Lösungen zu den Aufgaben

1. **Aufgabe**

   Laden Sie den Datensatz `affairs`:

   ```
   affairs_path <- "https://vincentarelbundock.github.io/Rdatasets/csv/AER/Affairs.csv"

   affairs <- read_csv(affairs_path)
   ```

   Lesen Sie das *Data Dictionnary* hier.

   Wir definieren als “Halodrie” eine Person mit mindestens einer Affäre (laut Datensatz).

   Bearbeiten Sie folgende Aufgaben:

   1. Filtern Sie mal nach Halodries!
   2. Sortieren Sie (absteigend) nach Anzahl der Affären!
   3. Wählen Sie die Spalten zu Anzahl der Affären, ob es Kinder in der Ehe gibt und die Zufriedenheit mit der Ehe. Dann sortieren Sie dann nach Anzahl der Kinder und *danach* nach der Anzahl der Affären.
   4. Berechnen Sie die mittlere Anzahl der Affären!
   5. Berechnen Sie die mittlere Anzahl der Affären pro Geschlecht und aufgeteilt auf Partnerschaften mit bzw. ohne Kinder.
   6. Geben Sie für jede Person die höhere der zwei Zahlen von Religiösität und Ehezufriedenheit aus!
   7. Berechnen Sie jeweils das Heiratsalter!

   Lösung

   Ad 1.

   ```
   affairs %>%
     filter(affairs > 0) %>%
     head(10)
   ```

   ```
   ## # A tibble: 10 × 10
   ##     ...1 affairs gender   age yearsmarried children religiousness education
   ##    <dbl>   <dbl> <chr>  <dbl>        <dbl> <chr>            <dbl>     <dbl>
   ##  1     6       3 male      27        1.5   no                   3        18
   ##  2    12       3 female    27        4     yes                  3        17
   ....
   ```

   Hinweis: `head(10)` begrenzt die Ausgabe auf 10 Zeilen, einfach um den Bildschirm nicht vollzumüllen.

   Ad 2.

   ```
   affairs %>%
     arrange(-affairs) %>%
     head(10)
   ```

   ```
   ## # A tibble: 10 × 10
   ##     ...1 affairs gender   age yearsmarried children religiousness education
   ##    <dbl>   <dbl> <chr>  <dbl>        <dbl> <chr>            <dbl>     <dbl>
   ##  1    53      12 female    32         10   yes                  3        17
   ##  2   122      12 male      37         15   yes                  4        14
   ##  3   174      12 female    42         15   yes                  5         9
   ```

```
##  4   176      12 male      37         10   yes                2        20
##  5   181      12 female    32         15   yes                3        14
##  6   252      12 male      27          1.5 yes                3        17
##  7   253      12 female    27          7   yes                4        14
....
```

Ad 3.

```
affairs %>%
  select(affairs, rating, children) %>%
  arrange(children, affairs) %>%
  head(10)
```

```
## # A tibble: 10 × 3
##    affairs rating children
##      <dbl>  <dbl> <chr>
##  1       0      4 no
##  2       0      4 no
##  3       0      3 no
##  4       0      5 no
##  5       0      3 no
##  6       0      5 no
##  7       0      4 no
....
```

Ad 4.

```
affairs %>%
  summarise(affairs_mean = mean(affairs)) %>%
  head(10)
```

```
## # A tibble: 1 × 1
##   affairs_mean
##          <dbl>
## 1         1.46
```

Ad 5.

```
affairs %>%
  group_by(gender, children) %>%
  summarise(affairs_mean = mean(affairs)) %>%
  head(10)
```

```
## # A tibble: 4 × 3
## # Groups:   gender [2]
##   gender children affairs_mean
##   <chr>  <chr>           <dbl>
## 1 female no              0.838
## 2 female yes             1.69
## 3 male   no              1.01
## 4 male   yes             1.66
```

Ad 6.

```
affairs %>%
  group_by(...1) %>%
  summarise(max(c(religiousness, rating))) %>%
  head(10)
```

```
## # A tibble: 10 × 2
##     ...1 `max(c(religiousness, rating))`
##    <dbl>                           <dbl>
##  1     4                               4
##  2     5                               4
##  3     6                               4
##  4    11                               4
```

```
##  5    12                                  5
##  6    16                                  5
##  7    23                                  3
....
```

Ad 7.

```
affairs %>%
  mutate(heiratsalter = age - yearsmarried) %>%
  head(10)
```

```
## # A tibble: 10 × 11
##     ...1 affairs gender   age yearsmarried children religiousness education
##    <dbl>   <dbl> <chr>  <dbl>        <dbl> <chr>            <dbl>     <dbl>
##  1     4       0 male      37        10    no                   3        18
##  2     5       0 female    27         4    no                   4        14
##  3    11       0 female    32        15    yes                  1        12
##  4    16       0 male      57        15    yes                  5        18
##  5    23       0 male      22         0.75 no                   2        17
##  6    29       0 female    32         1.5  no                   2        17
##  7    44       0 female    22         0.75 no                   2        12
....
```

