

Wissenschaftliches Arbeiten und Forschungsmethoden

Einheit 8: Auswertung von Studien - Teil 2: Deskriptivstatistik und Ergebnisse

07.12.2023 | Dr. Caroline Zygar-Hoffmann

Heutige Themen

Stichprobenbeschreibung und Deskriptivstatistik

Hypothesen und Hypothesentests

Anmerkung: Praxisteil entfällt zu dieser Einheit aus Zeitgründen, Datenerhebung steht im Vordergrund

Literaturempfehlung für die heutige Sitzung



Nicola Döring · Jürgen Bortz

Forschungs- methoden und Evaluation

in den Sozial- und Humanwissenschaften

5. Auflage

EXTRAS ONLINE

 Springer

Kapitel 12.2 in Döring, N. & Bortz, J. (2016). Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften. Pearson.

Stichprobenbeschreibung und Deskriptivstatistik

Vorgehen

- Hat man die Vorverarbeitung der Daten durchlaufen, erstellt man üblicherweise zunächst eine Stichprobenbeschreibung und eine Tabelle mit Deskriptivstatistik, bevor man zu den Hypothesentests übergeht
- Bei der Stichprobenbeschreibung berichtet man für die gängigen sozialstatistischen bzw. soziodemographischen Merkmale ...
 - Geschlecht
 - Alter
 - Familienstand
 - Bildungsgrad, Tätigkeit
 - Einkommen
 - Wohnort
 - ...
- Auswertung
 - **Numerische Merkmale:** empirische Range und M (SD) oder Med (IQR) mit den Befehlen `range()`, `mean()`, `sd()`, `median()`, `IQR()`
 - **Kategoriale Merkmale:** N (%) mit den Befehlen `table()` und `prop.table(table())`
 - In die Klammern der Befehle die relevante(n) Spalte(n) im Datensatz auswählen, z.B. `mean(data$variable1)`
- In Ihrer Datenerhebung werden Sie auf Grund der Anonymitätsanforderung nicht sehr viele soziodemographische Informationen erhoben haben. Dann bleibt es bei der Stichprobengröße (ggf. pro Gruppe) und ggf. Geschlecht, falls Sie dies erhoben haben.

Stichprobenbeschreibung und Deskriptivstatistik

Vorgehen

- Neben allgemeinen soziodemografischen Variablen werden im Rahmen der Deskriptivstatistik auch weitere für das Studienthema relevante Merkmale beschrieben
- Beispiel: Studie über Computerspiele
 - die Computererfahrungen der Probanden
 - durchschnittliche Spielzeit/Woche
 - ...
- **In der Regel gilt es alle Fragebögen deskriptiv darzustellen, die Sie im Rahmen der Studie erhoben haben**, da Sie diese ja in irgendeiner Form für relevant für das Studienthema erachtet haben (Ausnahme sind große Studien, wo es ggf. den Rahmen sprengen würde alle Fragebögen zu berichten)

Stichprobenbeschreibung und Deskriptivstatistik

Reliabilität

- Manchmal findet man die Angaben zur Reliabilität (α oder ω) auch in der Tabelle der Deskriptivstatistik (wenn Sie auf den eigenen Daten berechnet wurden), sie können aber auch im Fließtext sein
- Für Ihre schriftliche Arbeit ist es in Ordnung auf die Reliabilität in vorheriger Literatur zu referenzieren, wenn es dort eine Angabe dazu gibt
- Besser: Berechnung der Reliabilität auf eigenen Daten z.B. mit `ci.reliability()` aus dem package MBESS (relevantes Ergebnis: "est" = "estimate" = Schätzwert der Reliabilität, am Besten zusammen mit Konfidenzintervall "ci.lower" und "ci.upper")

```
library(MBESS)
ci.reliability(data = data[, c("item1", "item2", "item3")], type = "omega")
```

Stichprobenbeschreibung und Deskriptivstatistik

Bericht

- Die deskriptiven Ergebnisse werden in einer Tabelle zusammengefasst
- Werden im Studiendesign mehrere Gruppen untersucht sollte es eine Spalte pro Gruppe, sowie eine "Gesamt" Spalte geben
 - Ggf. können dann auch für jede Stichprobenvariable Signifikanztests berechnet werden, um zu prüfen, ob es Gruppenunterschiede gibt (wären dann Störeinflüsse)
 - Debatte: Viele Signifikanztests haben hohe α -Fehler Kumulierung (deshalb oft nur deskriptive Beschreibung)
- Außerdem ist es üblich die Korrelationen zwischen allen erhobenen Variablen darzustellen (in einer zweiten Tabelle oder zusammen mit der ersten Tabelle); wenn eine Korrelation Teil einer Hypothese ist, wird sie meist trotzdem auch in der Gesamttabelle aufgeführt, aber im Fließtext separat angesprochen
- Manipulationschecks werden meist vor den Hypothesentests im Fließtext berichtet

