

M24 Statistik 1: Wintersemester 2024 / 2025

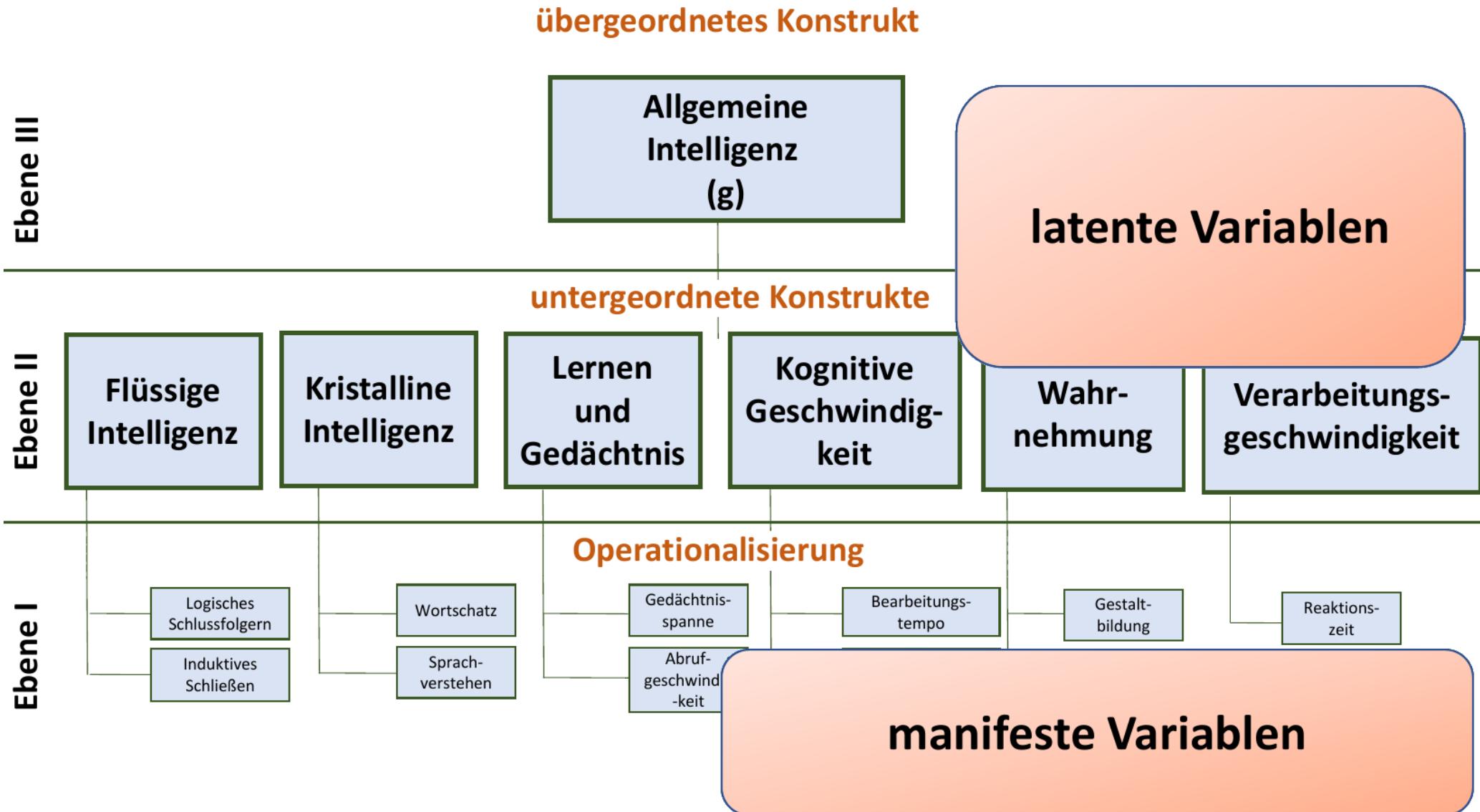
Seminar 03: Lage- und Streuungsmaße

MSc Albert Anoschin & Prof. Matthias Guggenmos

Health and Medical University Potsdam



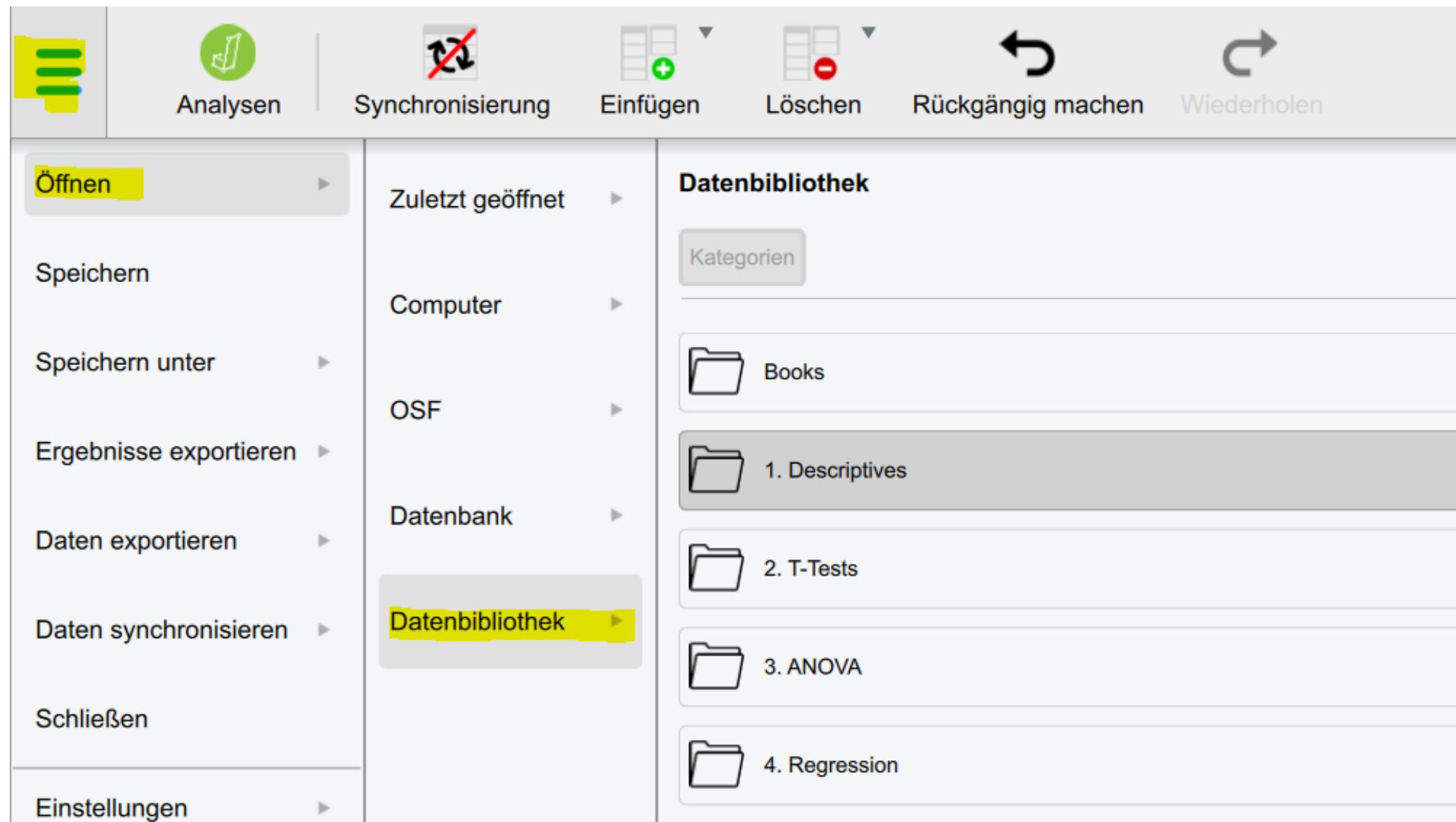
Cattell-Horn-Carroll-Modell der Intelligenz



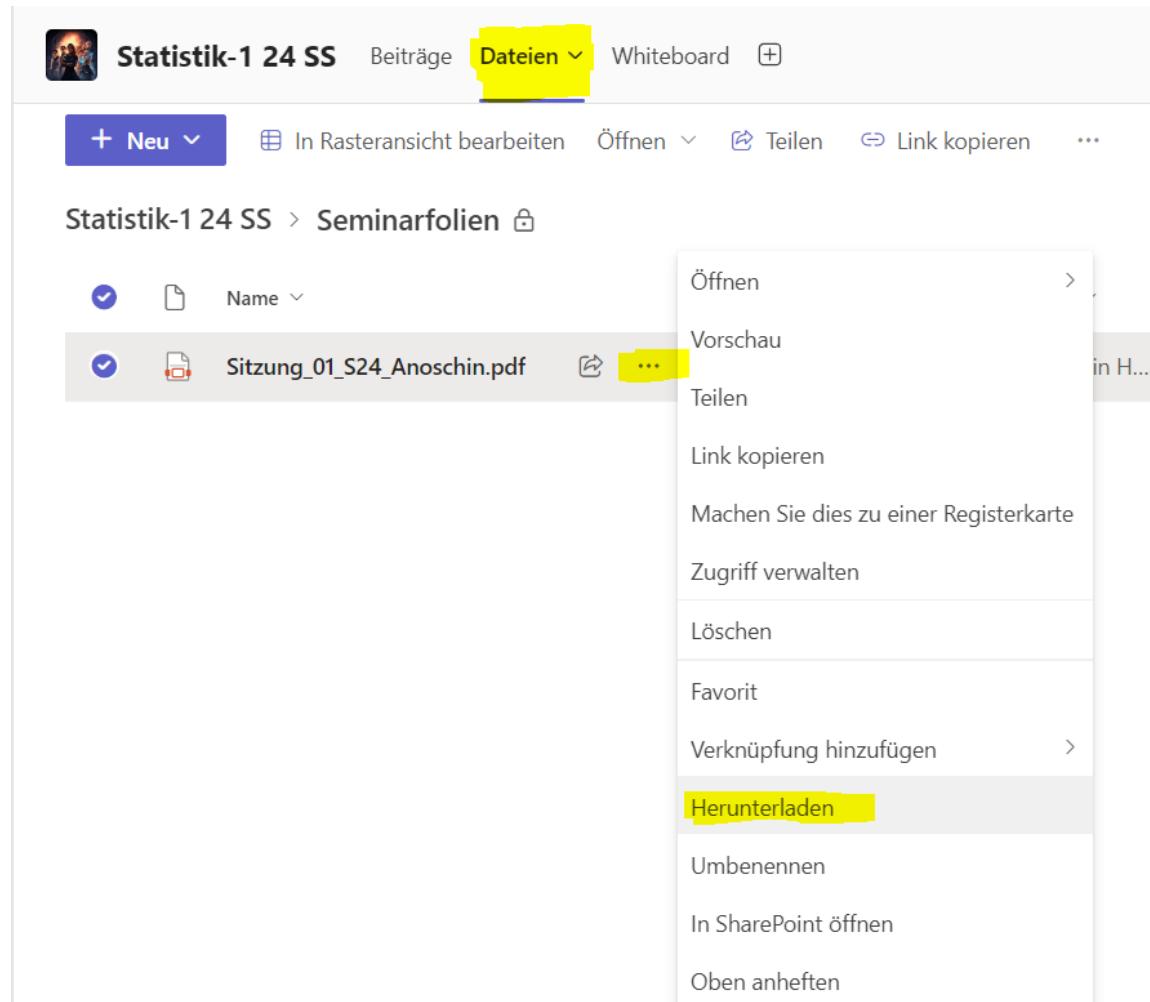
Übungen aus Sitzung 1

1. Überlegen Sie sich min. 4 Möglichkeiten, die Konstrukte in ihrer Hypothese zu operationalisieren.
(Falls Sie einen Fragebogen verwenden wollen, überlegen Sie sich Fragen und Antwortmöglichkeiten).
2. Installieren Sie JASP (Version 0.19.0) und stellen Sie das Programm auf Deutsch um.
3. Öffnen Sie aus der Datenbibliothek den Datensatz „Directed Reading Activities“
 - Öffnen ⇒ Datenbibliothek ⇒ 2. t-Tests ⇒ Directed Reading Activities
4. Lesen Sie die Beschreibung des Datensatzes und erklären Sie, was die einzelnen Variablen im Datensatz bedeuten.
5. Auf Grundlage von 4): Erklären Sie, was untersucht wurde, welche Hypothesen der Untersuchung womöglich zugrunde lagen und wie die Konstrukte operationalisiert worden sind.
6. Lassen Sie sich deskriptive Statistiken für die Variable „drp“ (Leseleistung) getrennt nach Gruppe ausgeben und beantworten Sie folgende Fragen:
 - Wie viele Personen waren in jeder Gruppe?
 - Wie hoch war die durchschnittliche Leseleistung in der Kontrollgruppe und in der Treatment-Gruppe?