2. **Aufgabe**

Importieren Sie den folgenden Datensatz in R:

```
mtcars <- read_csv("https://vincentarelbundock.github.io/Rdatasets/csv/datasets/mtcars.csv")
```

Übersetzen Sie dann die folgende R-Sequenz ins Deutsche:

```
mtcars %>%
  drop_na() %>%
  select(mpg, hp, cyl) %>%
  filter(hp > 100, cyl >= 6) %>%
  group_by(cyl) %>%
  summarise(mpg_mean = mean(mpg))
```

```
## # A tibble: 2 × 2
##     cyl mpg_mean
##   <dbl>    <dbl>
## 1     6     19.7
## 2     8     15.1
```

Lösung

Hey R:

1. Nimm den Datensatz `mtcars` UND DANN
2. hau alle Zeilen raus, in denen es fehlende Werte gibt UND DANN
3. wähle (selektiere) die folgenden Spalten: Spritverbrauch, PS, Zylinder UND DANN
4. filter Autos mit mehr als 100 PS und mit mindestens 6 Zylindern UND DANN
5. gruppiere nach der Zahl der Zylinder UND DANN
6. fasse den Verbrauch zum Mittelwert zusammen.

3. **Aufgabe**

Welcher Kennwert ist robust (gegenüber Extremwerten)?

a. Standardabweichung
b. Mittelwert
c. Korrelation
d. Median
e. Maximalwert

Lösung

Der Median ist robust. Mittelwertsbasierte Kennzahlen hingegen nicht.

a. Falsch
b. Falsch
c. Falsch
d. Wahr
e. Falsch

4. **Aufgabe**

Welcher Kennwert ist robust (gegenüber Extremwerten)?

a. Schiefe
b. Regressionsgewicht
c. Summe
d. Korrelation
e. Interquartilsabstand

Lösung

Der Interquartilsabstand ist robust. Mittelwertsbasierte Kennzahlen hingegen nicht.

a. Falsch
b. Falsch
c. Falsch
d. Falsch
e. Wahr

5. **Aufgabe**

Berechnen Sie den *Median* der folgenden Datenreihe!

Hinweis: Runden Sie auf zwei Dezimalstellen. Beachten Sie, dass das Dezimalzeichen (Punkt oder Komma) je nach Ihrem System unterschiedlich sein kann.

```
## [1] 2.77 0.01 5.11 0.14 0.65
```

Lösung

Die Antwort lautet 0.65.

6. **Aufgabe**

Berechnen Sie den *Mittelwert* der folgenden Datenreihe!

Hinweis: Runden Sie auf zwei Dezimalstellen. Beachten Sie, dass das Dezimalzeichen (Punkt oder Komma) je nach Ihrem System unterschiedlich sein kann.

```
## [1] 7.10 2.46 3.90 0.91 9.62
```

Lösung

Die Antwort lautet 4.8.

In R kann man den Mittelwert z.B. so berechnen:

```
mean(x)
```

```
## [1] 4.798
```

7. **Aufgabe**

Berechnen Sie den Mittelwert folgender Zahlenreihe; ignorieren sie etwaige fehlende Werte. Runden Sie auf zwei Dezimalstellen.

```
## [1] -1.02 -0.08 -0.23 -0.82  0.77    NA
```

Lösung

Der Mittelwert liegt bei -0.28.

Die Antwort lautet -0.28.

In R kann man den Mittelwert z.B. so berechnen:

```
mean(x, na.rm = TRUE)
```

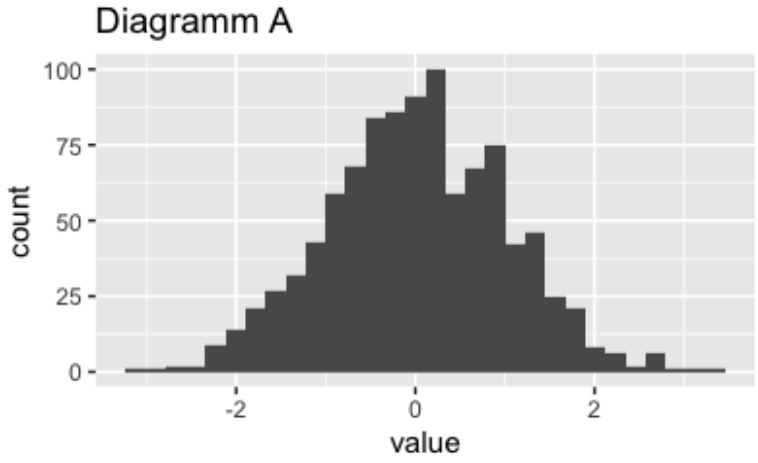
```
## Error in mean(x, na.rm = TRUE): object 'x' not found
```