Stichprobenbeschreibung und Deskriptivstatistik

Beispiel für eine Deskriptivstatistik-Tabelle

Table 1. Descriptive statistics and correlations for trait measures

Variables	M (SD)	Range	ω_t	1	2	3	4	5
1. Implicit pnCommunion	5.34 (2.12)	1 to 12		.23				
2. Explicit desire for closeness	6.16 (0.69)	3.5 to 7	.86	.20*	.10			
3. Couple satisfaction index	66.30 (10.23)	32 to 81	.92	.27***	.61***	.44***		
4. Positive relationship quality	6.11 (1.05)	1 to 7	.92	.17*	.44***	.47***	.23	
5. Negative relationship quality	2.01 (1.27)	1 to 7	.91	-.12	-.26**	-.45***	-.17*	.18

Note. N = 152 individuals from 77 couples. pnCommunion = partner-related need for Communion. The reliability coefficient ω_t refers to McDonald's omega total, calculated with the *MBESS* package (Kelley, 2016). Cronbach's α was equal to ω_t for all measures, except for the explicit need for closeness, α was .87 (calculated with the *psych* package, Revelle, 2016). Correlations below the diagonal refer to associations between individuals. Correlations on the diagonal refer to dyadic associations. M (SD) of pnCommunion refer to raw motive scores (number of motive categories). Correlations of pnCommunion were calculated with motive scores corrected for word count. * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$.

Stichprobenbeschreibung und Deskriptivstatistik

Bewertungsschema

Beschreibung Stichprobe	0	keine/unzureichende Beschreibung der Stichprobe
	1	Stichprobe ist mit allen relevanten Merkmalen beschrieben
Deskriptive Statistiken	0	Deskriptive Statistiken der wichtigsten AVs und UVs fehlen überwiegend oder ganz
	1	Deskriptive Statistiken der wichtigsten AVs und UVs: MW, SD, Korrelationen etc. sind vorhanden

Hypothesen und Hypothesentests

Generell

- Die Auswertung des Untersuchungsmaterials erfolgt nach den Vorgaben des Analyseplans in der Präregistrierung
- Im Mittelpunkt der Auswertung hypothesenprüfender Untersuchungen stehen statistische Signifikanztests
- Ausgang der Tests ist die Entscheidungsgrundlage dafür, ob die forschungsleitende Hypothese als bestätigt geltend oder abgelehnt werden soll
- Die inhaltliche Interpretation der Ergebnisse nimmt auf die Theorie Bezug, aus der die Hypothese abgeleitet wurde

Hypothesen und Hypothesentests

Prinzip

- 1) Austellen von Nullhypothese und Alternativhypothese (Hypothesenpaar)
- 2) Bestimmung einer zugrundeliegenden Verteilung
- 3) Festlegung des Annahme- und Ablehnungsbereichs der Nullhypothese (kritischer Wert)
 - Schritte 1-3 haben Sie bereits in der Präregistrierung abgehandelt, durch die Aufstellung einer (Alternativ-)Hypothese und der Wahl der statistischen Analyse und Inferenzkriterien (z.B. Alpha-Niveau) zur Überprüfung dieser Hypothese
 - Zwischen Schritt 3 und 4 könnte noch die Prüfung der Voraussetzungen für die Berechnung einer Teststatistik mit einer bestimmten statistischen Analyse eingefügt werden (selbst wenn sie nur diskutiert und keine Konsequenz daraus abgeleitet wird)
- 4) Berechnung Teststatistik (Beobachtungswert auf Wahrscheinlichkeitsverteilung abbilden): z.B. z-Wert, t-Wert, F-Wert, χ^2 -Wert, ...
- 5) Vergleich kritischer Wert und Teststatistik
- 6) Entscheidung: Test signifikant oder nicht signifikant
 - Schritte 4-6 werden durch die Analyse in R und Interpretation des Ergebnisses abgehandelt

