



Workshop (Statistische) Power Analysen [im Rahmen von Open Science]

© FernUniversität in Hagen / Horst Pierdolla

Workshop (Statistische) Power Analysen

Grundlagen

- Was ist statistische Power und wozu brauchen wir das?
- Wie berechne ich die statistische Power für eine Studie?
 - **„Empirische“ Ansatz** (Variante ohne und mit echten Daten)
 - **Analytische Ansatz**

Praktische Probleme und Ideen für Lösungen

- Was mache ich bei unrealistisch hohen benötigten Stichprobengrößen? **[Kompromiss Poweranalyse]**
- Was mache ich, wenn ich mein Analyseverfahren nicht in G*Power finde? **[Fallbeispiel Simulation]**

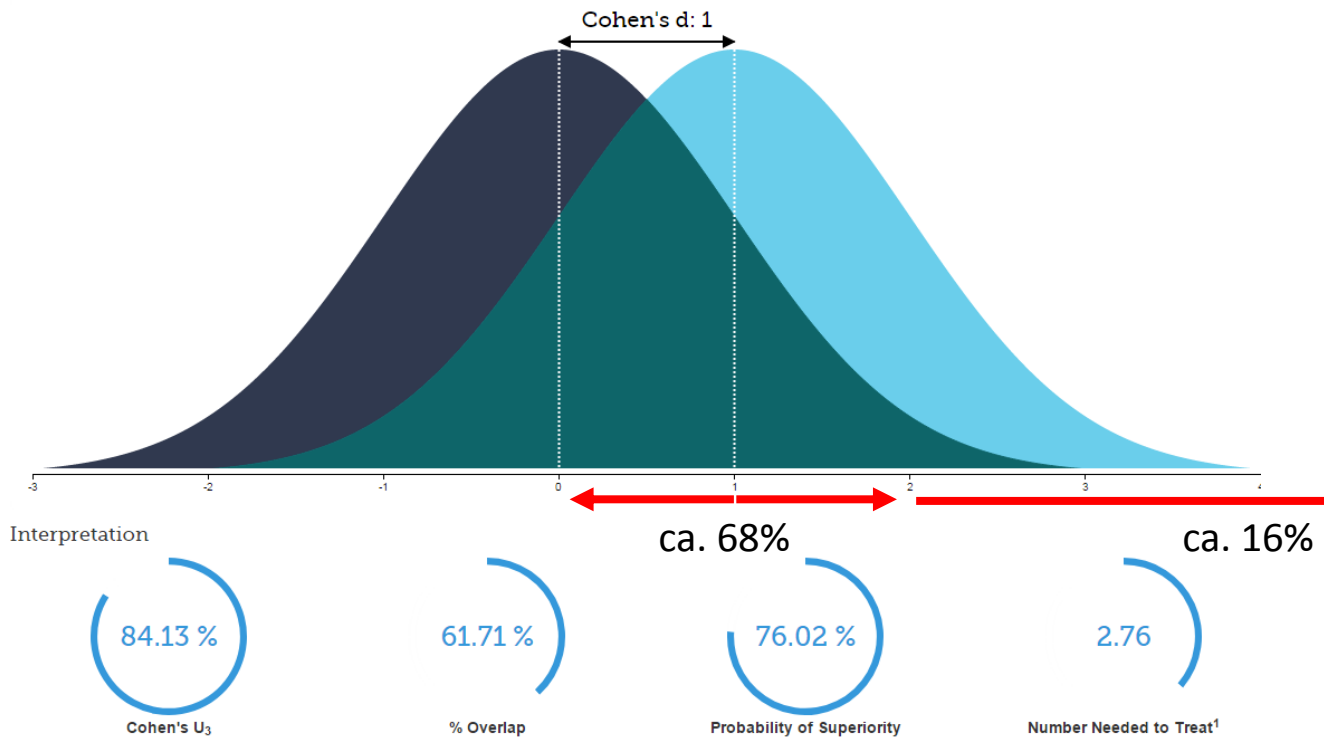
Was ist statistische Power?

<http://46.101.102.156:3838/sample-apps/shinyPower/> oder über
<http://open-science-fernuniversitaet-hagen.de/> unter
Tutorials/Demo Power

Bedeutung Cohen's d

small (.2), medium (.5), large (.8)

Slide me ⚙️



<http://rpsychologist.com/d3/cohend/>

Wie berechne ich die statistische Power?