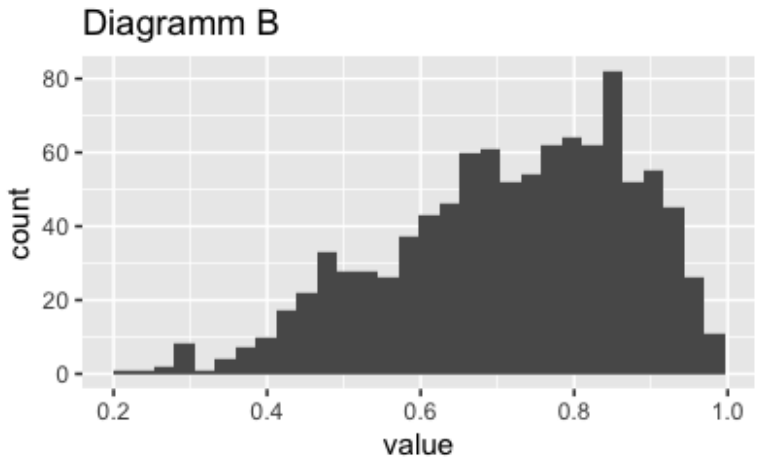
Das Argument `na.rm = TRUE` sorgt dafür, dass R *auch bei Vorhandensein fehlender Werte* ein Ergebnis ausgibt. Ohne dieses Argument würde R ein sprödes `NA` zurückgeben, falls fehlende Werte vorliegen. Dieses Verhalten von R ist recht defensiv, getreu dem Motto: Wenn es ein Problem gibt, sollte man so früh wie möglich darüber deutlich informiert werden (und nicht erst, wenn die Marsrakete gestartet ist…).

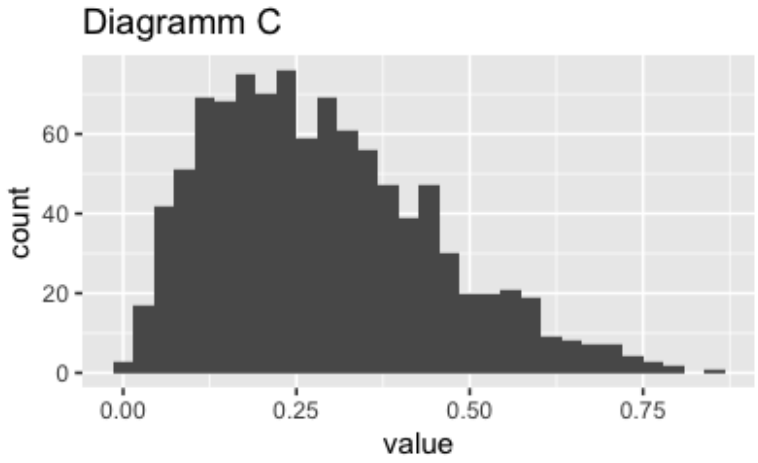
8. **Aufgabe**

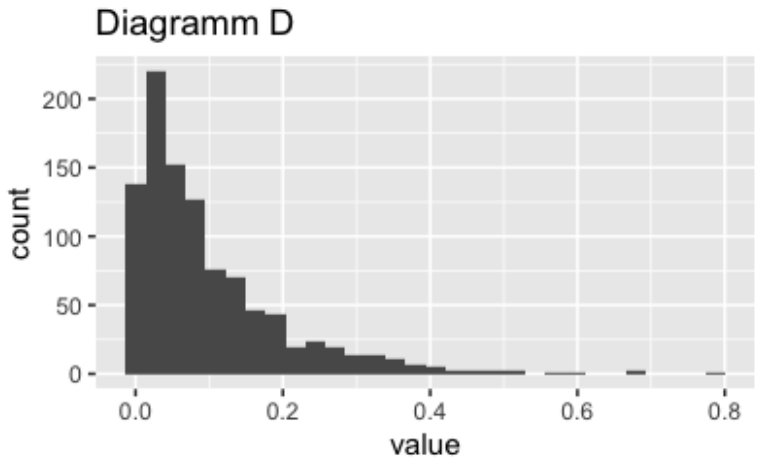
Betrachten Sie die Histogramme.