Datensätze aus JASP Bibliothek öffnen



Dateien bei Teams herunterladen



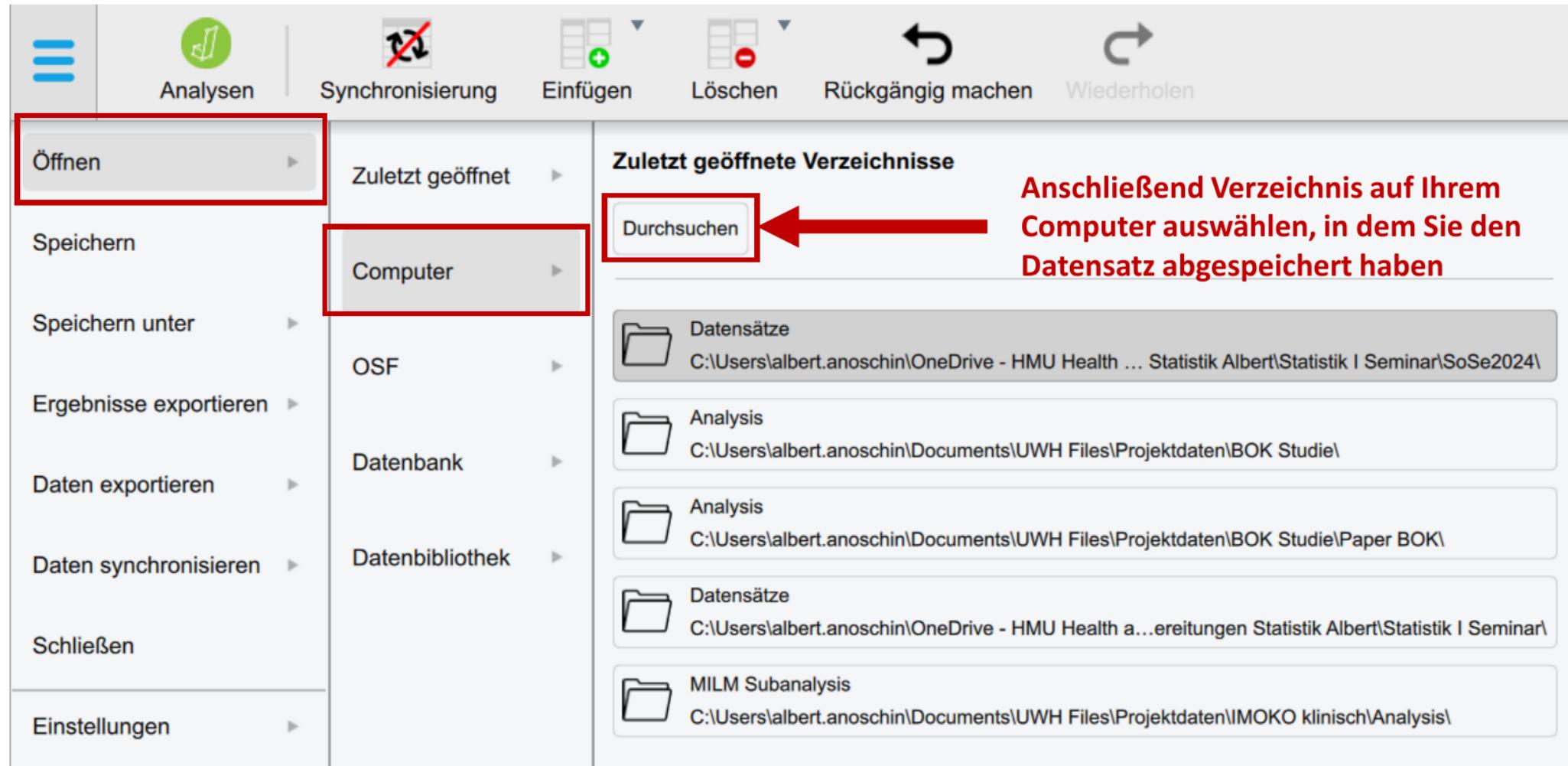
- Bevor Sie in JASP mit externen Datensätzen arbeiten können, müssen Sie diese herunterladen!
- Für bessere Auffindbarkeit: Legen Sie sich auf Ihrem Gerät einen Ordner an, in dem Sie alle Seminar- Materialien / Datensätze speichern

Wie finde ich meine Downloads?

MS Teams

The screenshot shows the Microsoft Teams settings interface. On the left, a sidebar lists various settings categories: Aktivität, Chat, Teams, Zuweisungen, Kalender, and Anrufe. The 'Einstellungen' category is selected and highlighted with a yellow box. Within 'Einstellungen', the 'Dateien und Links' section is also highlighted with a yellow box. Under 'Dateien und Links', the 'Downloads' section is shown, featuring a 'Standort' field containing the path 'C:\Users\albert.anoschin\Downloads'. To the right of this field is a blue 'Ändern' button. Below this, a note in German states 'Immer fragen, wo die heruntergeladene Datei gespeichert werden soll' (Always ask where the downloaded file should be saved), with the entire sentence highlighted in yellow. A toggle switch next to this note is turned on. At the bottom of the 'Downloads' section, there is an 'Einstellung "Datei öffnen"' (File open setting) which specifies that Word-, PowerPoint- and Excel-Dateien should always open in 'Teams', with 'Teams' selected in the dropdown menu.

Heruntergeladene Datensätze in JASP öffnen



Datensätze verstehen

1. Was wurde gemessen?

➤ Abhängige Variable (AV)

2. Was wurde manipuliert?

➤ Unabhängige Variable (UV)

3. Um welches Studiendesign handelt es sich?

➤ Between-Subjects-Design

Datenbibliothek

Kategorien → 2. T-Tests

 Directed Reading Activities

Reading performance of two groups of pupils - one control group and one group that was given Directed Reading Activities.

The example JASP file demonstrates the use of an independent samples t-test.
Data from Moore, McCabe, & Craig.

Hypothesen formulieren

Mögliche Hypothese:

H_1 : „Gezielte Leseübungen verbessern die Lesekompetenz.“

Präziser:

H_1 : „Schüler, die gezielte Leseübungen erhalten, weisen eine höhere Lesekompetenz auf als Schüler, die keine Leseübungen erhalten.“

Noch präziser:

H_1 : „Schüler, die in einem Zeitraum von zwei Wochen gezielte Leseübungen erhalten, erzielen im Anschluss eine höhere Lesekompetenz im DRP-Test im Vergleich zu Schülern, die keine Leseübungen erhalten haben.“

Datensätze verstehen

Directed Reading Activities

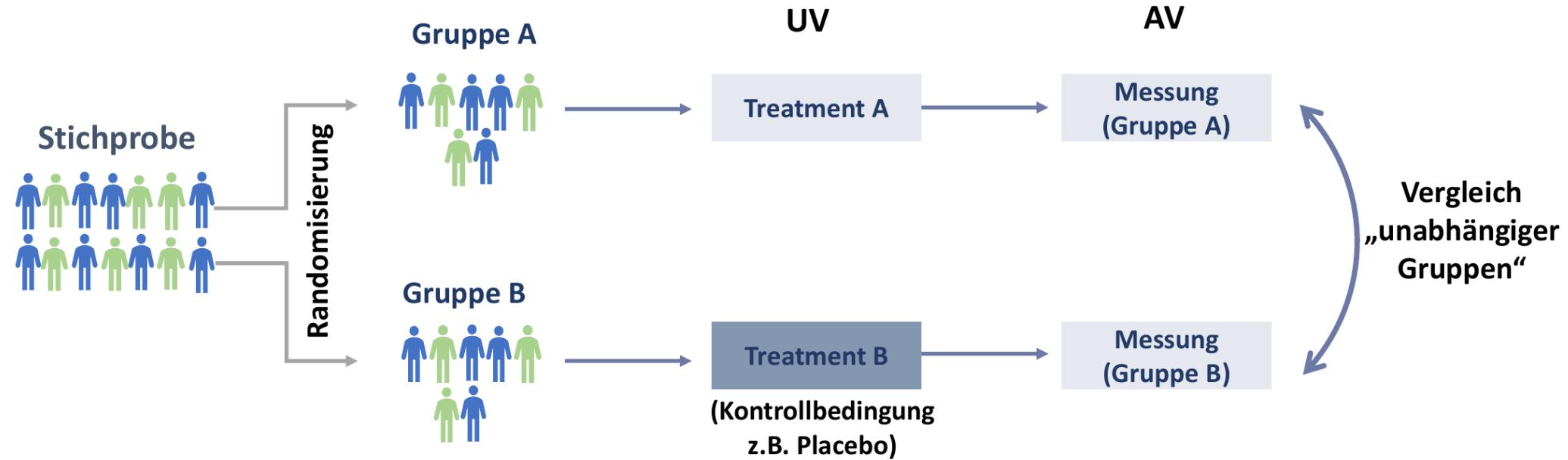
The screenshot shows a software interface with a toolbar at the top. From left to right, the icons are: a green circle with a white play button labeled "Directed Reading Activities"; a blue icon with three horizontal lines; a green circle with a white bar chart labeled "Analysen"; a red square with a white "X" and a checkmark labeled "Synchronisierung"; and a grey icon with a green plus sign labeled "Einfügen". Below the toolbar is a table with the following data:

| T | id | group | g | drp |
|---|----|-------|---|-----|
| 1 | 1 | Treat | 0 | 24 |
| 2 | 2 | Treat | 0 | 56 |
| 3 | 3 | Treat | 0 | 43 |
| 4 | 4 | Treat | 0 | 59 |
| 5 | 5 | Treat | 0 | 58 |
| 6 | 6 | Treat | 0 | 52 |
| 7 | 7 | Treat | 0 | 71 |

- Was bedeuten die Variablen im Datensatz?

Studiendesigns verstehen

Between-subjects design



Übungen aus Sitzung 1

1. Überlegen Sie sich min. 4 Möglichkeiten, die Konstrukte in ihrer Hypothese zu operationalisieren.
(Falls Sie einen Fragebogen verwenden wollen, überlegen Sie sich Fragen und Antwortmöglichkeiten).
2. Installieren Sie JASP (Version 0.19.0) und stellen Sie das Programm auf Deutsch um.
3. Öffnen Sie aus der Datenbibliothek den Datensatz „Directed Reading Activities“
 - Öffnen ⇒ Datenbibliothek ⇒ 2. t-Tests ⇒ Directed Reading Activities
4. Lesen Sie die Beschreibung des Datensatzes und erklären Sie, was die einzelnen Variablen im Datensatz bedeuten.
5. Auf Grundlage von 4): Erklären Sie, was untersucht wurde, welche Hypothesen der Untersuchung womöglich zugrunde lagen und wie die Konstrukte operationalisiert worden sind.
6. Lassen Sie sich deskriptive Statistiken für die Variable „drp“ (Leseleistung) getrennt nach Gruppe ausgeben und beantworten Sie folgende Fragen:
 - Wie viele Personen waren in jeder Gruppe?
 - Wie hoch war die durchschnittliche Leseleistung in der Kontrollgruppe und in der Treatment-Gruppe?

Deskriptive Statistiken

JASP Datenansicht

- Doppelklick auf eine Variable öffnet das Einstellungsmenü für diese Variable.
- Vergabe von Variablenamen, Skalenniveau, Beschreibung.
- Bei nominal- und ordinalskalierten Variablen: Vergabe von *Labels* für einzelne Ausprägungen.

Vergeben Sie für die Variable „Wohnsituation“ die korrekten Labels! Schauen Sie dazu in das Codebook.

The screenshot shows the JASP Data View interface. At the top, there is a configuration panel for the variable 'Stadt_Land'. It includes fields for 'Name' (Stadt_Land), 'Long name' (Stadt_Land), 'Column type' (Nominal), 'Description' (Haben Sie die let), and 'Computed type' (Not computed). Below this is a 'Label editor' table with two rows:

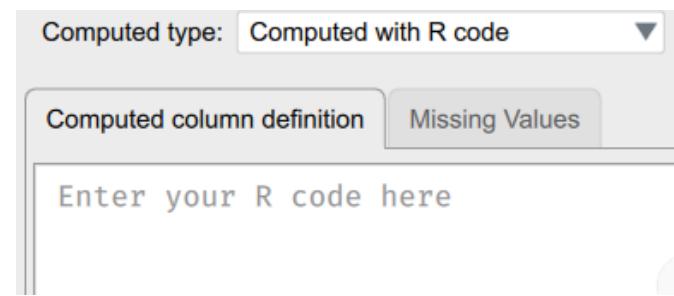
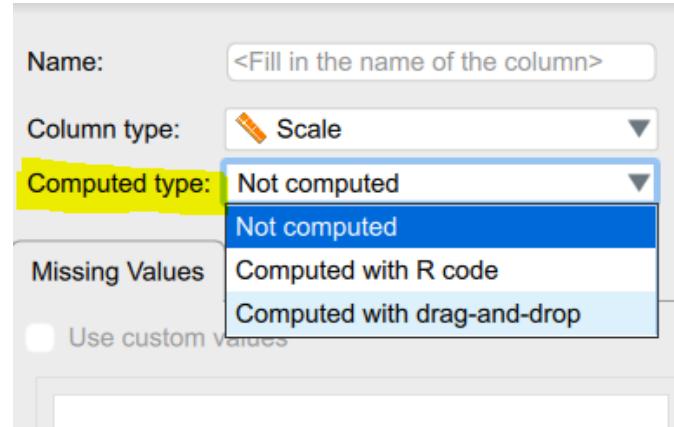
| Filter | Value | Label |
|--------|-----------|-----------|
| ✓ | ländlich | ländlich |
| ✓ | städtisch | städtisch |

At the bottom, there is a data table with columns: Stadt_Land, Stillsitzen, Sozialkontakt, and Entspannung. The data is as follows:

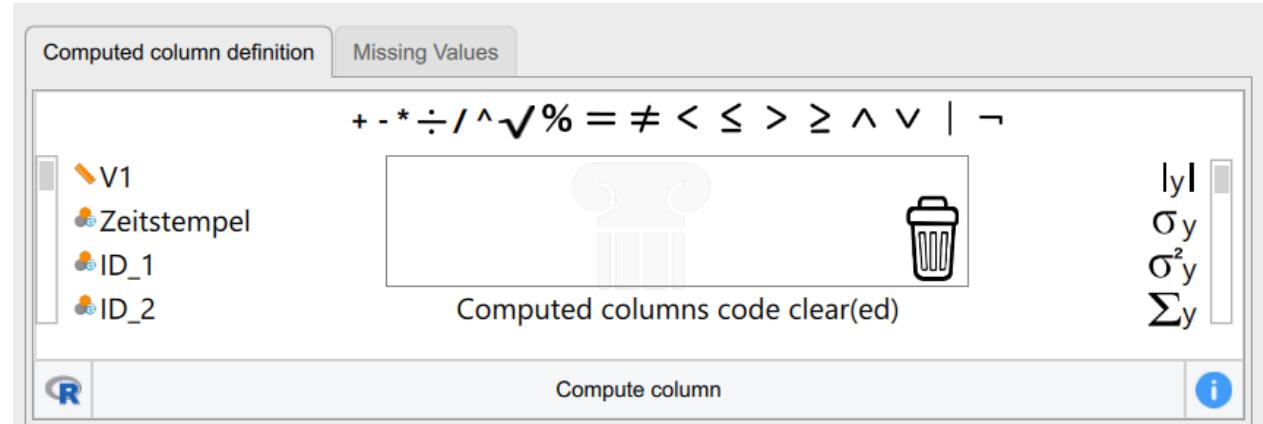
| | Stadt_Land | Stillsitzen | Sozialkontakt | Entspannung |
|---|------------|-------------|---------------|-------------|
| 1 | städtisch | 6 | 3 | 3 |
| 2 | städtisch | 5 | 4 | 5 |

Berechnung neuer Variablen

- Durch Doppelklick auf leere Spaltenüberschrift lässt sich eine neue Variable berechnen
(Achtung: Zuerst muss ein Variablenname eingetragen werden!)



R Code Menü zur Variablenberechnung



Drag and Drop Menü zur Variablenberechnung

Absolute und relative Häufigkeiten

1. Berechnen Sie von Hand den Prozentsatz der Teilnehmer, die a) alleine wohnen, b) bei ihren Eltern wohnen, c) in einer WG wohnen, d) mit Ihrem Partner zusammenwohnen
2. Ist die Wahrscheinlichkeit in einer WG zu wohnen bei Frauen oder bei Männern größer (in unserer Stichprobe)?
3. Überprüfen Sie Ihre Ergebnisse mit JASP (Modul: Deskriptive Statistiken)

$$\text{Relative Häufigkeit von } x_j = \frac{\text{absolute Häufigkeit von } x_j}{\text{Gesamtanzahl der Merkmalsträger } n}$$

$$\text{Anteil in \%} = \text{Relative Häufigkeit} \times 100$$

Lagemaße

Modalwert:

- Die am häufigsten vorkommende Merkmalsausprägung in einer Stichprobe.
- Alle Ausprägungen auflisten und Häufigkeiten für jede Ausprägung notieren.
- Es kann mehrere Modalwerte geben.