„Empirische“ Ansatz ohne echte Daten

1. Simuliere „empirische“ Daten (n , Effektstärke, alpha-Fehler)
2. Mach den Signifikanztest für die simulierten Daten
3. Wurde der Test signifikant (1 = ja, 0 = nein)

Wiederhole Schritt 1 bis 3 Xmal für unterschiedliche Stichprobengrößen n mit (z.B.) 20, 25, 30, 150

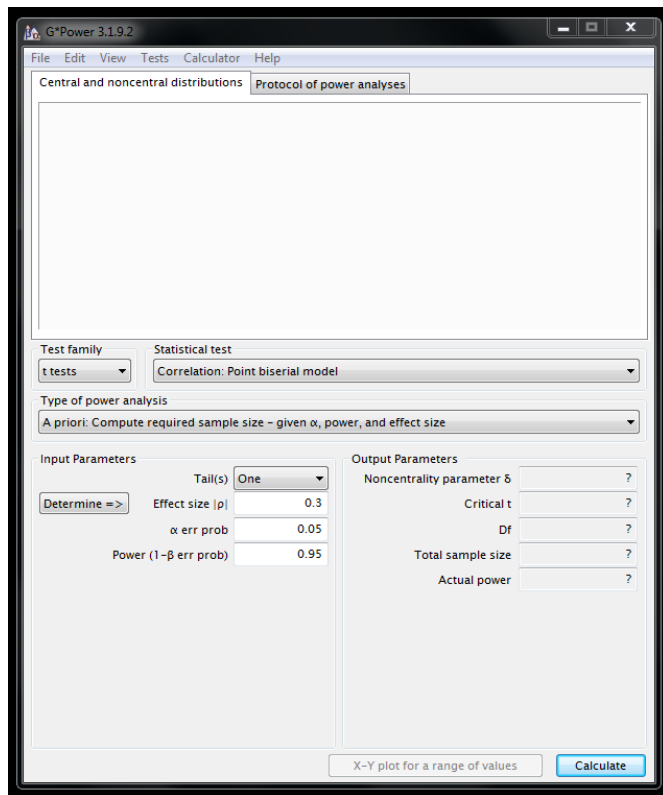
Wie berechne ich die statistische Power?

Wie oft wurde der Test signifikant = statistische Power

n	Simulation Durchgang					
	1	2	3	4	Xmal
20	0	0	0	0	0
25	0	0	0	1	1
...						
150	1	1	1	1	1

Wie berechne ich die statistische Power?

Analytische Ansatz



G* Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences

F Faul, E Erdfelder, [AG Lang](#), A Buchner - Behavior research methods, 2007 - Springer

Abstract **G* Power** (Erdfelder, Faul, & Buchner, 1996) was designed as a general stand-alone power analysis program for statistical tests commonly used in social and behavioral research. **G* Power 3** is a major extension of, and improvement over, the previous versions.

Zitiert von: 13664 Ähnliche Artikel Alle 43 Versionen Web of Science: 7853 Zitieren Speichern

<http://www.gpower.hhu.de/>

Welche Effekstärke ist zu erwarten?

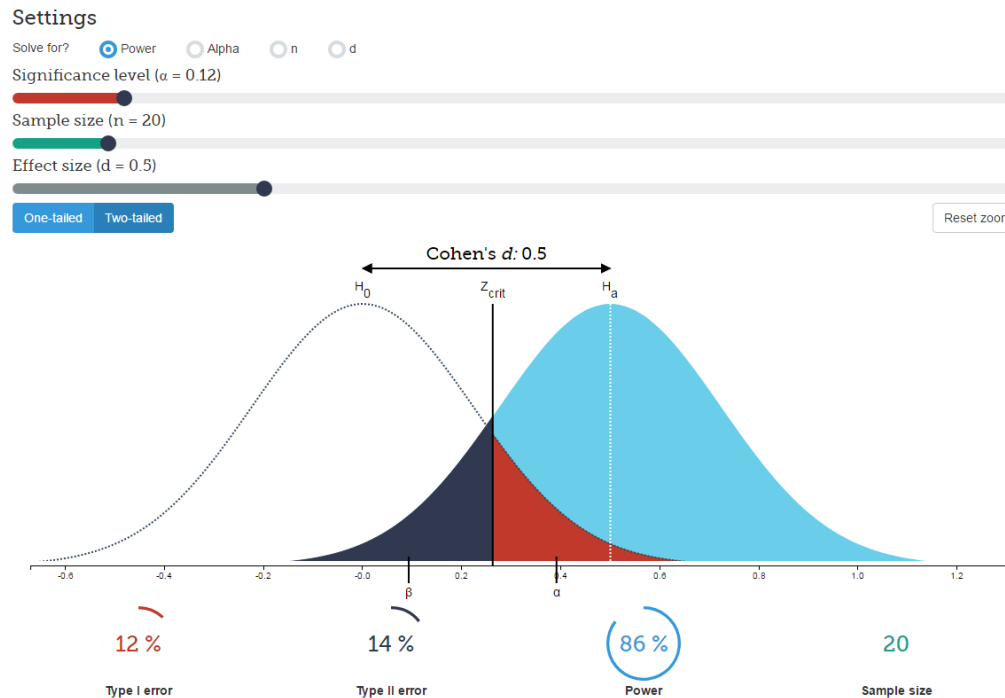
- Mittlerer Effekt (Cohen's $d = 0.50$)
- Minimal interessierende Effektgröße

Empirische Ableitung

- Artikel einer Meta-Analyse
- Fremde Daten (Open Science!)
- Eigene Pilotstudie

Unrealistische Stichprobengrößen

Kompromiss Power Analyse: Wir nehmen einen höheren alpha Fehler in Kauf, um einen geringeren beta Fehler zu erzielen.