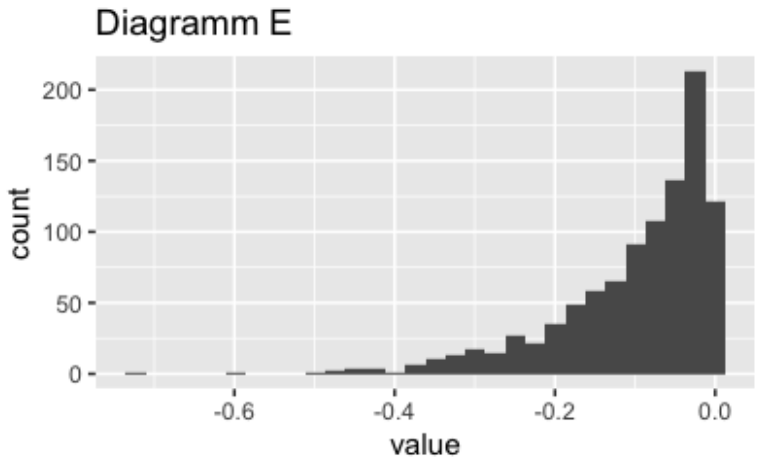
Wählen Sie das Histogramm, welches am deutlichsten die Eigenschaft “symmetrisch” aufweist!











a. A
b. B
c. C
d. D
e. E

Lösung

Das Histogramm `A` zeigt die Eigenschaft `symmetrisch` am deutlichsten.

a. Wahr
b. Falsch
c. Falsch
d. Falsch
e. Falsch

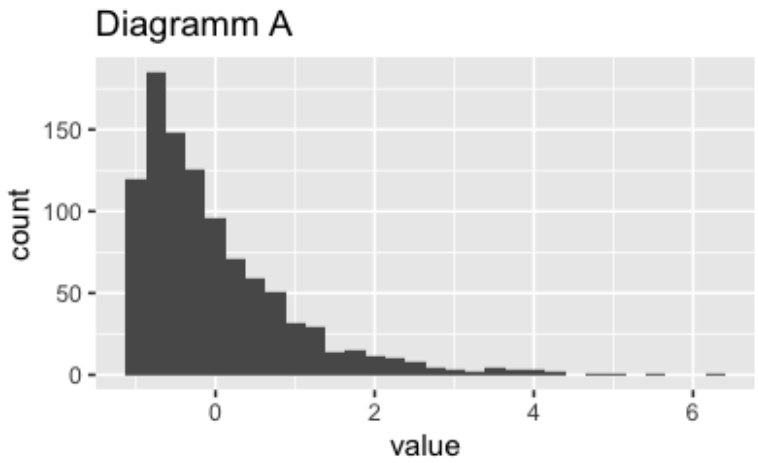
9. **Aufgabe**

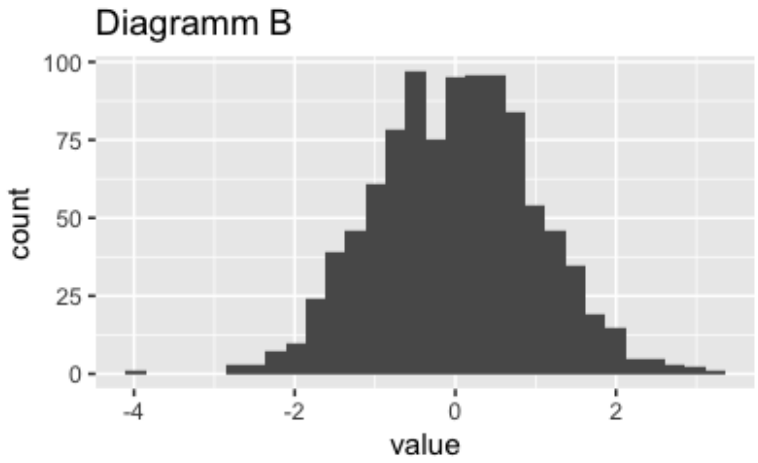
Betrachten Sie die Histogramme.

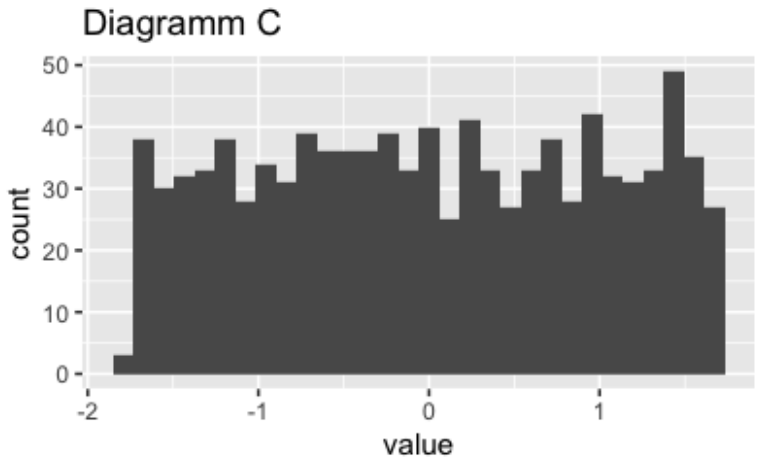
Wählen Sie das Histogramm, welches am deutlichsten folgende Eigenschaft aufweist:

