

# Zweistichproben-T-Test

## Übungsaufgabe zu Design, Analyse, Dokumentation SoSe 2023

Grundlage dieser Übung ist die Studie von Wagner, Horn, und Maercker (2014). Ziel ist es, mithilfe eines Zweistichproben-T-Tests zu quantifizieren, inwieweit sich die Veränderung der Depressionssymptomatik im Verlaufe einer Psychotherapie reliabel zwischen einer *Online Studiengruppe* ( $n = 25$ ) und einer *Face-To-Face Studiengruppe* ( $n = 28$ ) unterscheidet. Zum Zwecke dieser Übung fokussieren wir auf den *Beck Depression Inventory (BDI)* Wert als Ergebnismaß der Studie von Wagner, Horn, und Maercker (2014).

### Datensatz

Der Datensatz `4-Zweistichproben-T-Test.csv` enthält als Spalten simulierte BDI Werte zu den Erhebungszeitpunkten *Pre* und *Post* der psychotherapeutischen *Online* und *Face-to-Face* Intervention. Tabelle 1 zeigt exemplarisch die Daten von fünf Patient:innen jeder Studiengruppe.

**Tabelle 1.** Exemplarische Pre- und Post-Intervention BDI Werte der Studiengruppen.

	Condition	Pre	Post
1	Online	23	17
2	Online	20	10
3	Online	23	12
4	Online	24	9
5	Online	22	12
31	Face-to-Face	23	13
32	Face-to-Face	25	8
33	Face-to-Face	26	9
34	Face-to-Face	25	14
35	Face-to-Face	25	10

## Programmieraufgaben

1. Bestimmen Sie die Differenzen der Pre und Post BDI Werte für beide Studiengruppen. Führen Sie dann basierend auf diesen Differenzwerten einen zweiseitigen Zweistichproben-T-Test mit Nullhypothesenparameter  $\mu_0 = 0$  durch. Bestimmen sie dabei insbesondere die Beta- und Varianzparameterschätzer des Zweistichproben-T-Testmodells, den Wert der Zweistichproben-T-Teststatistik, sowie den korrespondierenden p-Wert. Geben Sie weiterhin das 95%-Konfidenzintervall für den Erwartungswert der Pre-Post-Testdifferenzen an. Bestimmen Sie schließlich unter der Annahme, dass die Werte der Erwartungswert- und Varianzparameterschätzer den wahren, aber unbekanntem, Parametern gleichen, die Wahrscheinlichkeit dafür, dass der Zweistichproben-T-Test bei den Stichprobengröße von  $n_1 = 25$  und  $n_2 = 29$  und einem kritischen Wert, der einem Signifikanzlevel von  $\alpha_0 := 0.05$  entspricht, den Wert 1 annimmt. Diese geschätzte Wahrscheinlichkeit wird manchmal als *Post-hoc power* bezeichnet. Sie sollten folgende Ergebnisse erhalten:

```
Betaparameterschätzer      : -10.08 -11.03571
95%-Konfidenzintervall beta_1 : -11.47408 -8.685922
95%-Konfidenzintervall beta_2 : -12.35299 -9.718435
Varianzparameterschätzer   : 12.05499
Zweistichproben-T-Teststatistik : 1.000359
p-Wert                      : 0.3218598
Post-hoc power              : 0.1655809
```

2. Visualisieren Sie die entsprechenden Gruppenmittelwerte als Linienplots mit Fehlerbalken analog zu Figure 2 in Wagner, Horn, und Maercker (2014). Visualisieren außerdem die Post-Pre-Differenz Werte als gruppenspezifische *Violinplots* mithilfe des R Pakets *vioplot*. Die Abbildung sollte in etwa aussehen wie Abbildung 1.

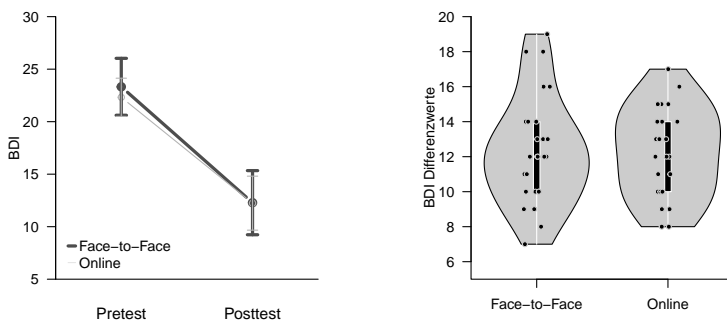


Abbildung 1. Post-Pre BDI Differenz Gruppenanalyse.

## Dokumentation

Bitte beachten Sie bei der Erstellung Ihre Dokumentation folgende Vorgaben.

### Einleitung

Stellen Sie die Ausgangsfrage von Wagner, Horn, und Maercker (2014) dar und erläutern Sie kurz die Therapieprinzipien der *Online* und der *Face-to-Face* Studiengruppen.

### Methoden

Beschreiben Sie die Patient:innen- und Therapiebedingungsgruppen. Erläutern Sie kurz die Logik der Anwendung eines Zweistichproben-T-Tests bei unabhängigen Stichproben. Dokumentieren Sie Ihre Datenanalyse in Form kommentierten **R** Codes zur Lösung von Programmieraufgabe 1.

### Resultate

Reportieren Sie die von Ihnen bestimmten Statistiken aus Programmieraufgabe 1 und beziehen Sie zur Validität der Nullhypothese  $\mu_0 = 0$  Stellung. Kommentieren Sie weiterhin vor diesem Hintergrund den resultierenden Wert der Post-hoc Power. Beschreiben Sie die in Programmieraufgabe 2 erstellte Abbildung.

### Schlußfolgerung

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

### Referenzen

Wagner, Birgit, Andrea B. Horn, und Andreas Maercker. 2014. „Internet-Based Versus Face-to-Face Cognitive-Behavioral Intervention for Depression: A Randomized Controlled Non-Inferiority Trial“. *Journal of Affective Disorders* 152–154 (Januar): 113–21. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2013.06.032>.