<http://rpsychologist.com/d3/NHST/>

Fehlende analytische Lösungen

Statistische Power für Verfahren, zu denen es keine einfache analytische Lösung gibt --- Eine Fallstudie aus der Abteilung

Judgment and Decision Making, Vol. 11, No. 4, July 2016, pp. 401–415

Seeking advice: A sampling approach to advice taking

Mandy Hütter*

Fabian Ache†

Abstract

The present research addresses advice taking from a holistic perspective covering both advice seeking and weighting. We build on previous theorizing that assumes that underweighting of advice results from biased samples of information. That is, decision makers have more knowledge supporting their own judgment than that of another person and thus weight the former stronger than the latter. In the present approach, we assume that participants reduce this informational asymmetry by the sampling of advice and that sampling frequency depends on the information ecology. Advice that is distant from the decision maker's initial estimate should lead to a higher frequency of advice sampling than close advice. Moreover, we assume that advice distant from the decision maker's initial estimate and advice that is supported by larger samples of advisory estimates are weighted more strongly in the final judgment. We expand the classical research paradigm with a sampling phase that allows participants to sample any number of advisory estimates before revising their judgments. Three experiments strongly support these hypotheses, thereby advancing our understanding of advice taking as an adaptive process.

Keywords: advice taking, advice seeking, sampling, ecological approach

Lasagne



Tragen Sie hier Ihre **erste Schätzung** in kcal pro Portion für das Gericht auf dem Foto ein:

Weiter

Ein Versuchsteilnehmer der Vorstudie hat das Gericht auf **501** kcal pro Portion geschätzt.

Möchten Sie eine weitere Schätzung eines anderen Versuchsteilnehmers erhalten oder möchten Sie Ihre zweite abschließende Schätzung für das Gericht eingeben?

- Weitere Schätzung sehen
- Abschließende Schätzung eingeben

Weiter

Lasagne



Tragen Sie hier Ihre **abschließende Schätzung** in kcal pro Portion für das Gericht auf dem Foto ein:

Weiter

Statistisches Modell

Multilevel Regression mit Random Intercepts für Probanden und Gerichte

$$WOA_{ij} = \alpha_0 + b_1 Distance_j + b_2 Sample\ size_{ij} + \epsilon.$$

<http://journal.sjdm.org/15/151110a/jdm151110a.pdf>

Statistische Power Analyse im Artikel

1.5 A-priori power analyses

We conducted a-priori power analyses to determine required sample sizes in all three experiments (Faul, Erdfelder, Lang & Buchner, 2007). As there is no clear guideline for power analyses regarding multilevel modelling utilized in the present research, we based our calculation on repeated measures ANOVA designs. Detecting a medium-sized effect ($f = .25$) with sufficient power ($\beta = .95$) in Experiments 1 and 2 required collecting data of at least 20 participants. We assumed a smaller effect ($f = .15$) in Experiment 3 due to the increased variance in advice, requiring at least 54 participants. As the experiments were part of multi-experiment sessions, we increased sample size in accordance with other studies that required a larger sample size.

<http://journal.sjdm.org/15/151110a/jdm151110a.pdf>

Vorgehen Simulation zur Bestimmung der Stichprobengröße n

„Empirische“ Ansatz mit echten Daten

1. Nimm all Probandendaten aus der Studie und steck diese in eine Urne
2. Ziehe n Probanden (mit Zurücklegen)
3. Führe die Analyse über diesen Datensatz durch
4. Schreib auf, ob das Testergebnis signifikant war

Wiederhole alle Schritte X mal

R-Code für das Fallbeispiel:

http://www.open-science-fernuniversitaet-hagen.de/RScript_Huetter_PowerAnalysis_demo.R

Fazit

- Powerberechnung hilft uns zu bestimmen, wie viele Probanden wir benötigen (**nicht zu wenige** aber auch **nicht zu viele**)
- Mit **G*Power** haben wir ein gutes Werkzeug zur Berechnung der benötigten Stichprobengrößen für die meisten statistischen Tests
- Wenn wir den statistischen Test in G*Power nicht finden, lässt sich die Stichprobenanzahl über eine **Simulationsstudie** ermitteln

Nachteil

- Simulationsstudien müssen für die spezifische Studie programmiert werden und nicht jeder kann das