Mittelwert:

- Maß der zentralen Tendenz, der „durchschnittliche“ Wert einer Verteilung.

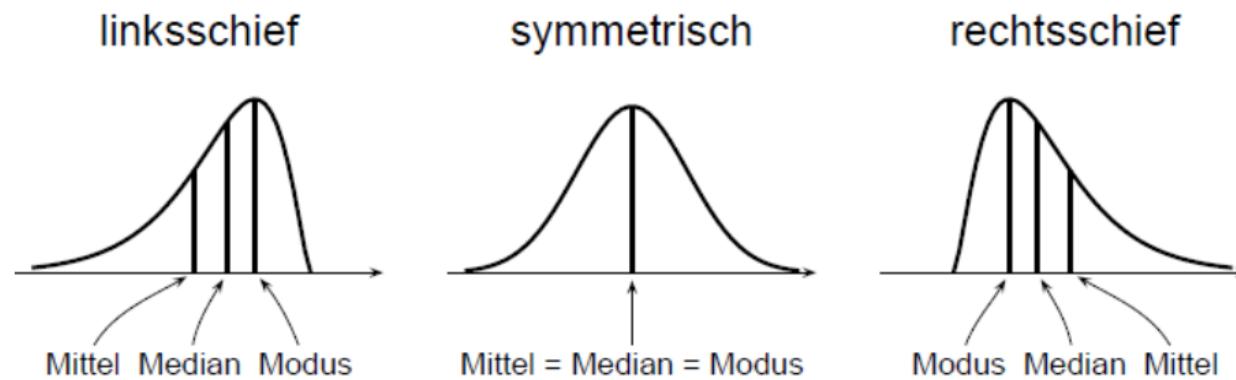
$$\bar{x}_{\text{arithm}} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n}$$

Median:

- Maß der zentralen Tendenz, das die Daten in zwei gleich große Hälften teilt.
- Ausprägungen der Größe nach auflisten und den Wert bestimmen, der in der Mitte liegt.

Lagemaße

1. Berechnen Sie von Hand den Mittelwert der Bildschirmzeit (Screentime).
2. Bestimmen Sie den Modalwert und den Median.
3. Überprüfen Sie Ihre Ergebnisse mit JASP.
4. Stellen Sie die Häufigkeitsverteilung mit JASP grafisch dar.
5. Handelt es sich um eine symmetrische, linksschiefe oder rechtsschiefe Verteilung?
6. Welches Lagemaß zur Beschreibung der „durchschnittlichen“ Bildschirmzeit ist aus Ihrer Sicht am geeigneten?



Bildschirmzeit nach Geschlecht

Unterscheidet sich die Bildschirmzeit zwischen weiblichen und männlichen Teilnehmern?

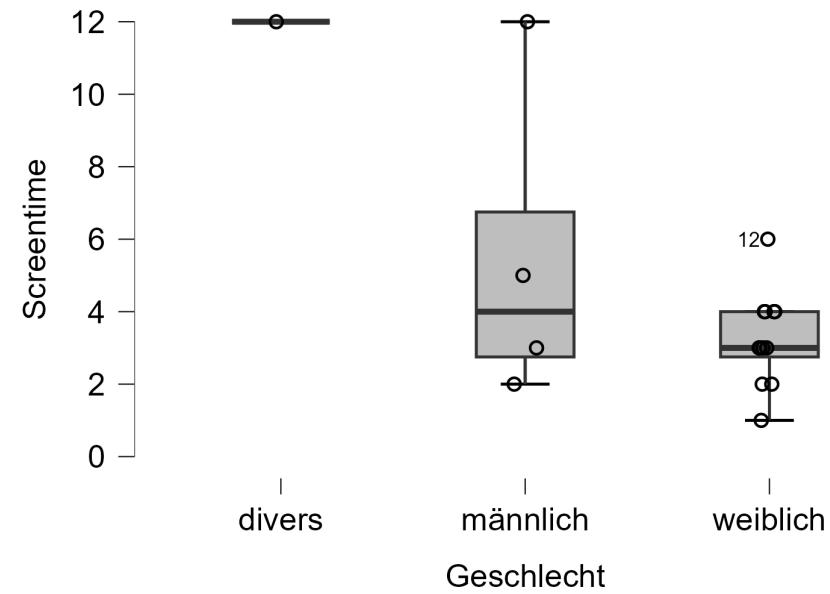
Aufteilung

Geschlecht

Deskriptive Statistik ▼

| | Screentime | | |
|--------------------|------------|----------|----------|
| | divers | männlich | weiblich |
| Gültig | 1 | 4 | 12 |
| Fehlend | 0 | 0 | 0 |
| Modus | 12.000 | 2.000 | 3.000 |
| Median | 12.000 | 4.000 | 3.000 |
| Mittelwert | 12.000 | 5.500 | 3.250 |
| Standardabweichung | | 4.509 | 1.288 |
| Varianz | | 20.333 | 1.659 |
| Minimum | 12.000 | 2.000 | 1.000 |
| Maximum | 12.000 | 12.000 | 6.000 |

^a Der Modus wird unter der Annahme berechnet, dass Variablen diskret sind.



Filterung von Daten

- Einzelne Einträge können von der Datenanalyse ausgeschlossen werden, z.B. wenn es sich um „Ausreißer“ handelt oder nur eine Subgruppe analysiert werden soll.
- Herausgefilterte Einträge werden im Datensatz hellgrau dargestellt.

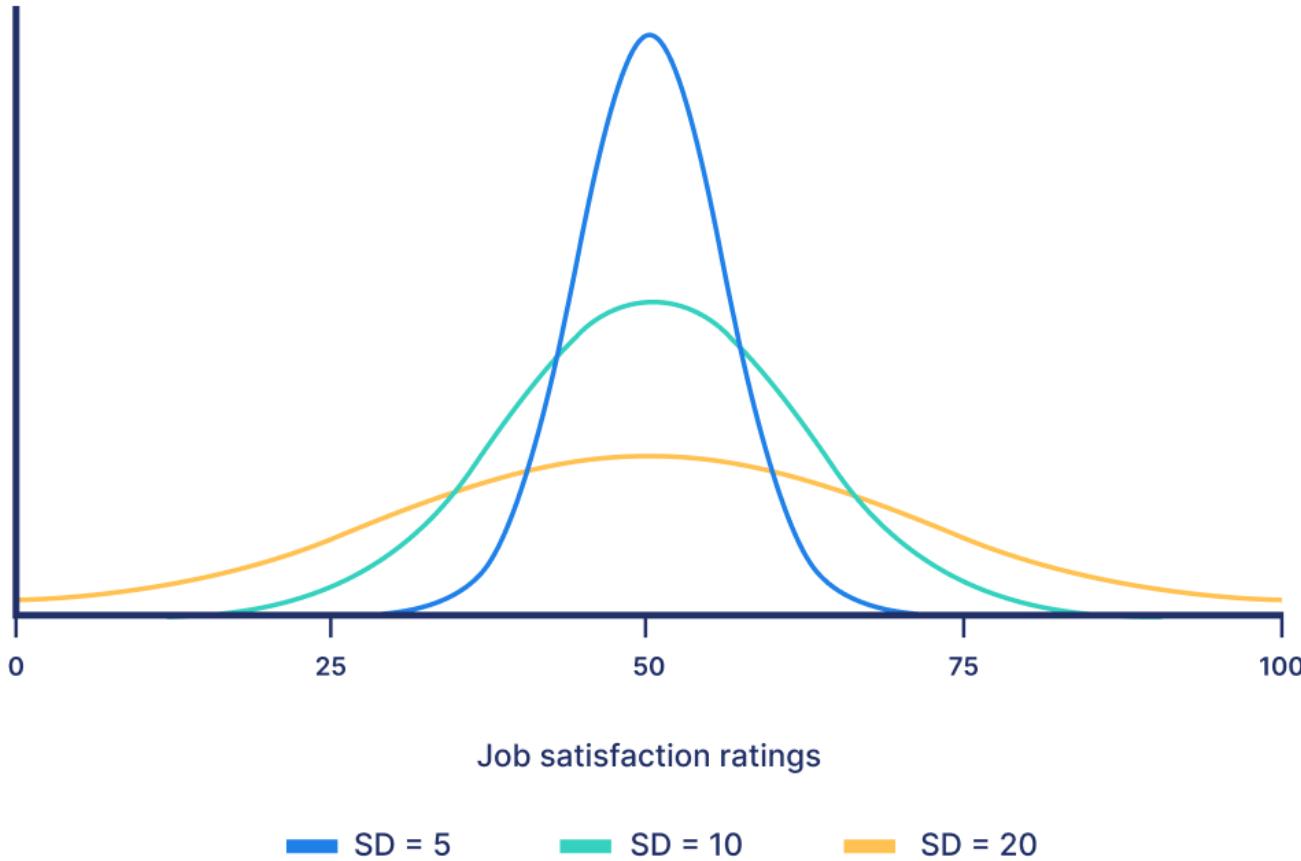
The screenshot shows the TMD Data software interface. At the top, there are tabs for 'Analysen' (selected), 'Synchronisierung', and 'Einfügen'. Below the tabs, a sidebar lists columns: V1, Zeitstempel, ID_1, and ID_2. A yellow box highlights the 'Analysen' tab and the 'Synchronisierung' tab. To the right, a section titled '2) Filterregel erstellen' contains a yellow box around the text 'Screentime < 12'. Below this, another section titled '1) Durchlassfilter aktivieren' has a yellow box around the column header 'V1'. An arrow points from this yellow box to the filter icon (a funnel) in the 'V1' column header. The main data table shows three rows of data:

| | V1 | Zeitstempel | ID |
|---|----|-------------------------|----|
| 1 | 1 | 2024-04-17 15:03:11.694 | A |
| 2 | 2 | 2024-04-17 15:04:08.64 | E |
| 3 | 3 | 2024-04-17 15:05:34.555 | B |

At the bottom of the table, a message states: 'Data has 17 rows, 15 (~88%) passed through filter'.

