

Zweistichproben-T-Test

Übungsaufgabe zu Analyse und Dokumentation SoSe 2024

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	20	18
2	Online	28	10
3	Online	20	10
4	Online	19	11
5	Online	21	13
31	Face-to-Face	27	9
32	Face-to-Face	20	12
33	Face-to-Face	29	13
34	Face-to-Face	24	12
35	Face-to-Face	26	13

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 Nullhypothese parameter $\mu_0 = 0$ 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      : -10.28 -11.64286
95%-Konfidenzintervall beta_1 : -12.15947 -8.400526
95%-Konfidenzintervall beta_2 : -13.41879 -9.866921
Varianzparameterschätzer   : 21.91115
Zweistichproben-T-Teststatistik : 1.058105
p-Wert                      : 0.2949936
Post-hoc power              : 0.1796996
```

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.

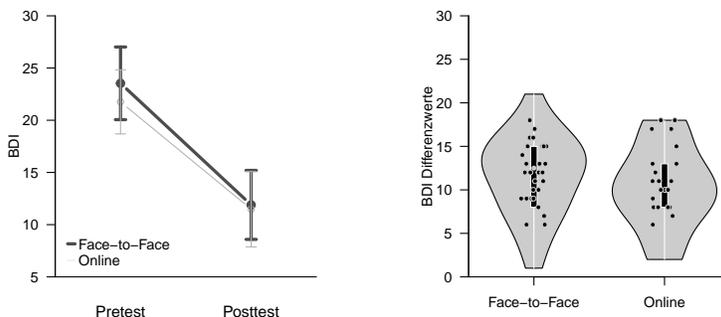


Abbildung 1. Post-Pre BDI Differenz Gruppenanalyse.

3. Zeigen Sie in einer kurzen R-Übung wie Sie mit einer [tidyverse Pipe](#) die Post-Pre-Differenz der BDI-Werte berechnen und diese direkt als neue Spalte in das Dataframe integrieren können. Konsultieren Sie hierfür auch die Einführung zu Data transformation in [R for Data Science](#). Zeigen Sie weiterhin, wie Sie die Post-Pre Differenz BDI Werte als *Violinplot* mithilfe des R Pakets *ggplot2* visualisieren können.

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>.