

Kovarianzanalyse

Übungsaufgabe zu Analyse und Dokumentation SoSe 2026

Inspiration für diese Übungsaufgabe ist die Studie von Blackburn u. a. (1981). Ziel ist es, mithilfe einer Kovarianzanalyse von Pre-Post-Therapie-BDI-Differenzwerten die Effekte von Kognitiver Verhaltenstherapie und Pharmakotherapie vor dem Hintergrund der Dauer einer bestehenden Depressionssymptomatik bei Therapiebeginn zu quantifizieren.

Datensatz

Der Datensatz `8-Kovarianzanalyse.csv` enthält simulierte Daten von insgesamt $n = 40$ Patient:innen als Zeilen. Die erste Spalte des Datensatzes enthält eine patient:innenspezifische Therapievariante (CBT: Kognitive Verhaltenstherapie, PHC: Pharmakotherapie), die zweite Spalte die patient:innenspezifische Dauer der Depressionssymptomatik zu Therapiebeginn in Monaten und die dritte Spalte schließlich die Pre-Post-Therapie-BDI-Differenzwerten (BDI). Tabelle 1 zeigt exemplarisch die Daten der ersten acht Patient:innen jeder Therapiegruppe.

Tabelle 1. Auszug des Beispieldatensatzes

	THP	DUR	BDI
1	CBT	1.37	9
2	CBT	2.18	8
3	CBT	1.16	11
4	CBT	3.60	0
5	CBT	2.33	8
6	CBT	1.18	7
7	CBT	2.49	3
8	CBT	2.74	7
21	PHC	4.92	-4
22	PHC	4.78	-1
23	PHC	4.07	-4
24	PHC	2.01	7
25	PHC	4.62	4
26	PHC	3.94	5
27	PHC	3.84	-3
28	PHC	2.53	7

Programmieraufgaben

1. Bestimmen Sie zunächst die Stichprobenmittel der BDI und DUR Werte für jede Therapievariante. Bestimmen Sie dann für ein lineares Modell aus einem Offset-Regressor und einem kategorialen Therapieeffektregressor die Beta- und Varianzparameterschätzer sowie die T-Statistik für den Therapieeffektregressor (ALM 1). Bestimmen Sie dann für ein lineares Modell aus einem Offset-Regressor, einem kategorialen Therapieeffektregressor und dem kontinuierlichen Regressor der DUR Werte die Beta- und Varianzparameterschätzer sowie die T-Statistik für den Therapieeffektregressor (ALM 2). Sie sollten folgende Ergebnisse erhalten.

```
Stichprobenmittel BDI (CBT, PHC) : 7.55 0.4
Stichprobenmittel DUR (CBT, PHC) : 2.19 3.99
Betaparameterschätzer      ALM 1 : 7.55 -7.15
Betaparameterschätzer      ALM 2 : 13.31 -2.41 -2.63
Varianzparameterschätzer  ALM 1 : 13.2
Varianzparameterschätzer  ALM 2 : 7.91
T-Statistik                ALM 1 : -6.22
T-Statistik                ALM 2 : -1.88
```

2. Visualisieren Sie die Stichprobenmittel- und Standardabweichungen sowie die einzelnen Datenpunkte der BDI Werte für jede Therapievariante (“Rohdaten”). Subtrahieren Sie dann von den BDI Werten die aufgrund des Betaparameterschätzers für den DUR Regressor durch ALM 2 prädizierten BDI Anteile und visualisieren Sie die so adjustierten BDI Werte (“Adjustierte Daten”). Ihre Abbildungen sollten in etwa aussehen wie Abbildung 1.

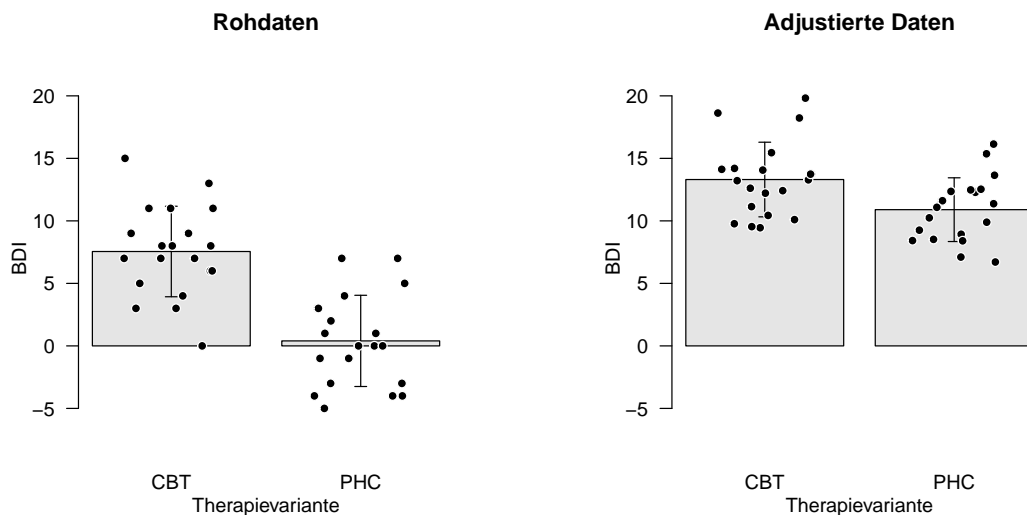


Abbildung 1. Rohdaten und Adjustierte Daten

3. Zeigen Sie, wie Sie die in Aufgabe 1 bestimmten Betaparameterschätzer und T-Teststatistiken mithilfe der **R** Funktionen `stats::lm()` bestimmen können.

Dokumentation

Bitte beachten Sie bei der Erstellung Ihrer 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.

Einleitung

Stellen Sie kurz die Ausgangsfrage der Übungsaufgabe dar und erläutern Sie die Therapievarianten, die DUR Variable und die BDI Variable. Diskutieren Sie die Therapie-spezifischen Stichprobenmittel der BDI und DUR Variablen und erläutern Sie, inwiefern es sich bei dem vorliegenden Datensatz nicht um das Resultat einer randomisierten Studie handelt.

Methoden

Beschreiben Sie die linearen Modelle ALM 1 und ALM 2, die Sie zur Lösung der ersten Programmieraufgabe herangezogen haben und erläutern Sie verbal die Unterschiede zu multiplen Regression und zum Zweistichproben-T-Test anhand der Designmatrix. Stellen Sie die Adjustierung der Daten zur Lösung der zweiten Programmieraufgabe dar.

Resultate

Diskutieren Sie die Größen des Betaparameterschätzers und der T-Statistik für den Therapieeffektregressor im Kontext von ALM 1 und ALM 2. Betrachten Sie dabei auch den Varianzparameterschätzer. Erläutern Sie Ihre Ergebnisse im Kontext des Zusammenspiels der Dauer einer bestehenden Depressionssymptomatik bei Therapiebeginn und der in diesem Datensatz abgebildeten Therapieeffektivität.

Schlussfolgerung

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

Referenzen

Blackburn, I. M., S. Bishop, A. I. M. Glen, L. J. Whalley, und J. E. Christie. 1981. „The Efficacy of Cognitive Therapy in Depression: A Treatment Trial Using Cognitive Therapy and Pharmacotherapy, Each Alone and in Combination“. *British Journal of Psychiatry* 139 (3): 181–89. <https://doi.org/10.1192/bjp.139.3.181>.