

Inferenzstatistik

Vortrag: Alpha und Beta Fehler

Dresden, 18.11.08

01 Fehlerquelle Hypothesen

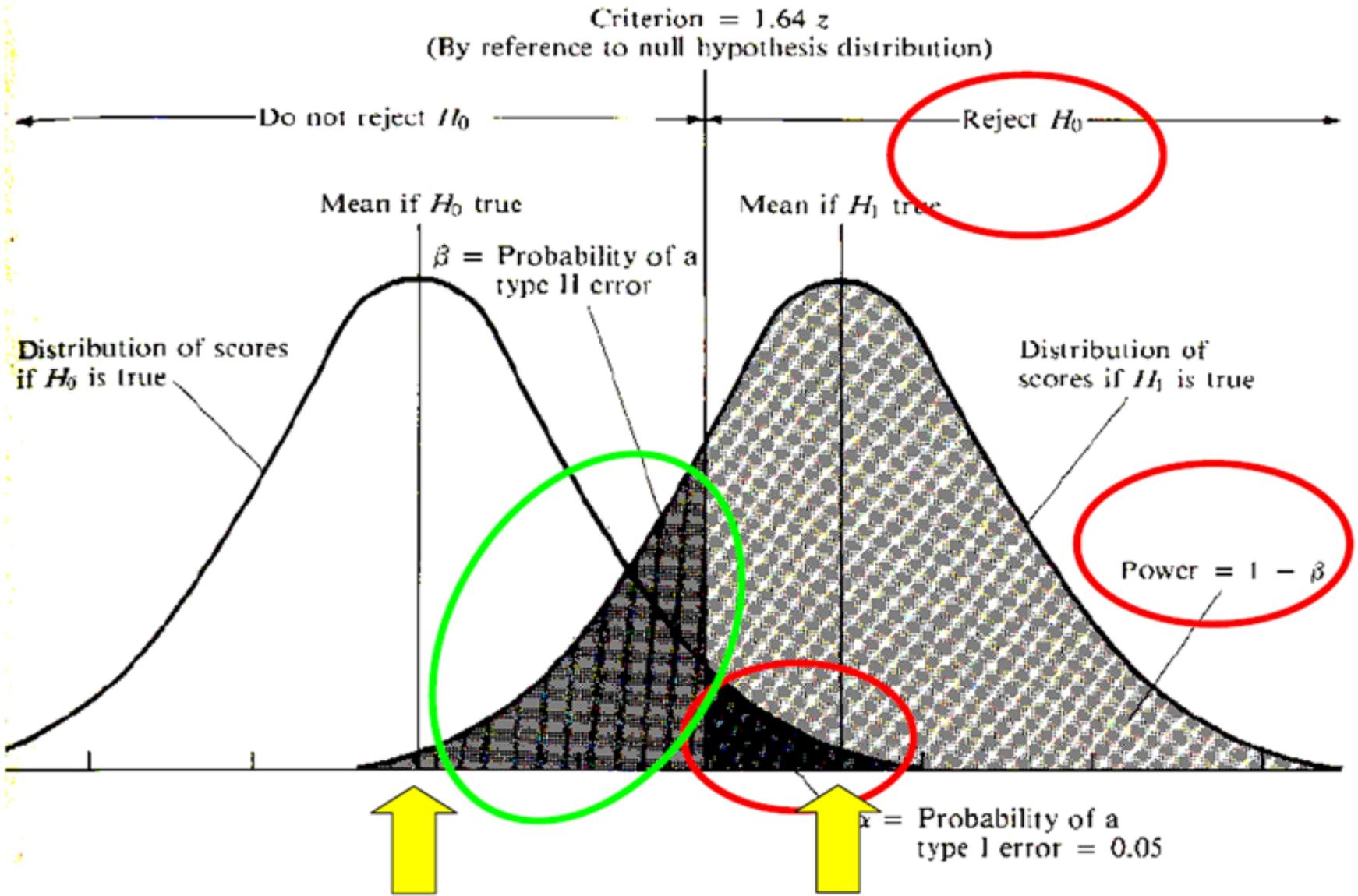
<p>Unbekannte Wirklichkeit</p> <p style="text-align: right;">→</p> <p>Schlussfolgerung aus dem Test unserer Stichprobe</p> <p style="text-align: right;">↓</p>	<p>H0 ist richtig</p>	<p>H0 ist falsch</p>
<p>Ho annehmen</p>	<p>richtig</p>	<p>Fehler 2. Art, Beta-Fehler, keinen Unterschied feststellen, obwohl vorhanden</p>
<p>H0 ablehnen</p>	<p>Fehler 1. Art, Alpha-Fehler, Unterschied feststellen, obwohl keiner vorhanden</p>	<p>richtig</p>

02 Alpha- Fehler

- Wahrscheinlichkeit des Alpha- Fehlers entspricht dem gewählten Signifikanzniveaus (meist 95%)
- Je nach Wichtigkeit der Konsequenzen sollte das Signifikanzniveau (und damit die Wahrscheinlichkeit des Fehlers) hoch oder tief gewählt werden