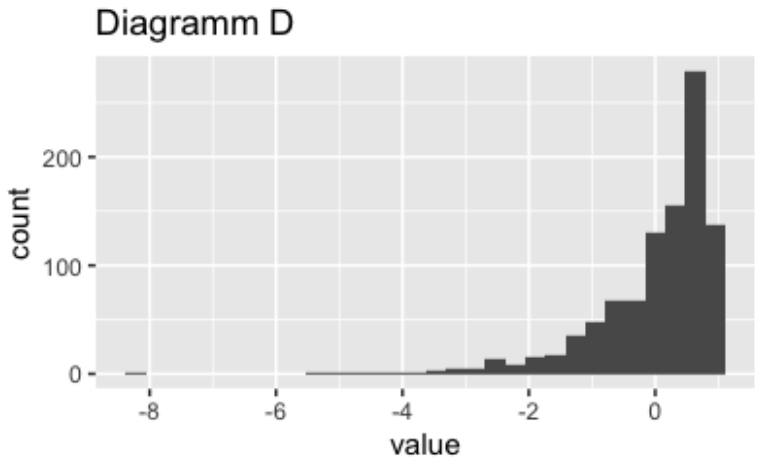
$MW < Md$

Hinweis: MW steht für *Mittelwert* und Md steht für *Median*.









a. A
b. B
c. C
d. D

Lösung

Das Histogramm `D` zeigt die Eigenschaft $MW < Md$ am deutlichsten.

a. Falsch
b. Falsch
c. Falsch
d. Wahr

10. **Aufgabe**

Welche Form der Verteilung liegt wohl (am ehesten) für die Variable `Geburten je Tag im Monat` vor?

a. linksschief
b. normalverteilt
c. rechtsschief
d. gleichverteilt

Lösung

Die Variable `Geburten je Tag im Monat` lässt sich am ehesten beschreiben mit der Verteilungsform `gleichverteilt`.

a. Falsch
b. Falsch
c. Falsch
d. Richtig

11. **Aufgabe**

Sei $X \sim \mathcal{N}(42, 7)$ und $x_1 = 28$.

Berechnen Sie den z-Wert für x_1!

Hinweis:

- Runden Sie ggf. auf die nächste ganze Zahl.

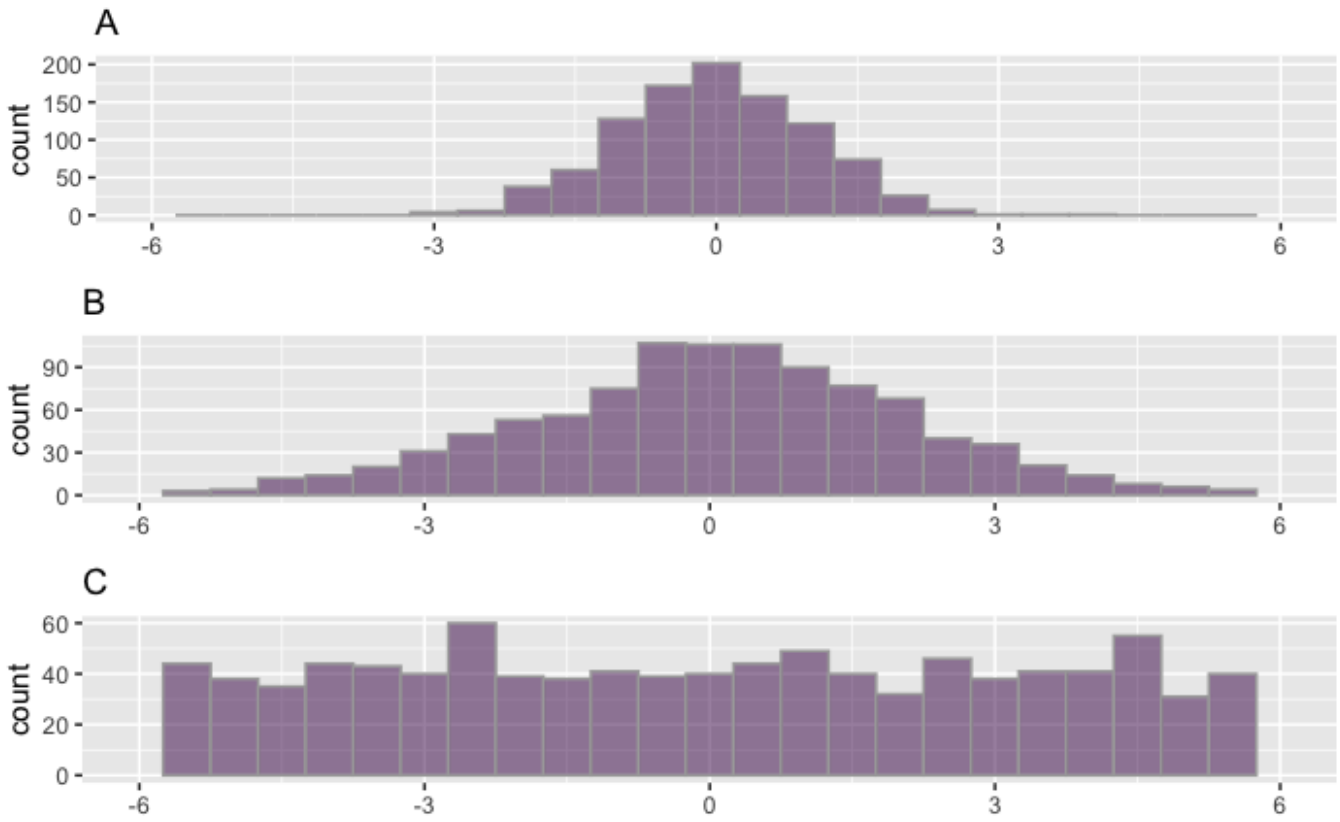
Lösung

```
x1_z = (x1 - x_mw) / x_sd
```