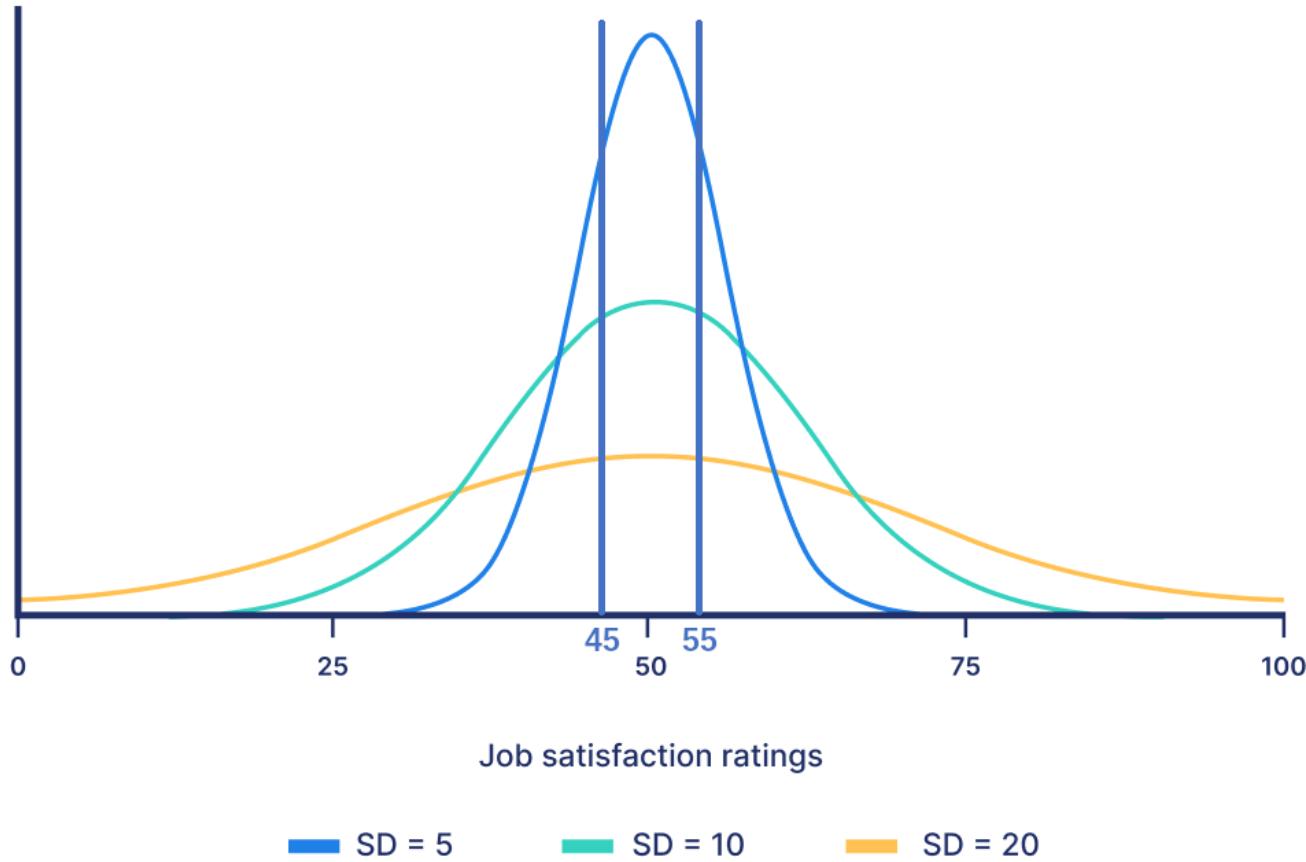
Streuungsmaße: Standardabweichung

Job satisfaction ratings of three groups



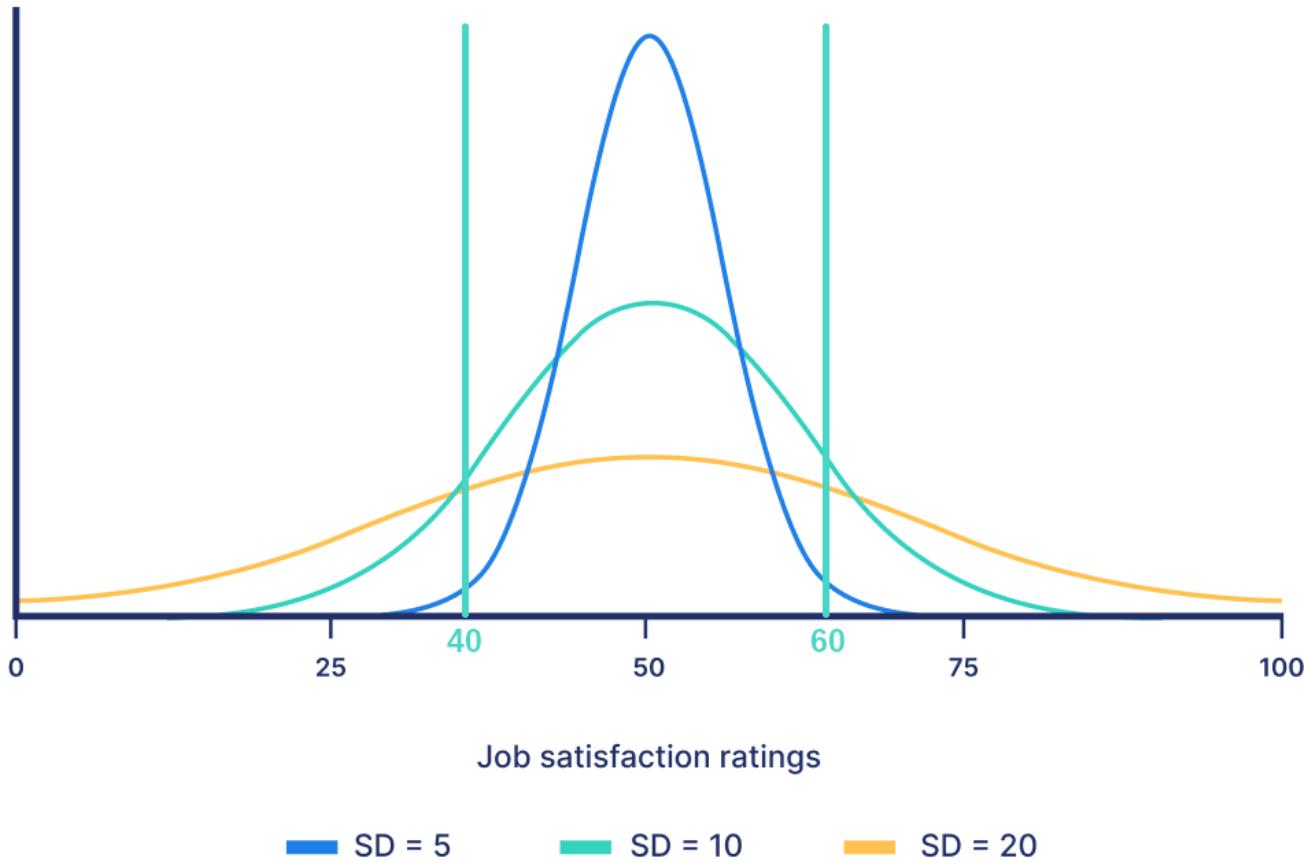
Streuungsmaße: Standardabweichung

Job satisfaction ratings of three groups

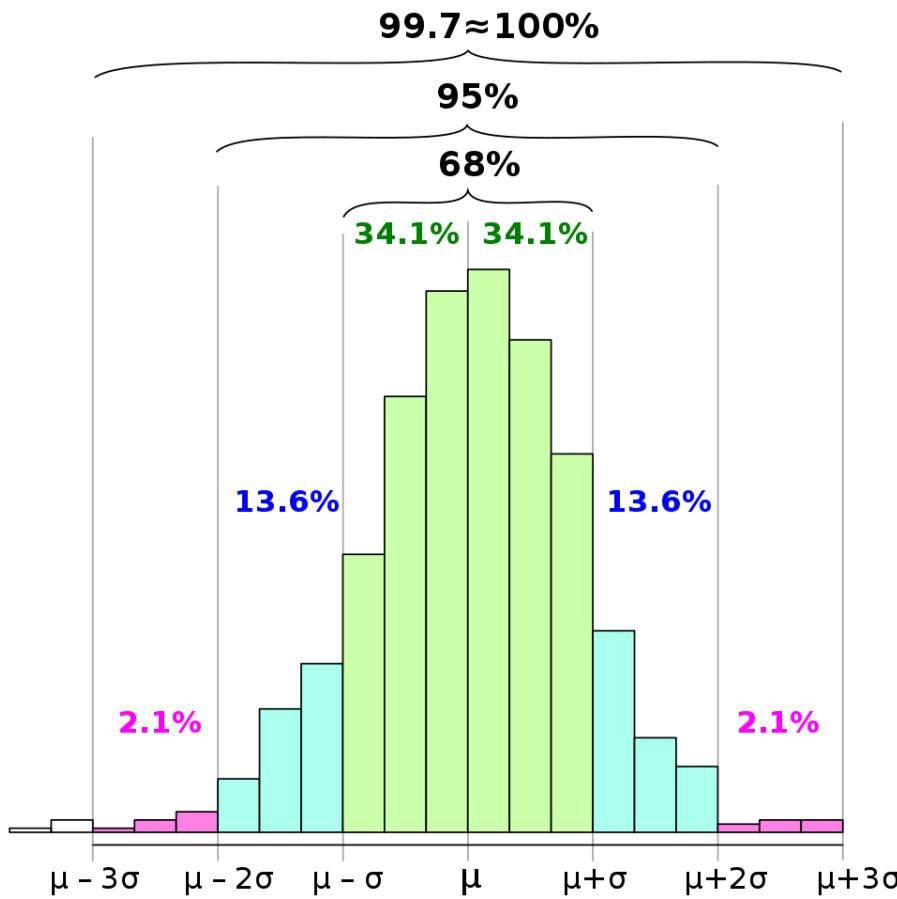


Streuungsmaße: Standardabweichung

Job satisfaction ratings of three groups



Standardabweichung bei normalverteilten Daten



Achtung!
Trifft nur bei
“normalverteilten” Daten zu

Streuungsmaße

1. Bestimmen Sie die Spannweite der Bildschirmzeit
2. Bestimmen Sie die **Varianz und die Standardabweichung** der Bildschirmzeit in der Stichprobe **auf 3 Nachkommastellen** genau.

Varianz in der Stichprobe

$$s^2 = \frac{1}{n} \sum (x_i - \bar{x})^2$$

Varianz

Vorgehen

1. Berechne den Mittelwert.

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

2. Finde die Abweichung vom Mittelwert **für jede Beobachtung** und quadriere sie.

$$\text{quadrierte Abweichung} = (x_i - \bar{x})^2$$

3. Finde die Quadratsumme der Abweichungen (Sum of Squares).

$$QS = \sum(x_i - \bar{x})^2$$

4. Teile die Quadratsumme durch die Anzahl der Beobachtungen.

$$s^2 = \frac{QS}{n}$$

Deskriptive Zusammenhänge

Bildschirmzeit nach Geschlecht

Vergleich der Ausprägungen einer kontinuierlichen Variable (Bildschirmzeit) in Abhängigkeit einer kategorialen Variable (Geschlecht).

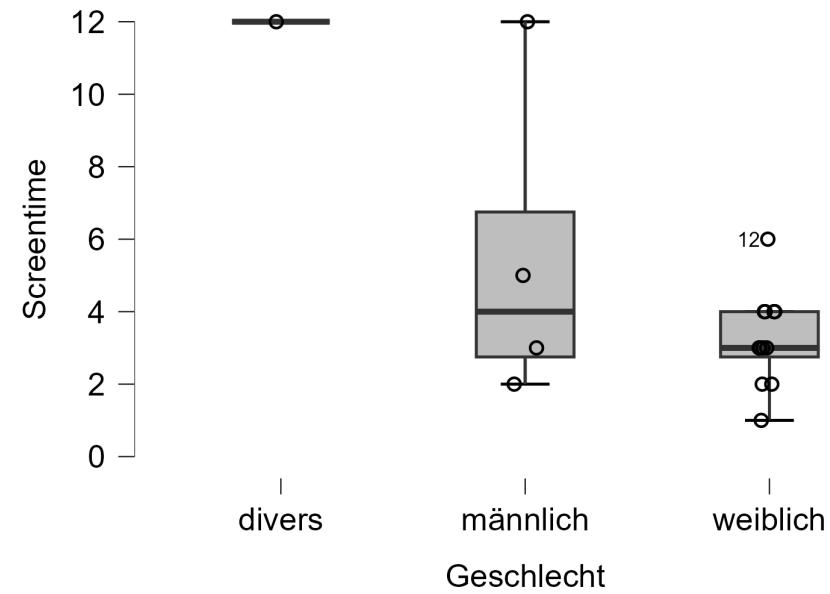
Aufteilung

Geschlecht

Deskriptive Statistik ▼

| | Screentime | | |
|--------------------|------------|----------|----------|
| | divers | männlich | weiblich |
| Gültig | 1 | 4 | 12 |
| Fehlend | 0 | 0 | 0 |
| Modus | 12.000 | 2.000 | 3.000 |
| Median | 12.000 | 4.000 | 3.000 |
| Mittelwert | 12.000 | 5.500 | 3.250 |
| Standardabweichung | | 4.509 | 1.288 |
| Varianz | | 20.333 | 1.659 |
| Minimum | 12.000 | 2.000 | 1.000 |
| Maximum | 12.000 | 12.000 | 6.000 |

^a Der Modus wird unter der Annahme berechnet, dass Variablen diskret sind.



Wie finden wir ein Maß für die Mobiltelefonabhängigkeit?

Test of Mobile Phone Dependence (TMD-Brief)

Items der Skala TMD Brief-G

| Nr. | Item | Polung | Subskala ^a |
|-----|--|--------|-----------------------|
| 1 | Wenn mein Handy für einen längeren Zeitraum kaputt wäre und die Reparatur länger dauern würde, würde ich mich sehr schlecht fühlen. | + | Abstinenz |
| 2 | Wenn ich mein Handy nicht bei mir habe, fühle ich mich schlecht. | + | Abstinenz |
| 3 | Ich glaube nicht, dass ich eine Woche ohne mein Handy aushalten würde. | + | Abstinenz |
| 4 | Ich verbringe mehr Zeit mit Telefonieren, SMS oder WhatsApp schreiben, als ich möchte. | + | Missbrauch/Inferenz |
| 5 | Ich bin schon einmal später ins Bett gegangen oder habe weniger geschlafen, weil ich mich mit meinem Handy beschäftigt habe. | + | Missbrauch/Inferenz |
| 6 | Ich verwende mein Handy (Telefonate, SMSs, WhatsApp...) in Situationen in denen es, auch wenn es nicht gefährlich ist, trotzdem unangemessen ist (beim Essen, während andere Personen mit mir sprechen, etc.). | + | Missbrauch/Inferenz |
| 7 | Ich muss mein Handy immer öfter und öfter verwenden. | + | Toleranz |
| 8 | Wenn ich mein Handy bei mir habe, kann ich nicht aufhören, es zu verwenden. | + | Toleranz |
| 9 | Sobald ich am Morgen aufwache, schaue ich als erstes nach, ob mich jemand angerufen oder mir eine SMS/ WhatsApp-Nachricht geschickt hat. | + | Kontrollverlust |
| 10 | Wenn ich mich einsam fühle, verwende ich mein Handy (Telefonate, SMSs, WhatsApp...). | + | Kontrollverlust |
| 11 | Ich würde jetzt gerne mein Handy nehmen und eine Nachricht senden oder einen Anruf tätigen. | + | Kontrollverlust |

Anmerkung. ^aDie Subskalen stellen die Zuordnung im englischsprachigen Originalfragebogen dar.

Um einen einzelnen Indikator zu finden, der die Ausprägung eines Merkmals ausdrückt, werden Antworten auf einer Skala (= Fragebogen mit mehreren Items) zusammengefasst:

■ Skalensummenwerte

■ Skalenmittelwerte

➤ auch als „Score“ bezeichnet

Berechnung eines Scores für Sinnerleben

Meaning in Life Measure (Experience Subscale)

MILM_E *

Bitte beantworten Sie die folgenden Aussagen so ehrlich und genau wie möglich. Beachten Sie, dass dies sehr subjektive Fragen sind. Es gibt keine falschen oder richtigen Antworten.

| | 1 = stimme gar nicht zu | 2 | 3 | 4 = neutral | 5 | 6 | 7 = stimme sehr zu |
|--|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|
| Ich erlebe mein Leben als sinnvoll. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Ich werde anderen in Erinnerung bleiben. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Ich habe etwas, das ich in meinem Leben erreichen will. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Ich kann Ereignisse in meiner Vergangenheit und Gegenwart sinnvoll verknüpfen. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Option 1: Drag & Drop

Name: MILM_Mean Langer Name: MILM_Mean

Spaltentyp: Metrisch Beschreibung: ...

Berechneter Typ: Computed with drag-and-drop

Definition berechneter Spalte Fehlende Werte

+ - * ÷ / ^ √ % = ≠ < ≤ > ≥ ∧ ∨ | ¬

(((MILM_01 + MILM_02) + MILM_03) + MILM_04) / 4

BFI_10
MILM_01
MILM_02
MILM_03
MILM_04

Option 2: R-code Befehl „rowMean“

Name: MILM_Mean Langer Name:

Spaltentyp: Metrisch Beschreibung: ...

Berechneter Typ: Computed with R code

Definition berechneter Spalte Fehlende Werte

rowMean(MILM_01, MILM_02, MILM_03, MILM_04)

Übung

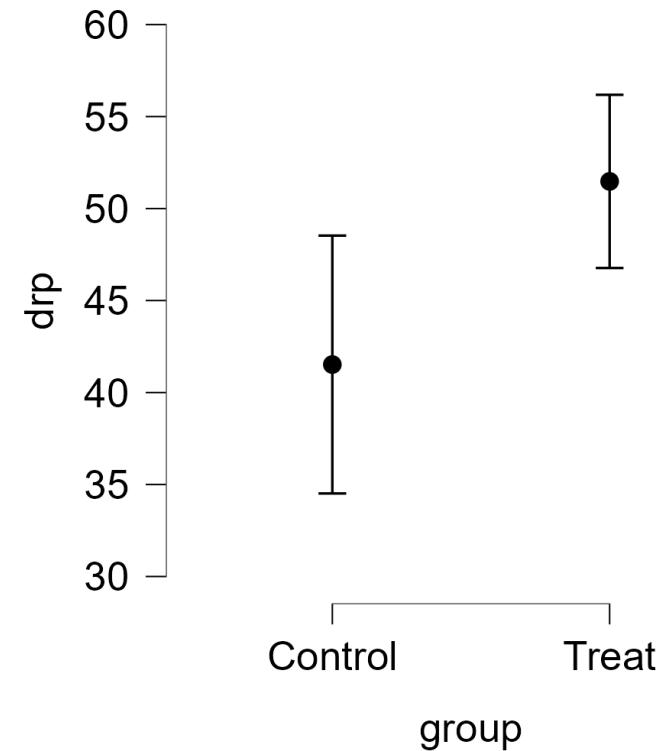
1. Wir haben aktuell empfundene Sinnlosigkeit mit 6 Items gemessen (MLD_01 bis MLD_06). Berechnen Sie einen „Mean Score“ der Sinnlosigkeit per Drag & Drop oder per „rowMean“ Befehl. Benennen Sie die Variable mit „MLD_Mean“.
2. Berechnen Sie einen Summenscore für Mobiltelefonabhängigkeit, basierend auf den 11 Items des TMD-Brief. Nutzen Sie entweder Drag & Drop oder den Befehl „rowSum“ in JASP. Benennen Sie die Variable mit „TMD_Sum“.
3. Lassen Sie sich deskriptive Statistiken (Standardabweichung, Mittelwert, Median) von TMD_Sum ausgeben.
4. Wir definieren alle Summenwerte, die eine Standardabweichung über dem Mittelwert liegen als „problematische“ Handynutzung. Dies entspricht Summenwerten über 28. Berechnen Sie eine neue Variable namens „TMD_above_cutoff“, die anzeigt, ob der Summenwert einer Person über oder unter diesem Cutoff von 28 liegt.
5. Prüfen Sie, ob sich Personen mit einer „problematischen“ Handynutzung in a) Bildschirmzeit, b) Konsumhäufigkeit von „Reels“ c) Stillsitz-Fähigkeit, d) Sozialkontakte, e) Einsamkeit, f) Lebenszufriedenheit und g) Lebensinn von Personen mit einer unproblematischen Handynutzung unterscheiden.

