	1	y1
2	x2	2	y2
3	x3	4	y4

```
left_join(tib_x, tib_y)
```

```
# A tibble: 3 × 3
  id var_x var_y
<dbl> <chr> <chr>
1     1 x1    y1
2     2 x2    y2
3     3 x3    <NA>
```

# left\_join()

```
professions %>%  
  left_join(dates)
```

```
# A tibble: 10 × 4  
  name                profession      birth_year death_year  
  <chr>              <chr>          <dbl>      <dbl>  
1 Ada Lovelace       Mathematician    NA         NA  
2 Marie Curie        Physicist and Chemist NA         NA  
3 Janaki Ammal       Botanist        1897       1984  
4 Chien-Shiung Wu    Physicist       1912       1997  
5 Katherine Johnson  Mathematician    1918       2020  
6 Rosalind Franklin Chemist         1920       1958  
7 Vera Rubin        Astronomer      1928       2016  
8 Gladys West        Mathematician    1930       NA  
9 Flossie Wong-Staal Virologist and Molec... 1947       NA  
10 Jennifer Doudna   Biochemist      1964       NA
```

# right\_join()

right\_join(x, y)

1	x1	1	y1
2	x2	2	y2
3	x3	4	y4

```
right_join(tib_x, tib_y)
```

```
# A tibble: 3 × 3  
  id var_x var_y  
<dbl> <chr> <chr>  
1     1 x1     y1  
2     2 x2     y2  
3     4 <NA>    y4
```

# right\_join()

```
professions %>%  
  right_join(dates)
```

```
# A tibble: 8 × 4  
  name                profession    birth_year death_year  
  <chr>              <chr>          <dbl>      <dbl>  
1 Janaki Ammal       Botanist        1897        1984  
2 Chien-Shiung Wu    Physicist       1912        1997  
3 Katherine Johnson  Mathematician   1918        2020  
4 Rosalind Franklin Chemist         1920        1958  
5 Vera Rubin         Astronomer      1928        2016  
6 Gladys West        Mathematician   1930         NA  
7 Flossie Wong-Staal Virologist and Molecu... 1947         NA  
8 Jennifer Doudna    Biochemist     1964         NA
```

# full\_join()

full\_join(x, y)

1	x1	1	y1
2	x2	2	y2
3	x3	4	y4

```
full_join(tib_x, tib_y)
```

```
# A tibble: 4 × 3
  id var_x var_y
<dbl> <chr> <chr>
1     1 x1    y1
2     2 x2    y2
3     3 x3    <NA>
4     4 <NA> y4
```

# full\_join()

```
dates %>%  
  full_join(works)
```

```
# A tibble: 10 × 4  
  name          birth_year death_year known_for  
  <chr>         <dbl>     <dbl> <chr>  
1 Janaki Ammal    1897      1984 hybrid species, biod..  
2 Chien-Shiung Wu  1912      1997 confirm and refine th..  
3 Katherine Johnson 1918      2020 calculations of orbi..  
4 Rosalind Franklin 1920      1958 <NA>  
5 Vera Rubin      1928      2016 existence of dark ma..  
6 Gladys West      1930        NA mathematical modelin..  
7 Flossie Wong-Staal 1947        NA first scientist to c..  
8 Jennifer Doudna   1964        NA one of the primary d..  
9 Ada Lovelace      NA         NA first computer algor..  
10 Marie Curie      NA         NA theory of radioactiv..
```

# Alles in einer Code Sequenz

```
professions %>%  
  left_join(dates) %>%  
  left_join(works)
```

```
# A tibble: 10 × 5  
  name                profession birth_year death_year known_for  
  <chr>              <chr>          <dbl>      <dbl> <chr>  
1 Ada Lovelace       Mathematic...    NA         NA first co...  
2 Marie Curie        Physicist ...    NA         NA theory o...  
3 Janaki Ammal       Botanist        1897       1984 hybrid s...  
4 Chien-Shiung Wu    Physicist       1912       1997 confirm a...  
5 Katherine Johnson  Mathematic...   1918       2020 calculat...  
6 Rosalind Franklin  Chemist        1920       1958 <NA>  
7 Vera Rubin        Astronomer     1928       2016 existenc...  
8 Gladys West        Mathematic...   1930         NA mathemat...  
9 Flossie Wong-Staal Virologist...   1947         NA first sc...  
10 Jennifer Doudna    Biochemist     1964         NA one of t...
```