-2

12. **Aufgabe**

Welches der folgenden Diagramm hat die größte Streuung, gemessen in Standardabweichung?



a. A
b. B
c. C
d. alle gleich
e. keine Antwort möglich

Lösung

Die SD ist am größten in Diagramm C

a. Falsch. Dieses Diagramm hat die kleinste Streuung
b. Falsch
c. Wahr
d. Falsch. Die Streuungen sind unterschiedlich.
e. Falsch

13. **Aufgabe**

Wählen Sie das Diagramm, in dem der vertikale gestrichelte Linie am genauesten die Position des Medians (Md) widerspiegelt.

Diagramm A

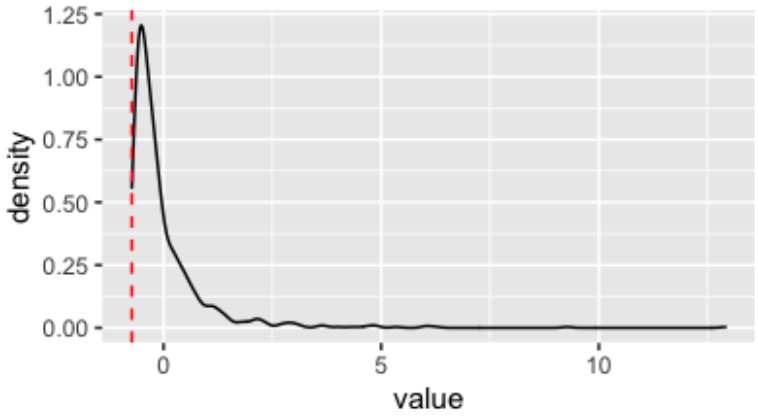


Diagramm B

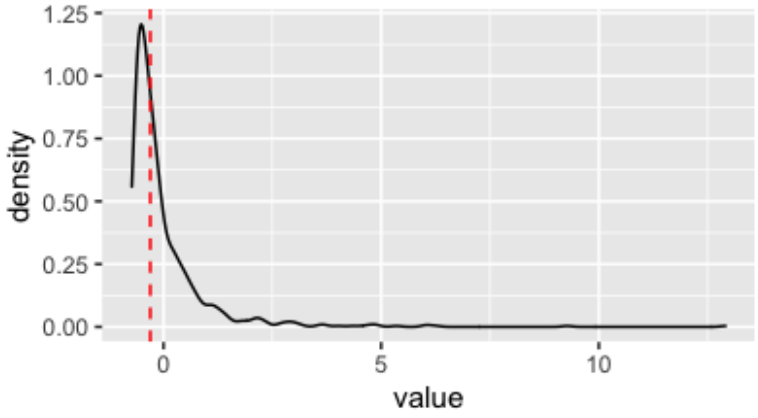


Diagramm C

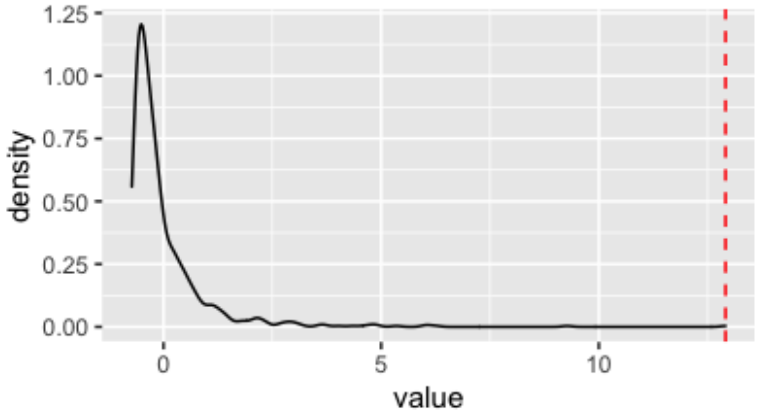
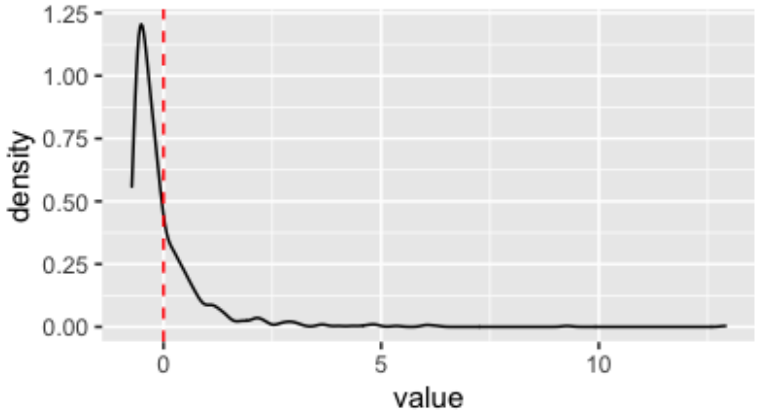


Diagramm D



a. A
b. B
c. C
d. D

Lösung

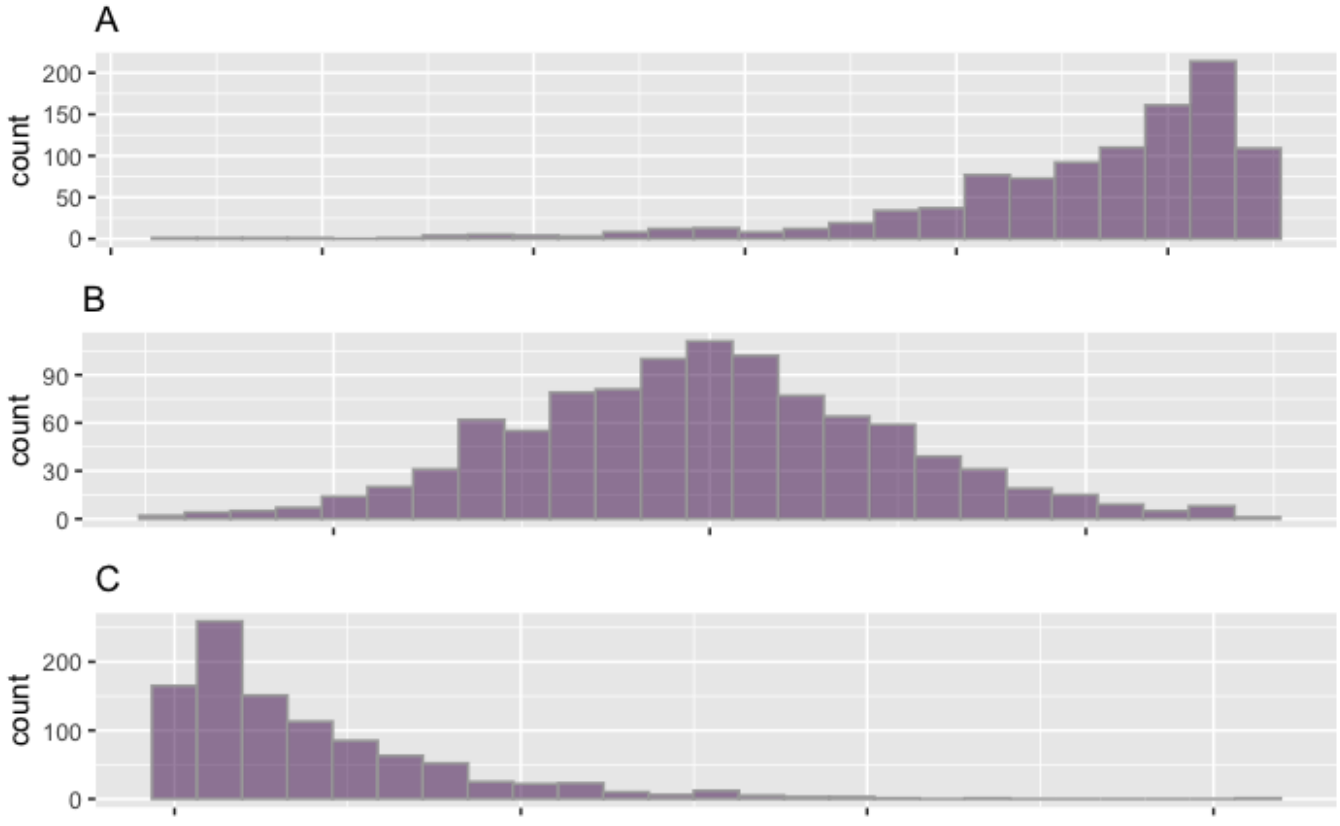
Das Diagramm `B` zeigt den Median am genauesten.

a. Falsch
b. Wahr
c. Falsch
d. Falsch

14. **Aufgabe**

Für welche Abbildung gilt, dass der Median kleiner ist als der (zugehörige) arithmetischer Mittelwert?