Deskriptive Statistiken

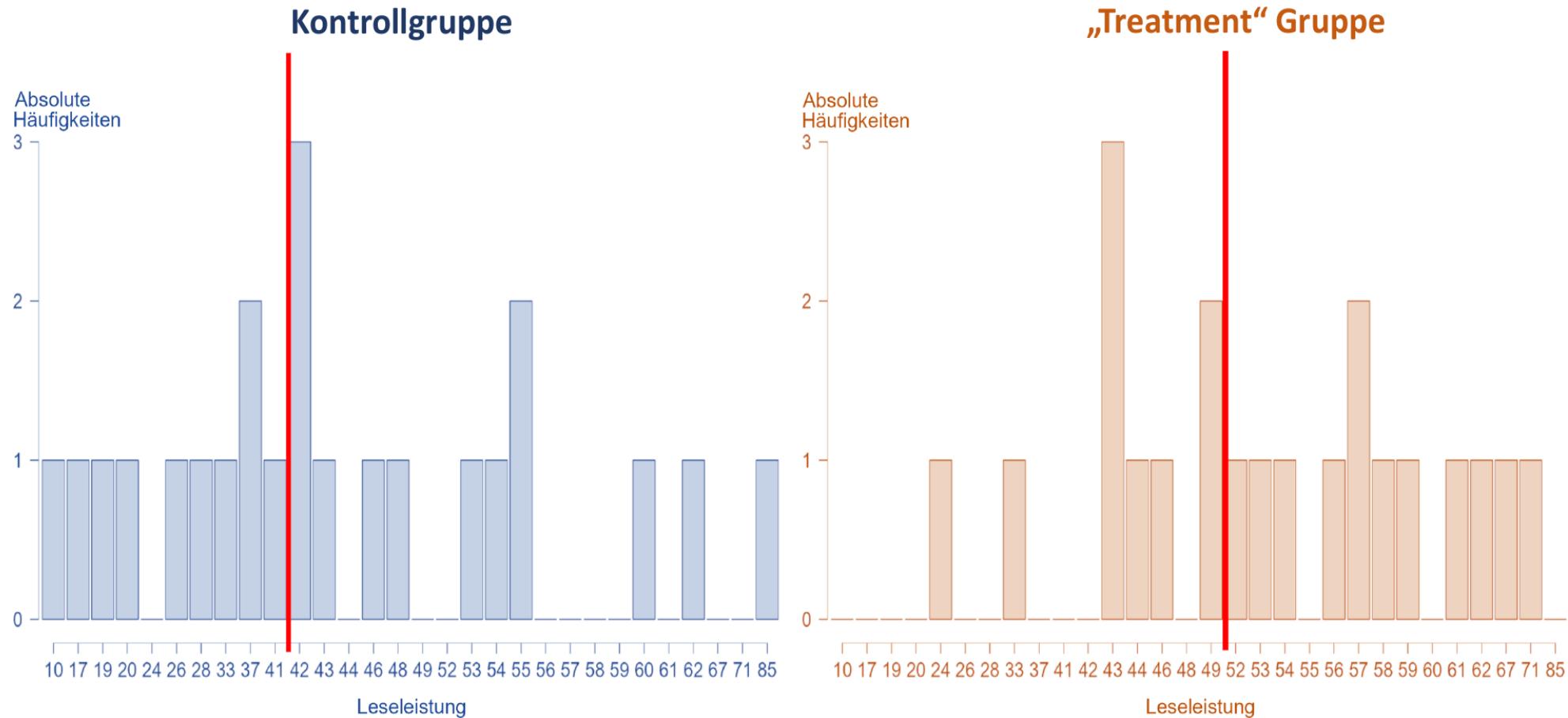
Finden wir *deskriptive* Hinweise, die für die H1 sprechen?

Deskriptive Statistik ▼

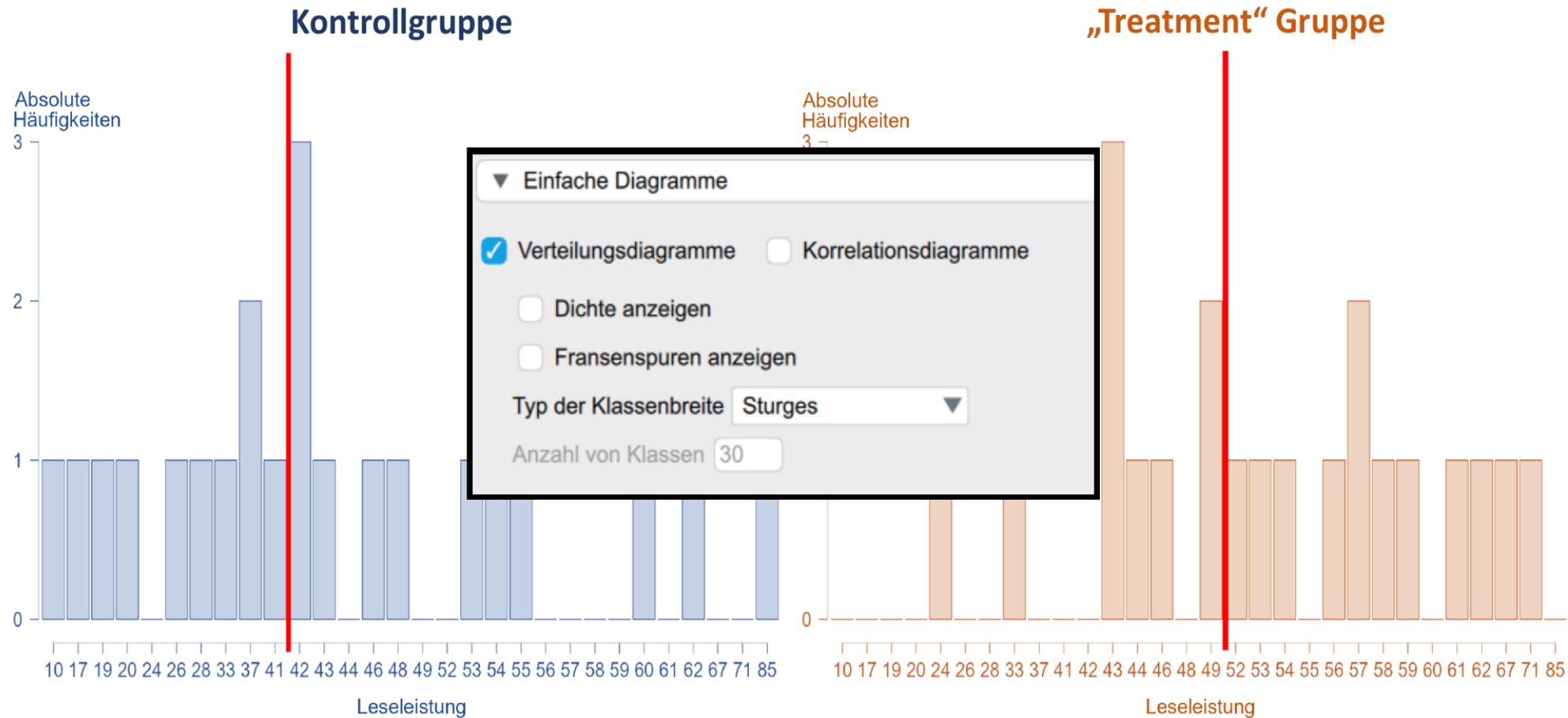
| | drp | |
|--------------------|---------|--------|
| | Control | Treat |
| Gültig | 23 | 21 |
| Fehlend | 0 | 0 |
| Mittelwert | 41.522 | 51.476 |
| Standardabweichung | 17.149 | 11.007 |
| Minimum | 10.000 | 24.000 |
| Maximum | 85.000 | 71.000 |



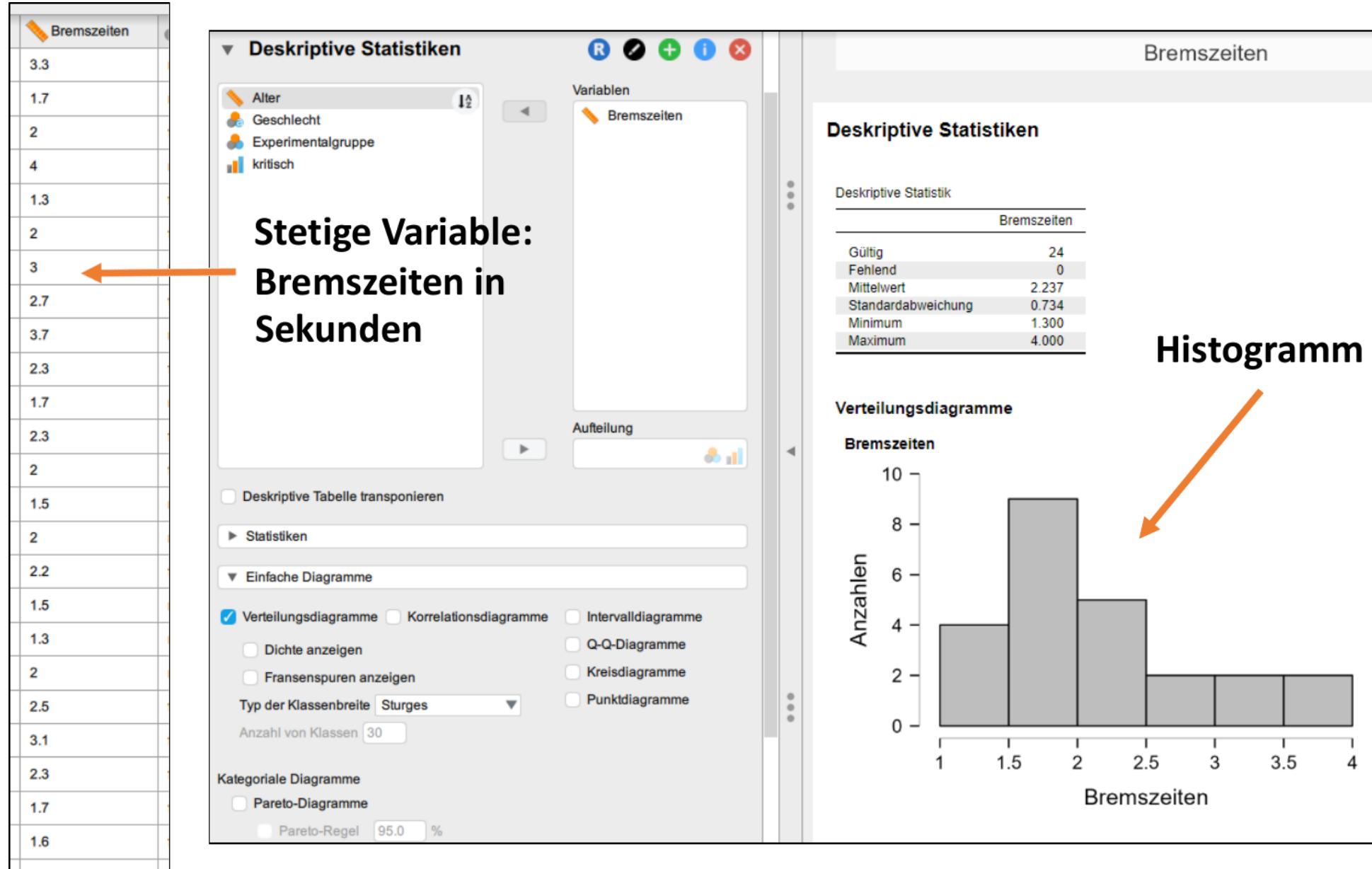
Deskriptive Statistiken: Häufigkeitsverteilungen



Deskriptive Statistiken: Häufigkeitsverteilungen



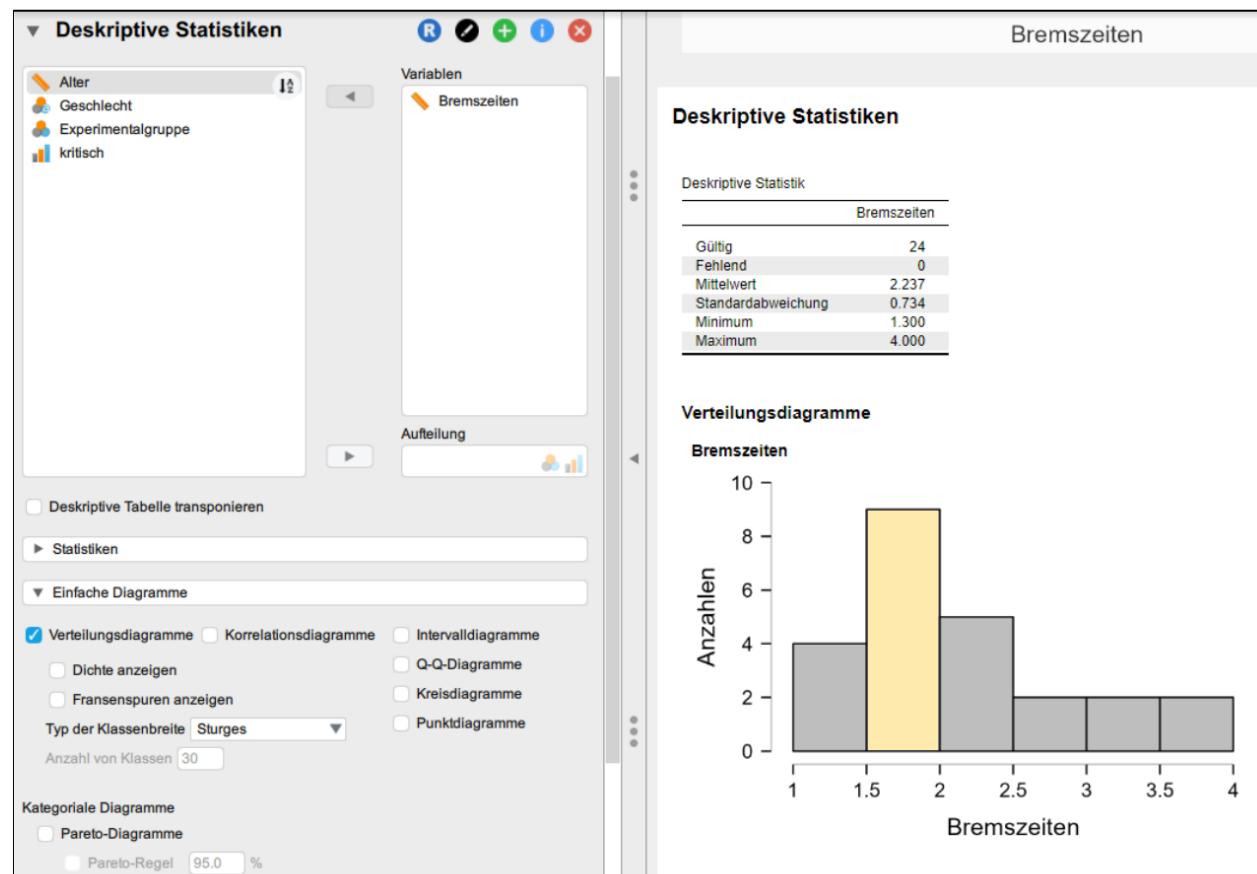
Das Histogramm: Visualisierung stetiger Daten