# Fehlende Daten ergänzen

```
professions %>%  
  left_join(dates) %>%  
  mutate(birth_year = case_when(  
    name == "Ada Lovelace" ~ 1815, # looked up dates on Wikipedia  
    name == "Marie Curie" ~ 1867,  
    TRUE ~ birth_year  
  ))
```

```
# A tibble: 10 × 4  
  name                profession      birth_year death_year  
  <chr>              <chr>          <dbl>      <dbl>  
1 Ada Lovelace      Mathematician    1815         NA  
2 Marie Curie       Physicist and Chemist 1867         NA  
3 Janaki Ammal      Botanist        1897        1984  
4 Chien-Shiung Wu   Physicist       1912        1997  
5 Katherine Johnson Mathematician    1918        2020  
6 Rosalind Franklin Chemist        1920        1958  
7 Vera Rubin        Astronomer      1928        2016  
# ... with 3 more rows
```



# Praktikum 10 - Daten zusammenfügen

## 2er Teams

1. **E-Mail:** Öffne deine Email und klicke auf den Link zu deinem persönlichen GitHub repo
2. **GitHub:** Klicke auf den grünen Button "Code" und kopiere den Link für das Repo in deine Zwischenablage
3. **RStudio Cloud:** Öffne deinen Arbeitsbereich für den Kurs in der RStudio Cloud
4. **RStudio Cloud / Projects:** Klicke auf "New Project from GitHub Repository"

# Inputs - Drei Dataframes

---

einkaeufe	preise	kundenprofile
-----------	--------	---------------

---

```
# A tibble: 9 × 4
  kunden_id produkt_name einkauf einheit
  <chr>      <chr>          <dbl> <chr>
1 k1        Chips            2  anzahl
2 k1        Milch            3  anzahl
3 k1        Avocado           1  anzahl
4 k2        Pfirsich          2.5 kg
5 k2        Birne            0.5 kg
6 k2        Apfel            2   kg
7 k2        Tomate            1.5 kg
8 k2        Pfirsich           1   kg
9 k2        Milch            4  anzahl
```

# Gewünschter Output

vorname	nachname	summe	email
Edwin	Dumont	9.2	edwin.dumont@example.com
Leonora	Garcia	24.6	leonora.garcia@example.com

# Schritt 1 - Daten zusammenfügen

```
einkaeufe_preise <- einkaeufe %>%  
  left_join(preise)
```

```
einkaeufe_preise
```

```
# A tibble: 9 × 5  
  kunden_id produkt_name einkauf einheit preis  
  <chr>      <chr>         <dbl> <chr>   <dbl>  
1 k1        Chips           2  anzahl  3.8  
2 k1        Milch           3  anzahl  2.2  
3 k1        Avocado          1  anzahl  3.2  
4 k2        Pfirsich        2.5 kg      6.5  
5 k2        Birne           0.5 kg      2.6  
6 k2        Apfel           2  kg      4.1  
7 k2        Tomate          1.5 kg      2.7  
8 k2        Pfirsich         1  kg      6.5  
9 k2        Milch           4  anzahl  2.2
```

## Schritt 2 - Neue Variable erstellen

```
einkaeufe_kosten <- einkaeufe_preise %>%  
  mutate(kosten = einkauf * preis)
```

```
einkaeufe_kosten
```

```
# A tibble: 9 × 6  
  kunden_id produkt_name einkauf einheit preis kosten  
  <chr>      <chr>          <dbl> <chr>   <dbl> <dbl>  
1 k1        Chips            2  anzahl  3.8   7.6  
2 k1        Milch            3  anzahl  2.2   6.6  
3 k1        Avocado           1  anzahl  3.2   3.2  
4 k2        Pfirsich          2.5  kg      6.5  16.2  
5 k2        Birne            0.5  kg      2.6   1.3  
6 k2        Apfel            2    kg      4.1   8.2  
7 k2        Tomate           1.5  kg      2.7   4.05  
8 k2        Pfirsich          1    kg      6.5   6.5  
9 k2        Milch            4    anzahl  2.2   8.8
```

## Schritt 3 - Daten zusammenfassen

```
einkaeufe_kosten_sum <- einkaeufe_kosten %>%  
  group_by(kunden_id) %>%  
  summarise(  
    summe = sum(kosten)  
  )  
  
einkaeufe_kosten_sum
```

```
# A tibble: 2 × 2  
  kunden_id summe  
  <chr>      <dbl>  
1 k1         9.2  
2 k2        24.6
```

## Schritt 4 - Daten zusammenfügen + eingrenzen

```
kunden_tab <- einkaeufe_kosten_sum %>%  
  left_join(kundenprofile) %>%  
  select(ends_with("name"), summe, email)
```

```
kunden_tab
```

```
# A tibble: 2 × 4  
  vorname nachname summe email  
  <chr>    <chr>    <dbl> <chr>  
1 Edwin   Dumont      9.2 edwin.dumont@example.com  
2 Leonora Garcia    24.6 leonora.garcia@example.com
```

