

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.

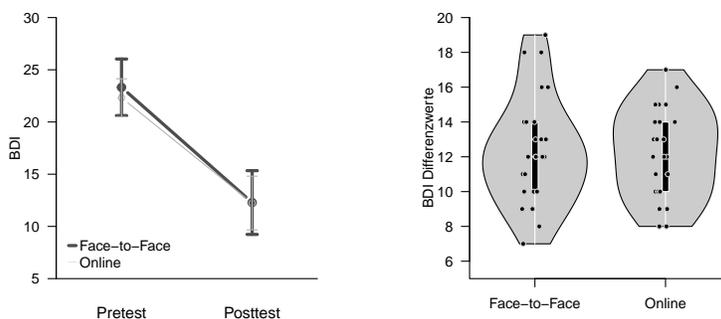


Abbildung 1. Post-Pre BDI Differenz Gruppenanalyse.

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>.