

# Einfaktorielle Varianzanalyse

## Übungsaufgabe zu Analyse und Dokumentation SoSe 2024

Grundlage dieser Übung ist die Studie von Rief u. a. (2018). Ziel ist es, mithilfe einer einfaktoriellen Varianzanalyse zu quantifizieren, inwieweit sich die Depressionssymptomatik von vier Studiengruppen (CBASP mit  $n = 43$ , CBT-E mit  $n = 45$ , CBT-M mit  $n = 43$ , WL mit  $n = 42$ ) Behandlungsgruppen vor Beginn der jeweiligen Intervention unterscheidet. Zum Zwecke dieser Übung fokussieren wir auf den *Beck Depression Inventory (BDI)* Wert als Ergebnismaß der Studie von Rief u. a. (2018).

### Datensatz

Der Datensatz `5-Einfaktorielle-Varianzanalyse.csv` enthält als erste Spalte die jeweilige Studiengruppe und als zweite die Pre-Treatment BDI Werte. Tabelle 1 zeigt exemplarisch die Daten von drei Patient:innen jeder Studiengruppe.

**Tabelle 1.** Pre Intervention BDI Werte der Studiengruppen

|     | Treatment | BDI |
|-----|-----------|-----|
| 1   | CBASP     | 29  |
| 2   | CBASP     | 28  |
| 3   | CBASP     | 35  |
| 44  | CBT-E     | 30  |
| 45  | CBT-E     | 29  |
| 46  | CBT-E     | 31  |
| 89  | CBT-M     | 31  |
| 90  | CBT-M     | 25  |
| 91  | CBT-M     | 32  |
| 132 | WL        | 27  |
| 133 | WL        | 28  |
| 134 | WL        | 30  |

## Programmieraufgaben

1. Bestimmen Sie für jede der vier Studiengruppen die Stichprobengröße und für die BDI Werte jeweils das Maximum, das Minimum, den Median, den Mittelwert, die Varianz und die Standardabweichung. Bestimmen Sie weiterhin mithilfe der Matrizenrechnung den Wert der F-Statistik für eine einfaktorische Varianzanalyse dieses Datensatzes. Validieren Sie Ihr Ergebnis schließlich mithilfe der `aov()` Funktion. Sie sollten folgende Ergebnisse erhalten.

Deskriptivstatistik

|       | n  | Max | Min | Median | Mean | Var | Std |
|-------|----|-----|-----|--------|------|-----|-----|
| CBASP | 43 | 35  | 23  | 27     | 27.5 | 9.6 | 3.1 |
| CBT-E | 45 | 36  | 27  | 31     | 31.2 | 5.1 | 2.3 |
| CBT-M | 43 | 36  | 24  | 29     | 29.3 | 7.4 | 2.7 |
| WL    | 42 | 33  | 22  | 28     | 28.3 | 6.1 | 2.5 |

Einfaktorielle Varianzanalyse mit `aov()`

```
          Df Sum Sq Mean Sq F value    Pr(>F)
D$Treatment  3  345.4   115.13   16.36 2.21e-09 ***
Residuals 169 1189.1     7.04
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

2. Visualisieren Sie die entsprechenden Gruppenmittelwerte als Balkendiagramm mit Fehlerbalken und den gesamten Datensatz als Boxplot. Ihre Abbildung sollte in etwa aussehen wie Abbildung 1.

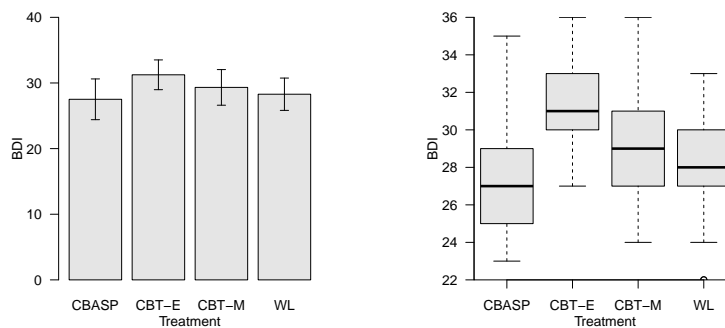


Abbildung 1. Gruppenspezifische Stichprobenmittel und Stichprobenstandardabweichungen sowie Boxplots

3. Zeigen Sie in einer kurzen R-Übung wie Sie die gruppenspezifischen deskriptiven Statistiken mithilfe einer [tydiverse Pipe](#) und der Funktion `group_by` des R Pakets `dplyr` berechnen können. Konsultieren Sie hierfür auch die Einführung zu Data transformation in [R for Data Science](#).

## Dokumentation

Bitte beachten Sie bei der Erstellung Ihre Dokumentation folgende Vorgaben und orientieren Sie sich in der Darstellung Ihrer datenanalytischer Ergebnisse an den Empfehlungen des [APA Publication Manuals 7th Edition](#), insbesondere Kapitel 6.4.

### Einleitung

Stellen Sie die Ausgangsfrage von Rief u. a. (2018) dar und erläutern Sie kurz die Therapieprinzipien der *CBASP*, *CBT-E*, *CBT-M* und *WL* Studiengruppen. Nutzen Sie dafür die Beschreibung der *Treatments* auf Seite 4 von Rief u. a. (2018).

### Methoden

Beschreiben Sie die Patient:innen und Therapiebedingungsgruppen. Erläutern Sie kurz den Sinn und Zweck der Anwendung einer einfaktoriellen Varianzanalyse. Erläutern Sie dabei insbesondere verbal, welches reduzierte und vollständige Modell die Grundlage für die von Ihnen berechnete F-Statistik bildet.

### Resultate

Reportieren Sie die von Ihnen in Programmieraufgabe 1 bestimmten Deskriptivstatistiken sowie das Ergebnis der einfaktoriellen Varianzanalyse. Erläutern Sie das in der Abbildung aus Programmieraufgabe 2 erhaltene Datenmuster.

### Schlußfolgerung

Fassen Sie die von Ihnen erstellte Dokumentation in drei Sätzen zusammen.

### Referenzen

Rief, Winfried, Gabi Bleichhardt, Katharina Dannehl, Frank Euteneuer, und Katrin Wambach. 2018. „Comparing the Efficacy of CBASP with Two Versions of CBT for Depression in a Routine Care Center: A Randomized Clinical Trial“. *Psychotherapy and Psychosomatics* 87 (3): 164–78. <https://doi.org/10.1159/000487893>.