# Schritt 5 - Daten als Tabelle darstellen

```
kunden_tab %>%  
  gt()
```

vorname nachname summe email			
Edwin	Dumont	9.2	edwin.dumont@example.com
Leonora	Garcia	24.6	leonora.garcia@example.com



# Als eine Code Sequenz

```
einkaeufe %>%  
  left_join(preise) %>%  
  mutate(kosten = einkauf * preis) %>%  
  group_by(kunden_id) %>%  
  summarise(  
    summe = sum(kosten)  
  ) %>%  
  left_join(kundenprofile) %>%  
  select(ends_with("name"), summe, email) %>%  
  gt()
```

vorname nachname		summe	email
Edwin	Dumont	17.4	edwin.dumont@example.com
Leonora	Garcia	45.1	leonora.garcia@example.com

# Funktionen

# Funktionen - Bonusmaterial

# Praktikum 11 - Funktionen

## Live Coding

1. **E-Mail:** Öffne deine Email und klicke auf den Link zu deinem persönlichen GitHub repo
2. **GitHub:** Klicke auf den grünen Button "Code" und kopiere den Link für das Repo in deine Zwischenablage
3. **RStudio Cloud:** Öffne deinen Arbeitsbereich für den Kurs in der RStudio Cloud
4. **RStudio Cloud / Projects:** Klicke auf "New Project from GitHub Repository"

The End

The End - Noch nicht ganz

# Was habt ihr gelernt?

- Anwendung von Tidyverse Packages zum
  - Importieren,
  - Aufräumen (Tidying),
  - Transformieren,
  - Visualisieren, und
  - Kommunizieren von Daten.
- Kollaboration und Versionsverwaltung mit Git/GitHub
- Datenprojekte reproduzierbar publizieren mit GitHub
- Das Konzept von Tidy Data

Wie geht's weiter?



# Raus aus der RStudio Cloud

1. Installationen: <https://github.com/rstatsZH/kochbuch/tree/main/01-Installation>
2. Einmalig: Tidyverse Packages installieren
3. Danach: Tidyverse Packages laden
4. Packages ausserhalb des Tidyverse installieren und laden (e.g. [janitor](#))

```
# Einmalig in Konsole ausführen  
install.packages("tidyverse")
```

```
# In jedem Skript  
library(tidyverse)
```

## Weiterführende Ressourcen - Üben + Vertiefen

<https://rstatszh.github.io/website/posts/2021-04-30-woche07/>

# Projektarbeit - Unterstützung bis Mitte August

## Hausaufgabe 6

1. GitHub Repository erstellen und RStudio Projekt aufgleisen (Hausaufgabe 6)
2. Daten für das Projekt identifizieren

## Wie es weiter geht: Bericht mit R Markdown schreiben

1. Daten importieren
2. Daten (visuell) erkunden
3. Daten ggf. transformieren und dann erneut (visuell) erkunden
4. Fragen an den Datensatz formulieren
5. Versuchen zu Antworten zu kommen und dokumentieren
6. Immer wieder, git add, commit, push

# Reflexion

# Reflexion

## 5 min Nachdenken + Notizen

1. Was sind die drei nützlichsten Dinge die du gelernt hast?
2. Welches Thema war besonders schwer zu folgen?
3. Was hat dir gefehlt?

Magst du mir ein Kommentar hinterlassen?

Long answer text

---

# Feedback

# Ziele erreicht?

Bitte ausfüllen: [kutt.it/rstatszh-eval](https://kutt.it/rstatszh-eval)

Photo by: Virgil Cayasa



# Wie es für mich weiter geht

1. **Beratung:** Projektbezogener Support, Code Review, Coaching
2. **rstatsZH Kursleitung:** Info über den Kurs verbreiten
3. **Kurse zu vertiefenden Themen:** Entwicklung von 4-Stunden Workshops

Contact: [Lars@Lse.de](mailto:Lars@Lse.de)





Für die Aufmerksamkeit!

Für die R packages `{xaringan}` und `{xaringanthemer}` mit welchen die Folien geschrieben wurden.

Eine PDF Version der Folien kann hier heruntergeladen werden:

[https://github.com/rstatsZH/website/raw/master/slides/e1\\_d07-data-join/e1\\_d07-data-join.pdf](https://github.com/rstatsZH/website/raw/master/slides/e1_d07-data-join/e1_d07-data-join.pdf)

---

Für [Data Science in a Box](#) und [Remaster the Tidyverse](#), von welchen ich Materialien für diesen Kurs nutze und welche genau wie diese Folien mit [Creative Commons Attribution Share Alike 4.0 International](#) lizenziert sind.