Das Histogramm: Visualisierung stetiger Daten

- Stetige Daten werden zu Intervallen gleicher Größe zusammengefasst („Bins“)
- Im Beispiel beträgt die Intervallbreite 0.5

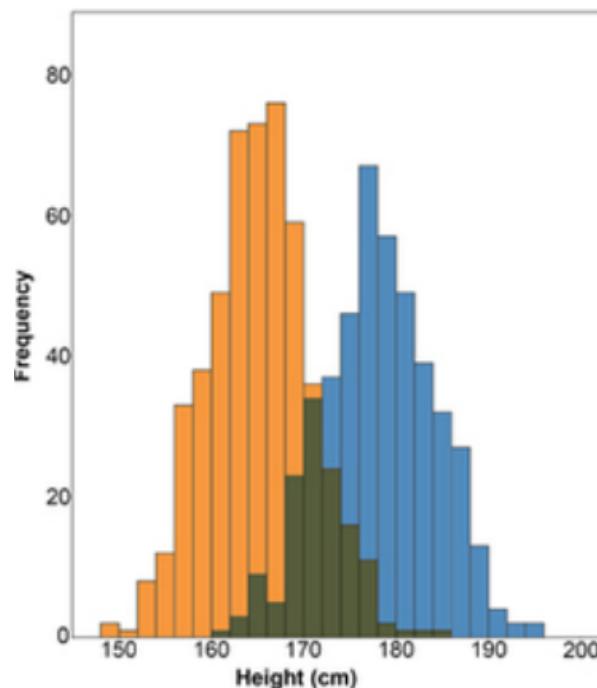
| Bremszeiten |
|-------------|
| 3.3 |
| 1.7 |
| 2 |
| 4 |
| 1.3 |
| 2 |
| 3 |
| 2.7 |
| 3.7 |
| 2.3 |
| 1.7 |
| 2.3 |
| 2 |
| 1.5 |
| 2 |
| 2.2 |
| 1.5 |
| 1.3 |
| 2 |
| 2.5 |
| 3.1 |
| 2.3 |
| 1.7 |
| 1.6 |



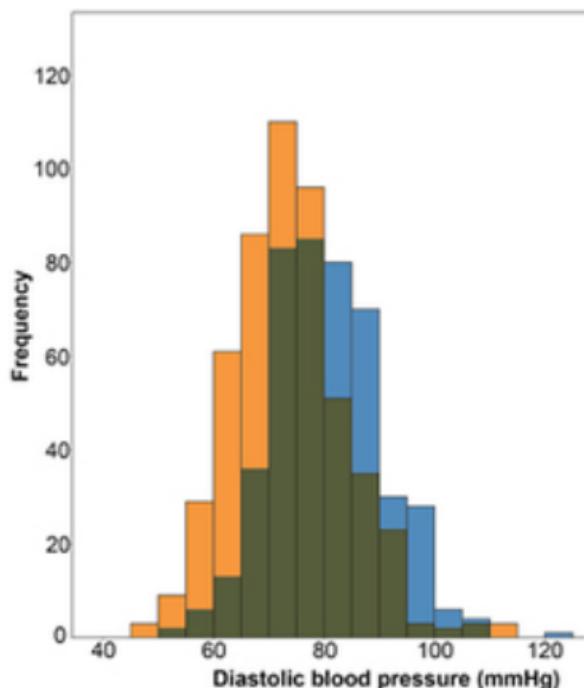
Exkurs: Normalverteilung

- Viele Merkmale in der Natur sind annähernd „normalverteilt“.
- Trägt man die Auftretenswahrscheinlichkeiten der Merkmalsausprägungen in einem Histogramm ab, entsteht im Falle einer Normalverteilung eine symmetrische „Glockenform“.

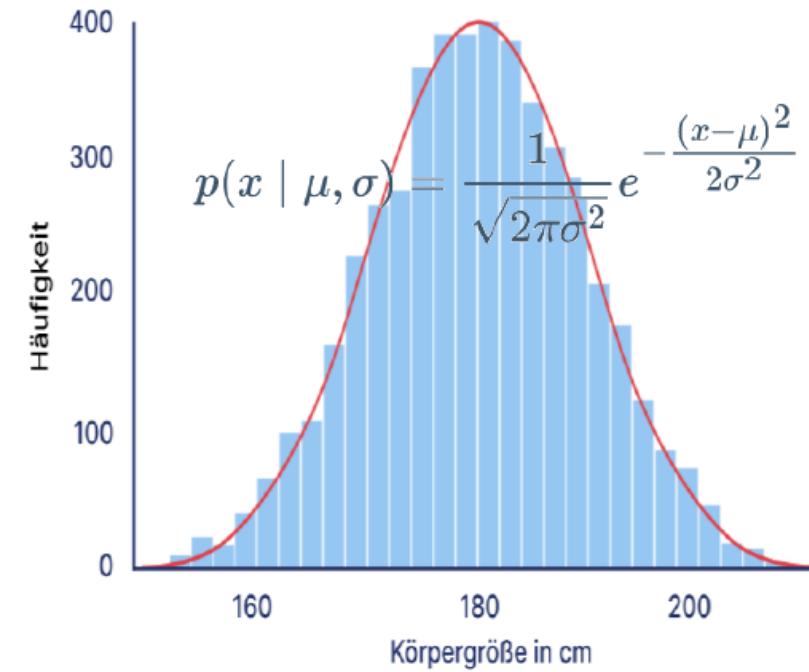
Empirische Verteilungen (tatsächlich beobachtet)



Pintzka et al. (2015)



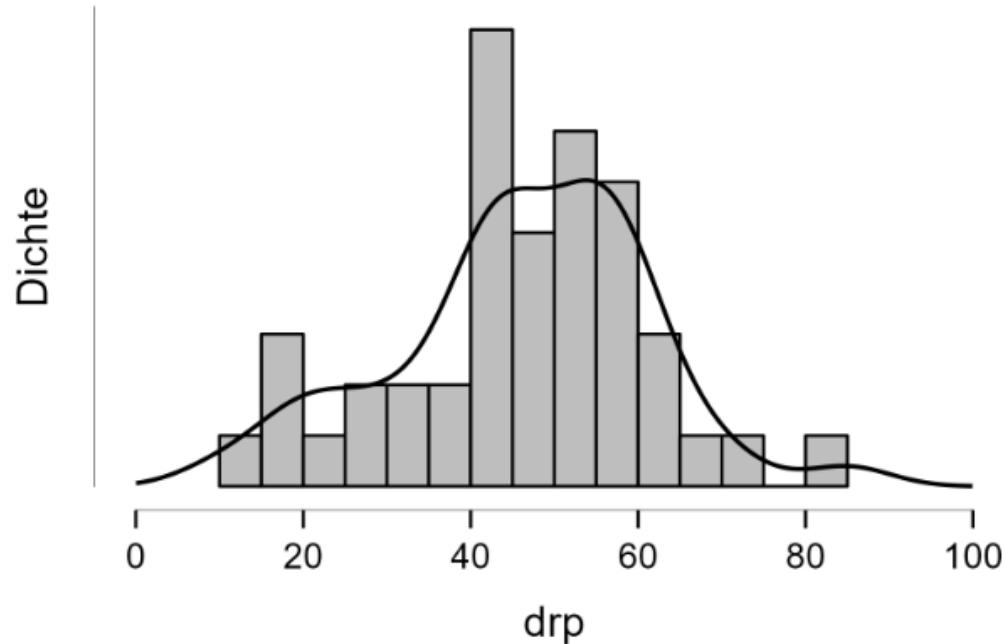
**Rote Kurve: Theoretische Verteilung
(mathematische Annäherung
an empirische Verteilung)**



Normalverteilung der Lesekompetenz

Verteilungsdiagramme ▾

drp ▾



- Die Normalverteilung ist eine theoretische Verteilung von Werten.
- Sie ist durch eine mathematische Funktion definiert.
- Daher eignet sie sich gut als Modell, um die Verteilung tatsächlich beobachtbarer Merkmale (empirische Verteilung) mathematisch zu beschreiben.

Zurück zum Gruppenvergleich: Inferenzstatistik

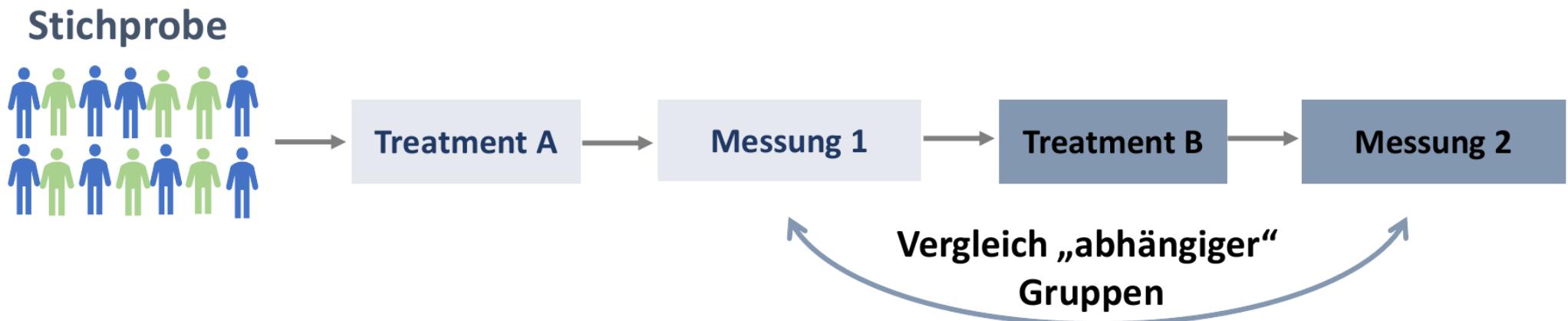
- Zur Prüfung unserer Hypothese müsste der in der Stichprobe gefundene Mittelwert-Unterschied mittels eines inferenzstatistischen Verfahrens abgesichert werden (Signifikanztest)
- „Absichern“ bedeutet hier: Zu klären, ob der Unterschied (mit einer bestimmten Irrtumswahrscheinlichkeit) auch in der Population gegeben wäre
- Das Verfahren der Wahl wäre in diesem Fall ein sog. „t-Test für unabhängige Gruppen“ -> Dazu später mehr

Studiendesigns verstehen

- Hätte man die Lesekompetenz-Studie auch anders durchführen können?
- Was müssten wir tun, um die Studie in ein Within-Subjects-Design zu überführen?

Within Subjects Design

- Alle Versuchspersonen durchlaufen alle Bedingungen
- z.B. Kontrollbedingung vs. Experimentalbedingung
- Sonderfall: Pretest-Posttest-Design (Messung vor und nach einem Treatment, Zeit als within-subjects Variable)
- Prüfung, ob sich die Ausprägung der abhängigen Variable zwischen den Bedingungen (Messung 1 und Messung 2 in derselben Person) unterscheidet



Datensätze verstehen: Within-Subjects-Design

Directed Reading Activities_Within_Subjects (C:\Users\albert.anoschin\OneDrive - HMU Health and Medical Universi

| | id | drp_pre | drp_post | sex | education |
|---|----|---------|----------|-----|-------------|
| 1 | 1 | 10 | 24 | f | high school |
| 2 | 2 | 55 | 56 | f | high school |
| 3 | 3 | 17 | 43 | f | PhD |
| 4 | 4 | 26 | 59 | f | high school |
| 5 | 5 | 60 | 58 | f | PhD |
| 6 | 6 | 62 | 52 | f | PhD |
| 7 | 7 | 53 | 71 | f | PhD |
| 8 | 8 | 37 | 62 | f | high school |

drp_pre: Punktzahl jeder Person im Leseleistungstest vor dem Treatment

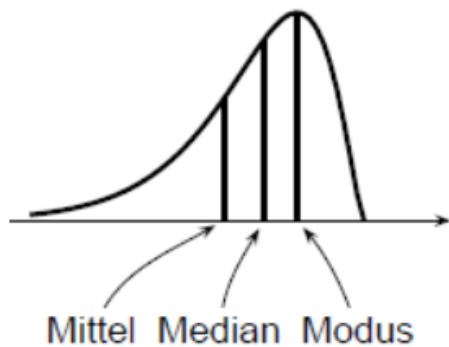
drp_post: Punktzahl nach dem Treatment

Übungen aus Sitzung 1

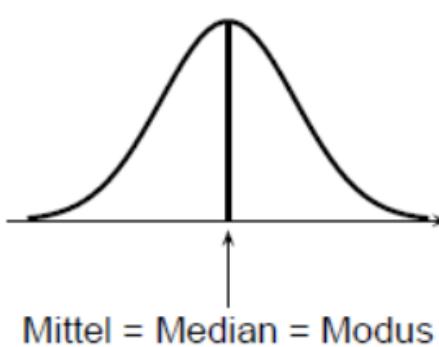
1. Überlegen Sie sich min. 4 Möglichkeiten, die Konstrukte in ihrer Hypothese zu operationalisieren.
(Falls Sie einen Fragebogen verwenden wollen, überlegen Sie sich Fragen und Antwortmöglichkeiten).
2. Installieren Sie JASP (Version 0.19.0) und stellen Sie das Programm auf Deutsch um.
3. Öffnen Sie aus der Datenbibliothek den Datensatz „Directed Reading Activities“
 - Öffnen ⇒ Datenbibliothek ⇒ 2. t-Tests ⇒ Directed Reading Activities
4. Lesen Sie die Beschreibung des Datensatzes und erklären Sie, was die einzelnen Variablen im Datensatz bedeuten.
5. Auf Grundlage von 4): Erklären Sie, was untersucht wurde, welche Hypothesen der Untersuchung womöglich zugrunde lagen und wie die Konstrukte operationalisiert worden sind.
6. Lassen Sie sich deskriptive Statistiken für die Variable „drp“ (Leseleistung) getrennt nach Gruppe ausgeben und beantworten Sie folgende Fragen:
 - Wie viele Personen waren in jeder Gruppe?
 - Wie hoch war die durchschnittliche Leseleistung in der Kontrollgruppe und in der Treatment-Gruppe?