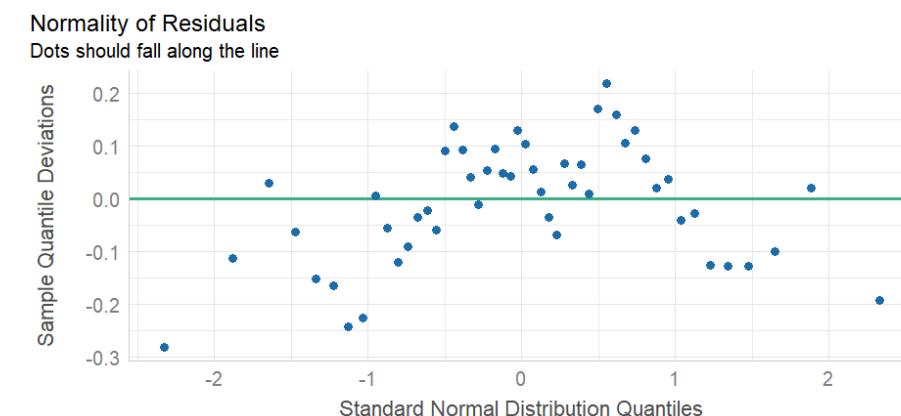
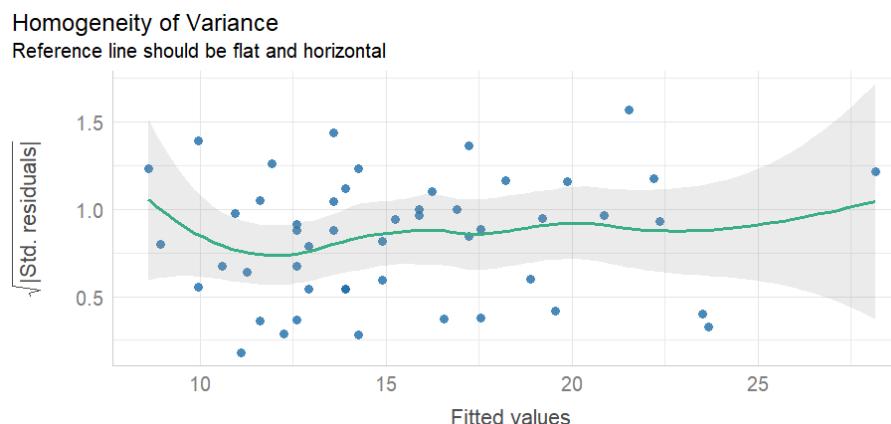
Hypothesen und Hypothesentests

Prüfung von Voraussetzungen

- Beim t-test z.B. durch `leveneTest()` aus dem package `car`
- Bei der Regression und ANOVA z.B. durch `check_model()` aus dem package `easystats` (oder mit dem R-Code aus der Vorlesung)

Beispiel:

```
library(easystats)
check_model(lm(y ~ x, data = data))
```



Hypothesen und Hypothesentests

Interpretation

- Vorsicht: Immer auch prüfen, ob der Effekt in die richtige Richtung geht, falls die Richtung der Hypothese nicht bereits im Test selbst hinterlegt (Beispiel: Bei Regression muss Richtung überprüft werden, bei t-test wird Richtung im Analysebefehl festgelegt durch das Argument **alternative**)
- Signifikante Ergebnisse (in die richtige Richtung) bestätigen (vorläufig) die Hypothese
- Nicht-signifikante Ergebnisse schränken ihren Geltungsbereich ein oder können auf geringe statistische Power zurückgeführt werden
- Advanced: Neben dem frequentistischen Nullhypotesentesten, gibt es sogenannte "bayesianische" Analysen mit denen die Evidenz für die Nullhypothese quantifiziert werden kann (durch sogenannte "Bayes Faktoren")

→ Wir werden uns in Sitzung 9 damit beschäftigen, wie Analyse-Ergebnisse visualisiert werden und in Sitzung 10 wie genau Analyse-Ergebnisse in der schriftlichen Arbeit im Fließtext berichtet werden

Hypothesen und Hypothesentests

Konfirmation vs. Exploration

- Die Ergebnisse von Auswertungen, die über die eigentliche Hypothesenprüfung hinausgehen, sind explorativ
→ müssen auch in dieser Weise dargestellt werden (in einem extra Abschnitt im Ergebnisteil)
- Prinzipiell kann in der Exploration jede Analyse gerechnet werden, die einen interessiert
- Vorsicht: Je mehr Analysen man rechnet, desto wahrscheinlicher wird es ein Falsch-Positives Ergebnis zu erwischen → p-hacking
- **Illustration p-hacking App:** <https://shinyapps.org/apps/p-hacker/> → Wenn man genug ausprobiert, schafft man es ein signifikantes Ergebnis zu "generieren", ...
 - ... welches dann aber erstmal nicht vertrauenswürdig ist und in einer separaten Studie konfirmatorisch repliziert werden sollte
 - ... man explorativ aber trotzdem berichten kann
- Man kann und sollte aber auch explorative Analysen berichten, bei denen kein signifikantes Ergebnis rauskam, wenn diese Analysen naheliegend sind (man muss aber auch nicht jede explorative Analyse berichten)