Anders gesagt, gesucht ist $md < \overline{x}$



a. A
b. B
c. C
d. keine Antwort möglich

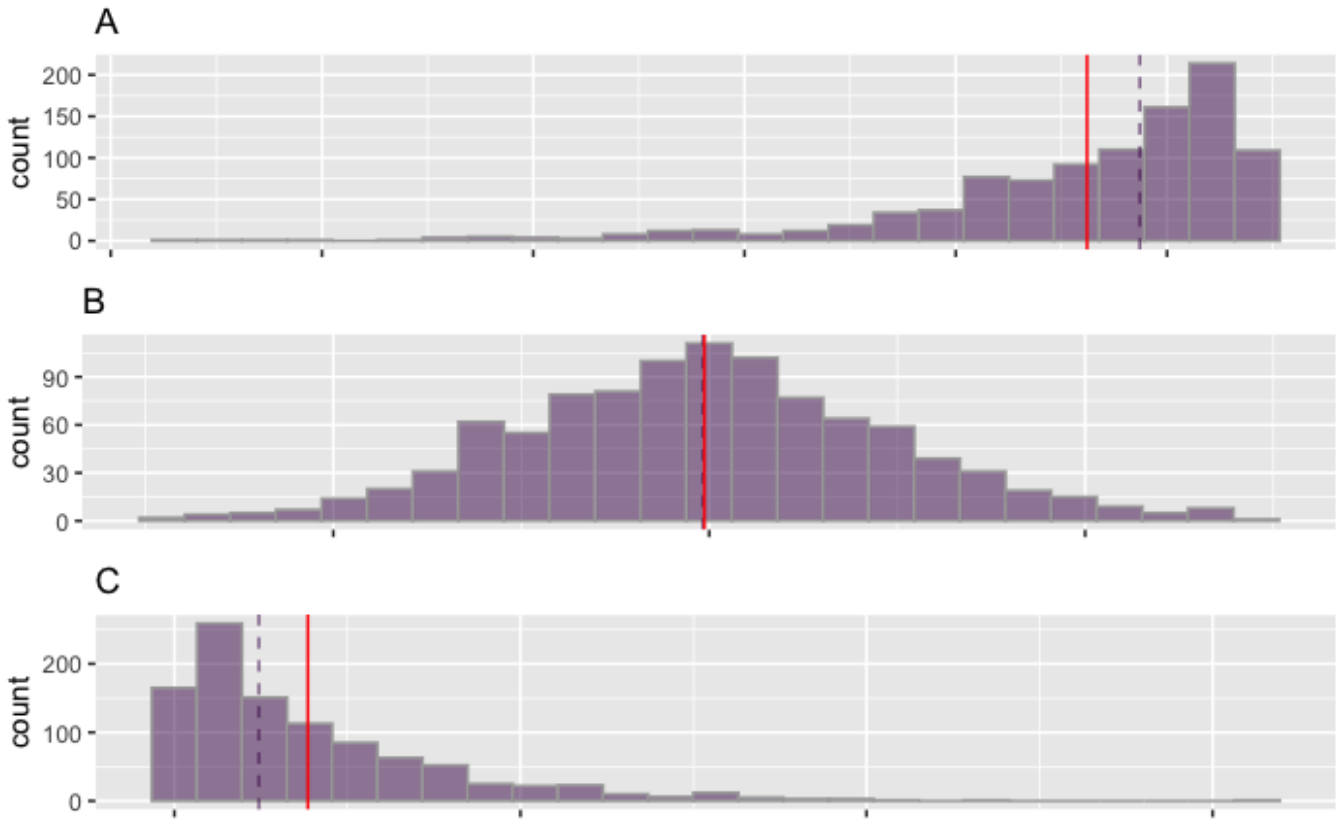
Lösung

Der Mittelwert ist i. d. R. in Richtung “des langen Endes” einer Verteilung verschoben, daher **C**.

Faustregel:

linksschief	**symmetrisch**	**rechtschief**
Mittelwert $<$ Median	Mittelwert $\approx$ Median	Mittelwert $>$ Median

Bei (sehr) schiefen Daten beschreibt der Median (blau, gestrichelt) den Schwerpunkt der Beobachtungen besser als der arithmetische Mittelwert (rot).



a. Falsch
b. Falsch
c. Wahr
d. Falsch