Wiederholung Lagemaße

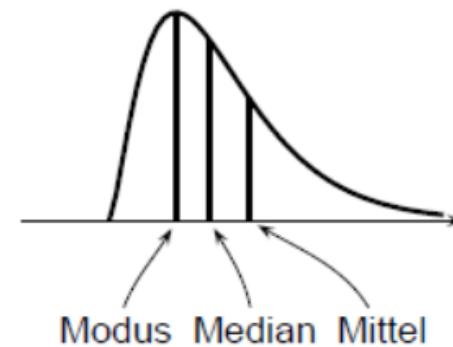
linksschief



symmetrisch



rechtsschief



Wiederholung Lagemaße

Sie haben gemessen, ob Studienteilnehmer ihre Handynutzung als problematisch oder unproblematisch empfinden. Welches Lagemaß lässt sich sinnvollerweise für diese Variable angeben?

1. Mittelwert
2. Median
3. Modalwert
4. Keines der Lagemaße, da die Daten bimodal sind.

Bildschirmzeit nach Geschlecht

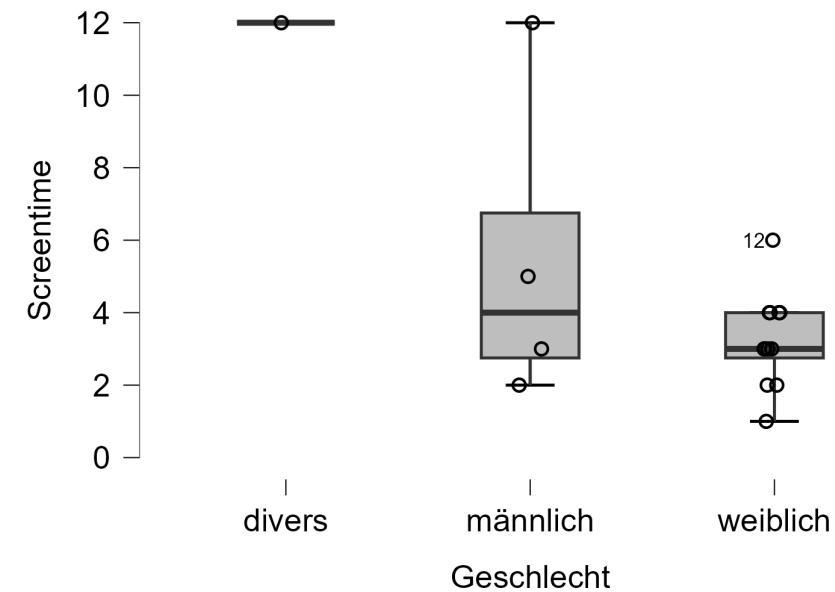
Vergleich der Ausprägungen einer kontinuierlichen Variable (Bildschirmzeit in Stunden) in Abhängigkeit einer kategorialen Variable (Geschlecht).

Aufteilung
Geschlecht

Deskriptive Statistik ▼

| | Screentime | | |
|--------------------|------------|----------|----------|
| | divers | männlich | weiblich |
| Gültig | 1 | 4 | 12 |
| Fehlend | 0 | 0 | 0 |
| Modus | 12.000 | 2.000 | 3.000 |
| Median | 12.000 | 4.000 | 3.000 |
| Mittelwert | 12.000 | 5.500 | 3.250 |
| Standardabweichung | 4.509 | 1.288 | |
| Varianz | 20.333 | 1.659 | |
| Minimum | 12.000 | 2.000 | 1.000 |
| Maximum | 12.000 | 12.000 | 6.000 |

a Der Modus wird unter der Annahme berechnet, dass Variablen diskret sind.



Wie finden wir ein Maß für die Mobiltelefonabhängigkeit?

Test of Mobile Phone Dependence (TMD-Brief)

Items der Skala TMD Brief-G

| Nr. | Item | Polung | Subskala ^a |
|-----|--|--------|-----------------------|
| 1 | Wenn mein Handy für einen längeren Zeitraum kaputt wäre und die Reparatur länger dauern würde, würde ich mich sehr schlecht fühlen. | + | Abstinenz |
| 2 | Wenn ich mein Handy nicht bei mir habe, fühle ich mich schlecht. | + | Abstinenz |
| 3 | Ich glaube nicht, dass ich eine Woche ohne mein Handy aushalten würde. | + | Abstinenz |
| 4 | Ich verbringe mehr Zeit mit Telefonieren, SMS oder WhatsApp schreiben, als ich möchte. | + | Missbrauch/Inferenz |
| 5 | Ich bin schon einmal später ins Bett gegangen oder habe weniger geschlafen, weil ich mich mit meinem Handy beschäftigt habe. | + | Missbrauch/Inferenz |
| 6 | Ich verwende mein Handy (Telefonate, SMSs, WhatsApp...) in Situationen in denen es, auch wenn es nicht gefährlich ist, trotzdem unangemessen ist (beim Essen, während andere Personen mit mir sprechen, etc.). | + | Missbrauch/Inferenz |
| 7 | Ich muss mein Handy immer öfter und öfter verwenden. | + | Toleranz |
| 8 | Wenn ich mein Handy bei mir habe, kann ich nicht aufhören, es zu verwenden. | + | Toleranz |
| 9 | Sobald ich am Morgen aufwache, schaue ich als erstes nach, ob mich jemand angerufen oder mir eine SMS/ WhatsApp-Nachricht geschickt hat. | + | Kontrollverlust |
| 10 | Wenn ich mich einsam fühle, verwende ich mein Handy (Telefonate, SMSs, WhatsApp...). | + | Kontrollverlust |
| 11 | Ich würde jetzt gerne mein Handy nehmen und eine Nachricht senden oder einen Anruf tätigen. | + | Kontrollverlust |

Anmerkung. ^aDie Subskalen stellen die Zuordnung im englischsprachigen Originalfragebogen dar.

Wir erhalten eine bessere Schätzung des latenten Konstruktts, wenn wir es mit mehreren Items erfassen (sog. Skala). Da diese Items das gleiche Konstrukt erfassen, **kovariieren** sie miteinander.

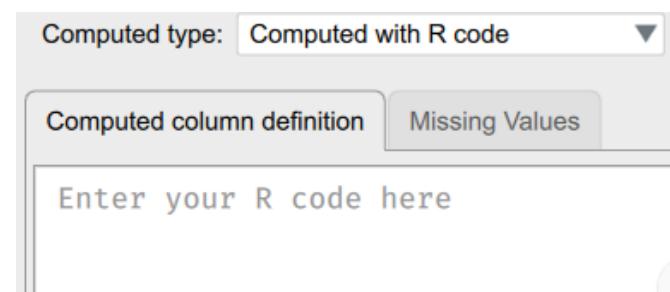
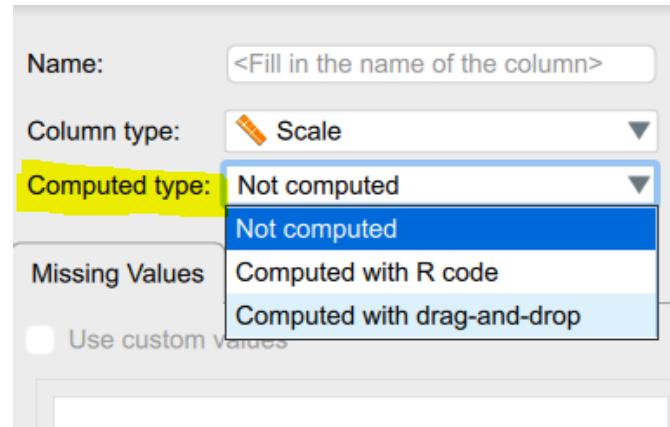
Für weitere Analysen müssen wir die Ausprägung des latenten Konstruktts bei jeder Person idealerweise mit einem Wert quantifizieren.

Dafür bilden wir für jede Person Summenwerte oder Mittelwerte über alle Items der Skala!

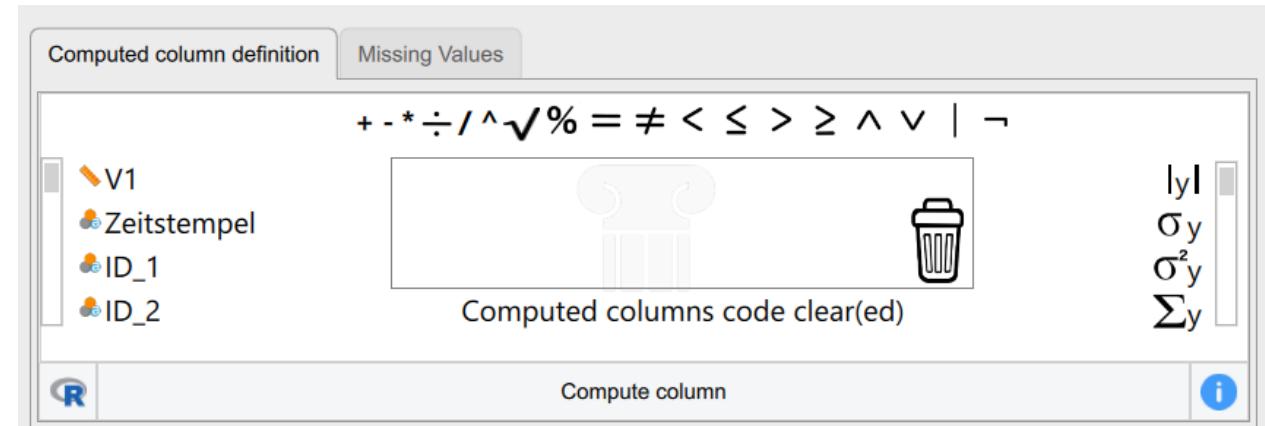
➤ auch als „Score“ bezeichnet.

Praktische Umsetzung: Berechnung neuer Variablen

- Durch Doppelklick auf leere Spaltenüberschrift lässt sich eine neue Variable berechnen
(Achtung: Zuerst muss ein Variablenname eingetragen werden!)



R Code Menü zur Variablenberechnung



Drag and Drop Menü zur Variablenberechnung

Berechnung eines Scores für Sinnerleben

Meaning in Life Measure (Experience Subscale)

MILM_E *

Bitte beantworten Sie die folgenden Aussagen so ehrlich und genau wie möglich. Beachten Sie, dass dies sehr subjektive Fragen sind. Es gibt keine falschen oder richtigen Antworten.

| | 1 = stimme gar nicht zu | 2 | 3 | 4 = neutral | 5 | 6 | 7 = stimme sehr zu |
|--|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|
| Ich erlebe mein Leben als sinnvoll. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Ich werde anderen in Erinnerung bleiben. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Ich habe etwas, das ich in meinem Leben erreichen will. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Ich kann Ereignisse in meiner Vergangenheit und Gegenwart sinnvoll verknüpfen. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Option 1: Drag & Drop

Name: MILM_Mean Langer Name: MILM_Mean

Spaltentyp: Metrisch Beschreibung: ...

Berechneter Typ: Computed with drag-and-drop

Definition berechneter Spalte Fehlende Werte

+ - * ÷ / ^ √ % = ≠ < ≤ > ≥ ∧ ∨ | ¬

(((MILM_01 + MILM_02) + MILM_03) + MILM_04) / 4

BFI_10
MILM_01
MILM_02
MILM_03
MILM_04

Option 2: R-code Befehl „rowMean“

Name: MILM_Mean Langer Name:

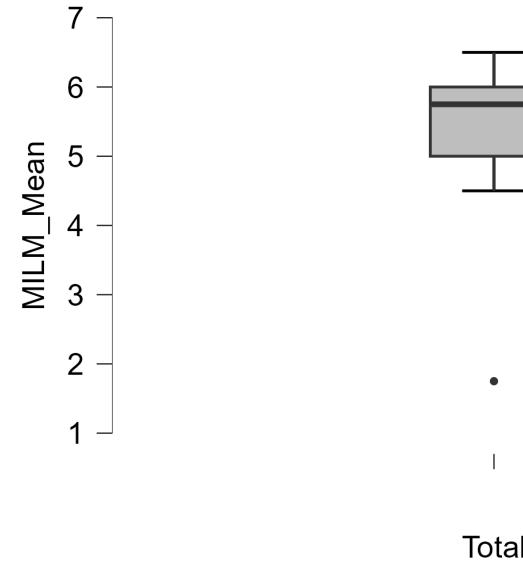
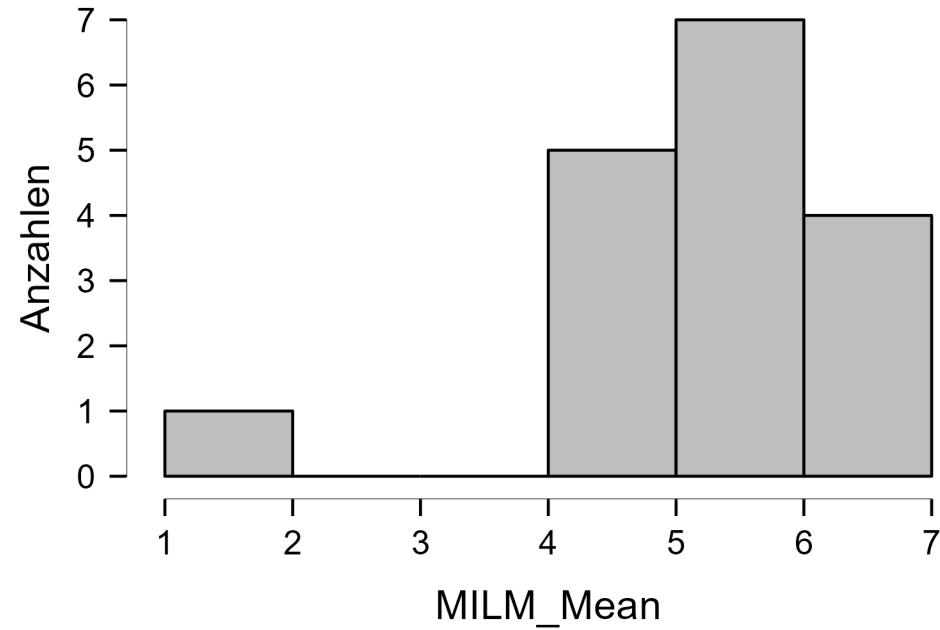
Spaltentyp: Metrisch Beschreibung: ...