03 Beta- Fehler

- Wahrscheinlichkeit ist ohne Zusatzannahme i.d.R. nicht bekannt!
- Faustregel: je größer n , desto geringer Beta (da Standardfehler kleiner)
- Alpha und Beta indirekt proportional
- Signifikanzniveau sollte niedrig gewählt werden (wenn H_0 erwünscht), z.B. 10%



04 Teststärke

- Wahrscheinlichkeit, dass ein Unterschied, der vorhanden ist, auch wirklich gemessen wird Teststärke = $1-\beta$
- Nur unter Zusatzannahme möglich: Vermutung (Wissen?) über reale Verteilung!
- Teststärke dient der Präzision
- Abhängig von: Fragestellung (einseitiger vs. zweiseitiger Test), wie wichtig ist der Unterschied (klinische Studie), Varianz des Merkmals (abhängige Stichproben haben höhere Teststärke als unabhängige) und Stichprobenumfang

05 Entscheidungen

- Zu Ungunsten der statistischen Nullhypothese, wenn die empirische Alpha-Fehlerwahrscheinlichkeit kleiner als das festgelegte Signifikanzniveau ist ($p < \alpha$)
- Zu Gunsten der statistischen Nullhypothese, wenn die empirische Fehlerwahrscheinlichkeit kleiner als das vorher festgelegte Beta-Fehlerniveau ist (Cohen ¹⁹⁶⁹, $d=0,2 \rightarrow$ klein, $d=0,5 \rightarrow$ mittel, $d=0,8 \rightarrow$ groß)

05 Entscheidungen II

- Daraus 2 Vorgehensvarianten:
 - A priori: Alpha, Beta und Eta festgelegt und n bestimmt -> Experiment
 - A posteriori: Alpha und n festlegen und nach Experiment Effektstärke, Beta und Teststärke bestimmen

06 Probleme: Aussagekraft und Alpha- Akkumulation

Woher wissen wir, wie sehr wir uns irren, wenn wir H_0 nicht ablehnen?

Wir machen (/können) keine Aussage über H_1 (machen)!!

Viele Signifikanztests erhöhen die Wahrscheinlichkeit des Alpha- Fehlers

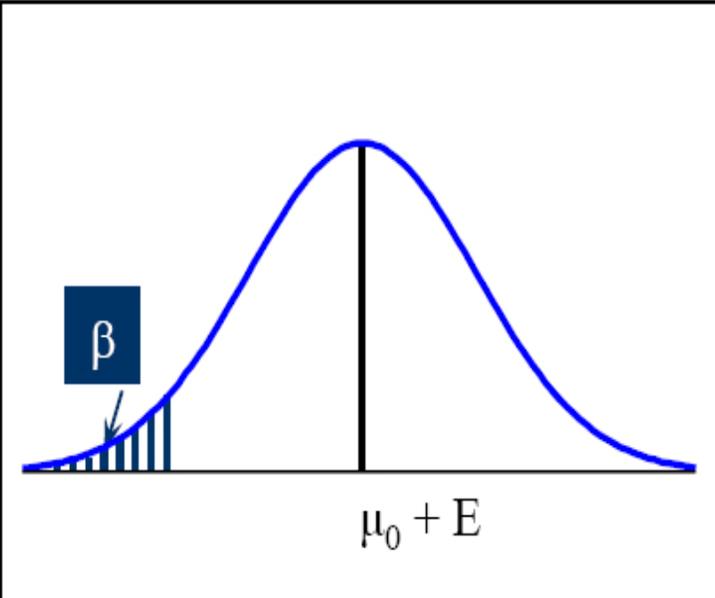
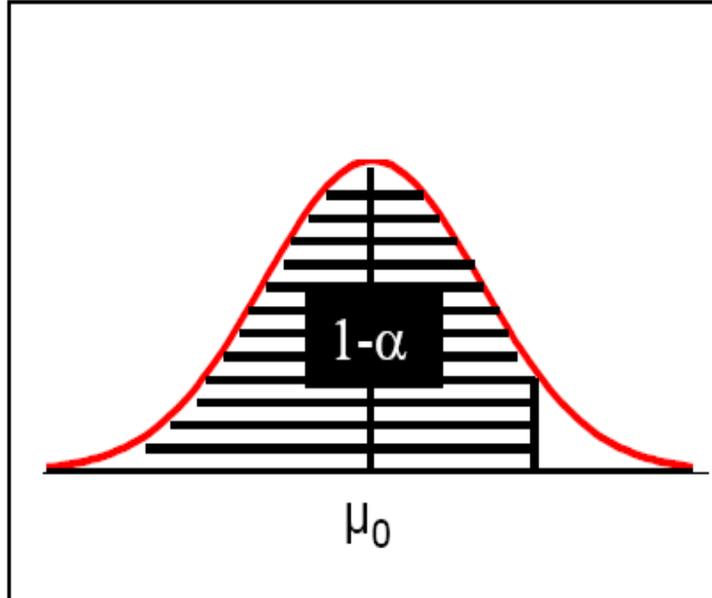
Beispiel: 2 Forscher -> F1 macht 4 t-Tests und F2 20 t-Tests

Wer hat die größere Chance Alpha – Fehler zu machen?