Berechneter Typ: Computed with R code

Definition berechneter Spalte Fehlende Werte

rowMean(MILM_01, MILM_02, MILM_03, MILM_04)

Verteilung des Sinnerlebens in unserer Stichprobe



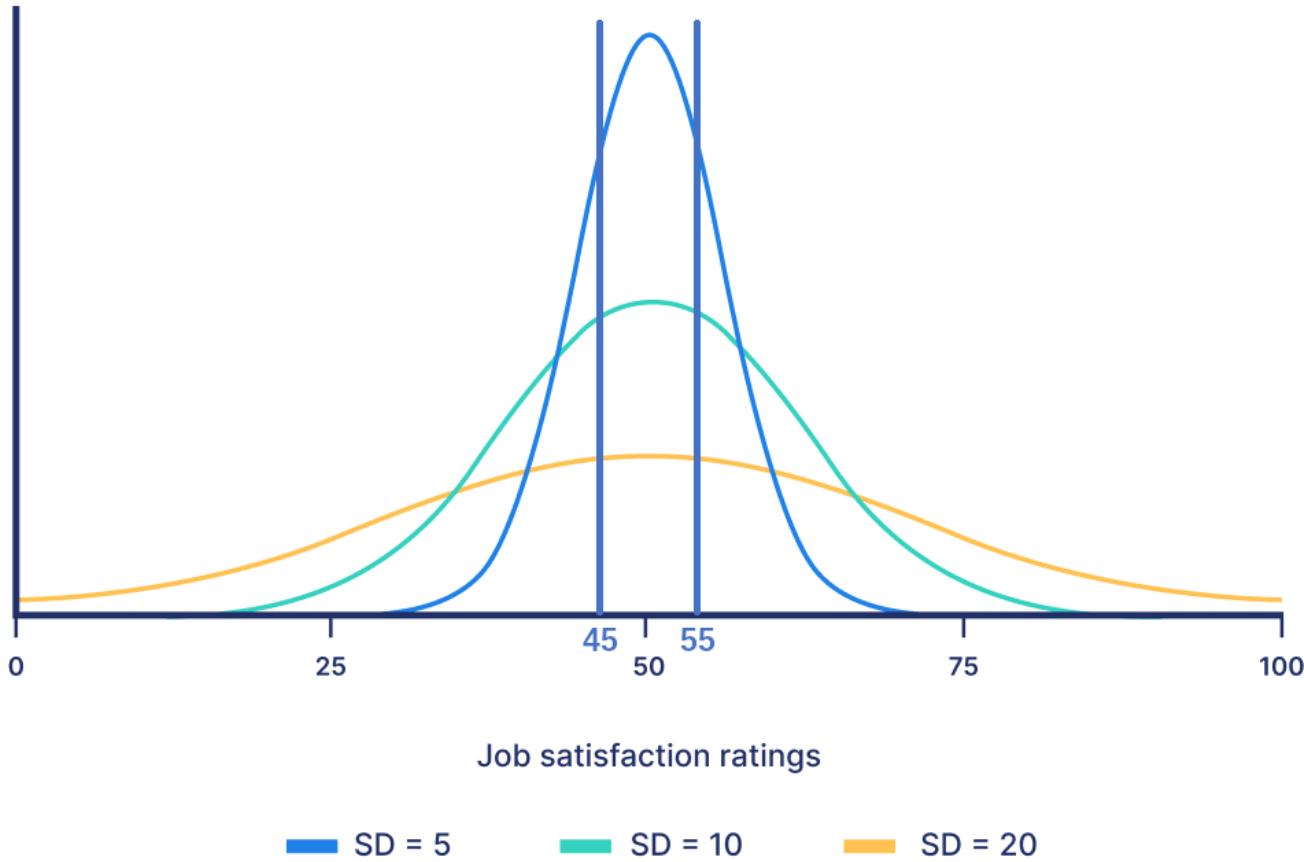
Streuung

Job satisfaction ratings of three groups



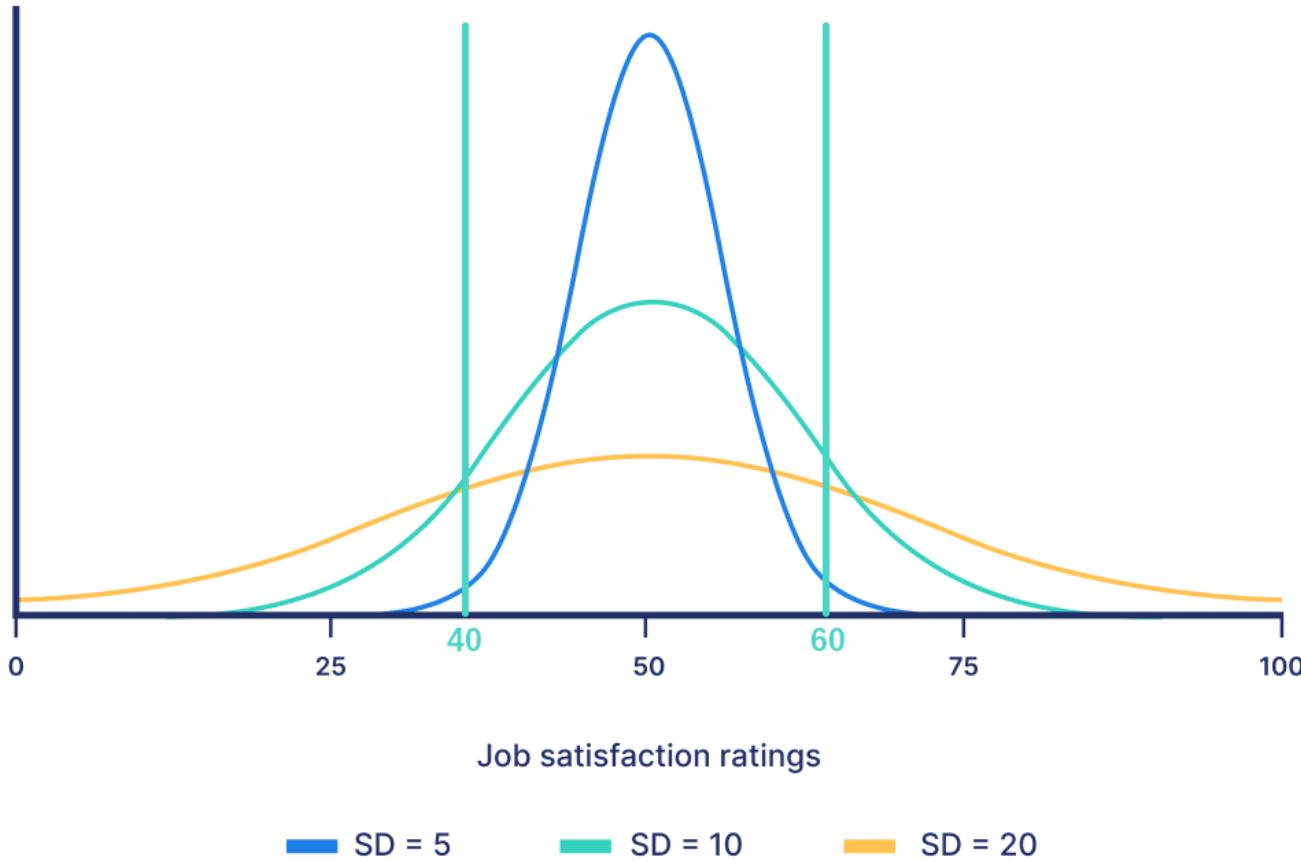
Streuungsmaße: Standardabweichung

Job satisfaction ratings of three groups

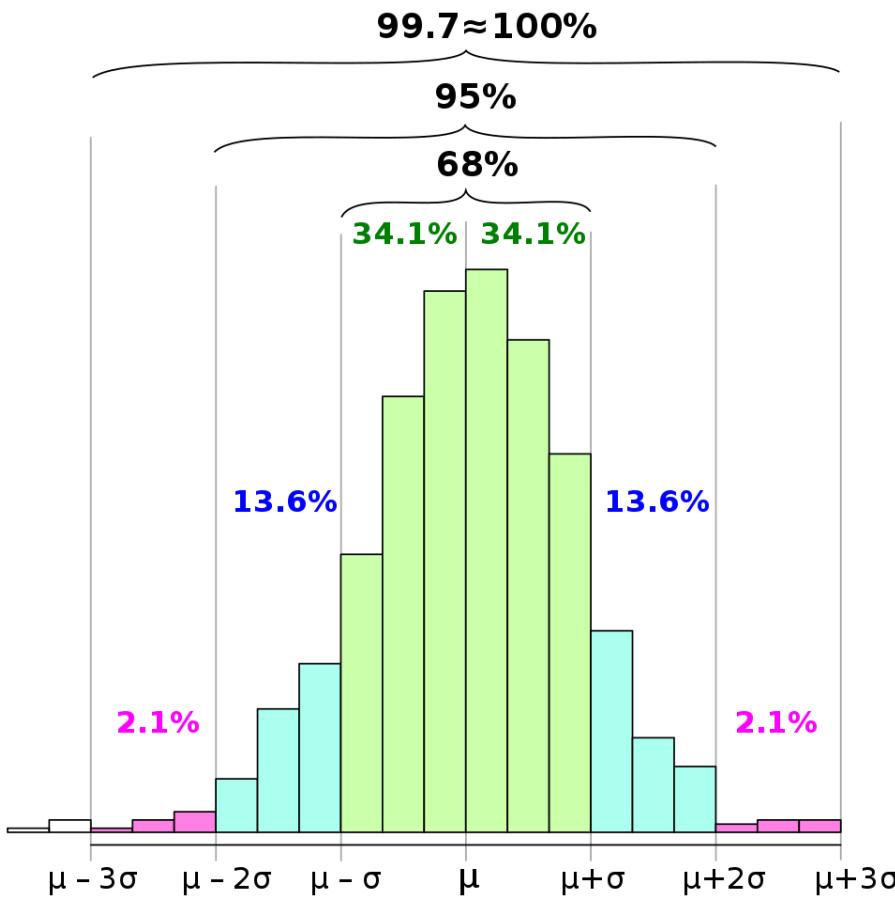


Streuungsmaße: Standardabweichung

Job satisfaction ratings of three groups



Standardabweichung bei normalverteilten Daten



Achtung!
Trifft nur bei
“normalverteilten” Daten zu

Streuungsmaße

- Welche Streuungsmaße kennen Sie noch?

Streuungsmaße

1. Bestimmen Sie die Spannweite der Bildschirmzeit
2. Bestimmen Sie die **Varianz und die Standardabweichung** der Bildschirmzeit in der Stichprobe **auf 3 Nachkommastellen** genau.
3. Vergleichen Sie Ihre Lösung mit den Werten in JASP.

Varianz in der Stichprobe

$$s^2 = \frac{1}{n} \sum (x_i - \bar{x})^2$$

Varianz

Vorgehen

1. Berechne den Mittelwert.

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

2. Finde die Abweichung vom Mittelwert **für jede Beobachtung** und quadriere sie.

$$\text{quadrierte Abweichung} = (x_i - \bar{x})^2$$

3. Finde die Quadratsumme der Abweichungen (Sum of Squares).

$$QS = \sum(x_i - \bar{x})^2$$

4. Teile die Quadratsumme durch die Anzahl der Beobachtungen.

$$s^2 = \frac{QS}{n}$$

Lösung (Streuungsmaße der Bildschirmzeit)

- Varianz s^2 in der Stichprobe: 9.266
- Standardabweichung s in der Stichprobe: 3.044

Achtung! JASP schätzt die Streuung für die Population. Dabei wird die Quadratsumme nicht durch n sondern durch $(n-1)$ geteilt (sog. Bessel-Korrektur).

| | |
|--------------------|-------|
| Standardabweichung | 3.138 |
| Varianz | 9.846 |

$$s^2 = \frac{QS}{n} = \frac{157.529}{17} = 9.266$$

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{QS}{n-1} = \frac{157.529}{16} = 9.846$$

Übungen

1. Wir haben aktuell empfundene Sinnlosigkeit mit 6 Items gemessen (MLD_01 bis MLD_06). Berechnen Sie einen „Mean Score“ der Sinnlosigkeit per Drag & Drop oder per „rowMean“ Befehl. Benennen Sie die Variable mit „MLD_Mean“.
2. Berechnen Sie einen Summenscore für Mobiltelefonabhängigkeit, basierend auf den 11 Items des TMD-Brief. Nutzen Sie entweder Drag & Drop oder den Befehl „rowSum“ in JASP. Benennen Sie die Variable mit „TMD_Sum“.
3. Lassen Sie sich deskriptive Statistiken (Standardabweichung, Mittelwert, Median) von TMD_Sum ausgeben.
4. Wir definieren alle Summenwerte, die eine Standardabweichung über dem Mittelwert liegen als „problematische“ Handynutzung. Dies entspricht Summenwerten über 28. Berechnen Sie eine neue Variable namens „TMD_above_cutoff“, die anzeigt, ob der Summenwert einer Person über oder unter diesem Cutoff von 28 liegt.
5. Prüfen Sie, ob sich Personen mit einer „problematischen“ Handynutzung in a) Bildschirmzeit, b) Konsumhäufigkeit von „Reels“ c) Stillsitz-Fähigkeit, d) Sozialkontakte, e) Einsamkeit, f) Lebenszufriedenheit, g) Lebenssinn und h) empfundener Sinnlosigkeit von Personen mit einer unproblematischen Handynutzung unterscheiden.

Übungen

6. Wie würden Sie einen „Score“ für Extraversion berechnen?

| Items | | | | |
|-------|--|--|--------|--------------------|
| Nr. | Deutsche Items | Englische Items | Polung | Subskalen |
| 1 | Ich bin eher zurückhaltend, reserviert. | I see myself as someone who is reserved. | - | Extraversion |
| 2 | Ich schenke anderen leicht Vertrauen, glaube an das Gute im Menschen. | I see myself as someone who is generally trusting. | + | Verträglichkeit |
| 3 | Ich bin bequem, neige zur Faulheit. | I see myself as someone who tends to be lazy. | - | Gewissenhaftigkeit |
| 4 | Ich bin entspannt, lasse mich durch Stress nicht aus der Ruhe bringen. | I see myself as someone who is relaxed, handles stress well. | - | Neurotizismus |
| 5 | Ich habe nur wenig künstlerisches Interesse. | I see myself as someone who has few artistic interests. | - | Offenheit |
| 6 | Ich gehe aus mir heraus, bin gesellig. | I see myself as someone who is outgoing, sociable. | + | Extraversion |
| 7 | Ich neige dazu, andere zu kritisieren. | I see myself as someone who tends to find fault with others. | - | Verträglichkeit |
| 8 | Ich erledige Aufgaben gründlich. | I see myself as someone who does a thorough job. | + | Gewissenhaftigkeit |
| 9 | Ich werde leicht nervös und unsicher. | I see myself as someone who gets nervous easily. | + | Neurotizismus |
| 10 | Ich habe eine aktive Vorstellungskraft, bin fantasievoll. | I see myself as someone who has an active imagination. | + | Offenheit |

BFI-10: Kurzskala der „Big Five“ Persönlichkeitseigenschaften