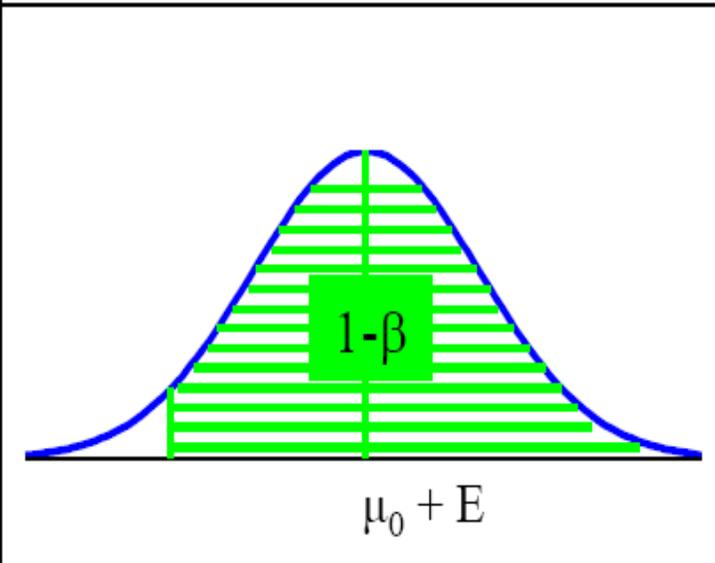
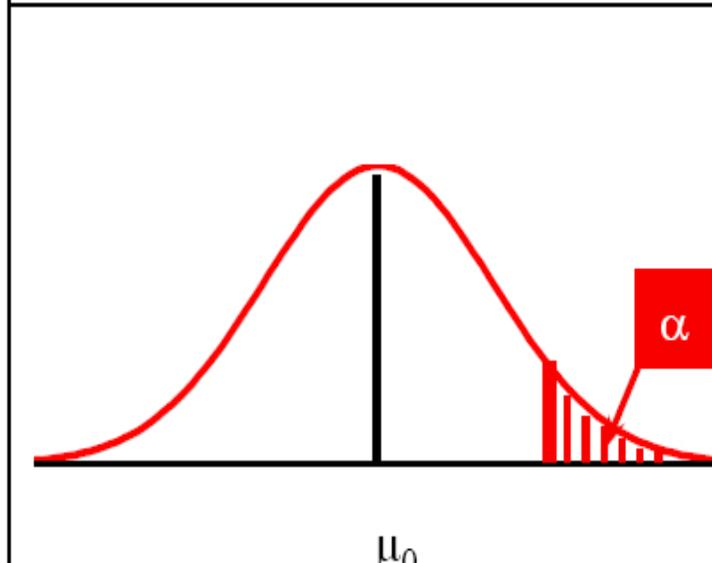


Empirische Entscheidung
auf Basis der Stichprobe

H_0



H_1



07 Fazit

- Man sollte nicht nur Alpha sondern auch Beta (oder Teststärke) berücksichtigen und bei eigenen Studien angeben
- Es lohnt sich (wie mittlerweile üblich) mehrere Signifikanzniveaus zu testen und auszuwerten
- Einflussgrößen beachten(!):
 - Streuung
 - Streuung kann je nach Versuchsdesign variieren (abhängige vs. Unabhängige Stichproben)!
 - Größe des Unterschieds
 - Gewähltes Signifikanzniveau
 - Stichprobenumfang

N = 29



N = 105



Quellenverzeichnis

- Müller, Hans-Ottfried. (2008): *Statistikunterlagen (I und II)*. TU Dresden
- Rosemann, Gerald. (2003): *Der Hypothesentest: Übersicht*. Uni Oldenburg. (viles.zef.uni-oldenburg.de/viles2/hypothesen/hypothesen_5.php3)
- Hussy, W. & Jain, A. (2002): *Experimentelles Hypothesenprüfen in der Psychologie*. Göttingen: Hogrefe
- Bortz, Jürgen. (2004): *Statistik für Sozialwissenschaftler*. 6. Auflage. Berlin: Springer
- Clemens, Zimmermann. (2007): *Quantitative Methoden*. Uni-Saarland. (www.uni-saarland.de/fak5/excops/download/QM1_13.pdf)

Grafiken:

- 1 (Folie 2): Exceltabelle. Selbsterstellt.
- 2 (Folie 5): www.uni-saarland.de/fak5/excops/download/QM1_13.pdf (Folie 4)
- 3 (Folie 10): www.uni-saarland.de/fak5/excops/download/QM1_13.pdf (Folie 14)
- 4 (Folie 12): Excelauswertung (referat_blutwerte.xls). Selbsterstellt.