Kapitel 4: Merkmalszusammenhänge

Korrelationen ____ 1

Lineare Regression ____ 3

Literatur ____ 5

Korrelationen

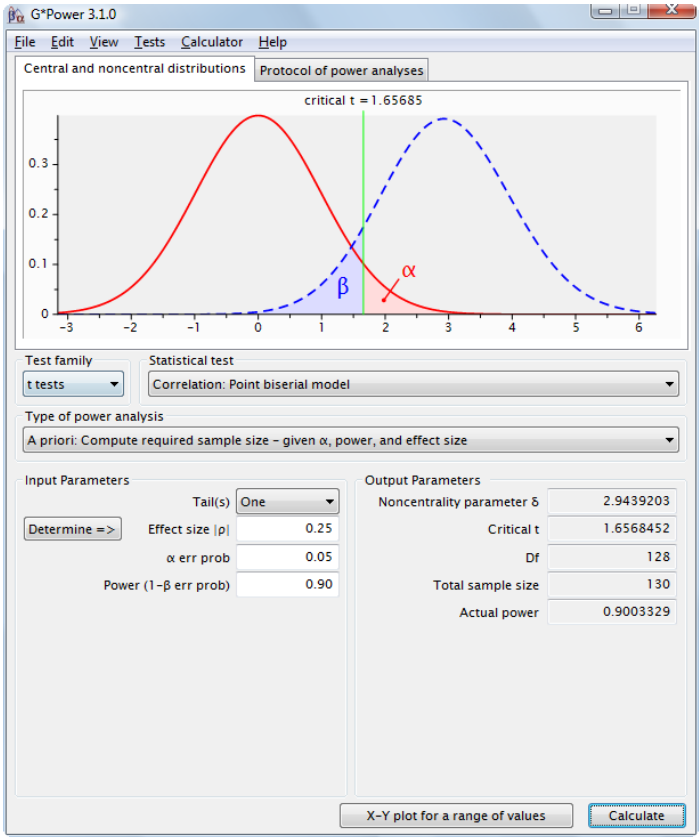
Mit Hilfe von G*Power lässt sich – analog zum Vorgehen beim t-Test (Kapitel 3, Band I) – vor einer Untersuchung bestimmen, wie viele Versuchspersonen erforderlich sind, um Korrelationen einer angenommenen Größe mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit zu entdecken (Stichprobenumfangsplanung bzw. Teststärkeanalyse a priori). Ebenso können wir nach einer Untersuchung die empirische Teststärke einer Analyse ermitteln (Teststärkeanalyse a posteriori).

Um diese Art von Analysen durchzuführen bietet G*Power die Option „Correlation: Point biserial model“ in dem Menü „Statistical tests“. Dort können Sie auch via „Determine“ aus dem Determinationskoeffizienten r^2 (in G*Power für die Populationsebene als ρ^2 bezeichnet) den Korrelationskoeffizienten r (ρ) ermitteln. Allerdings erhalten Sie von SPSS nach Berechnung einer Korrelation automatisch r im Output, so dass Sie diese Option in der Regel nicht benötigen. Wie Sie aus Kapitel 4 wissen, gilt r als Effektstärkemaß, für das es folglich auch Konventionen gibt. Als ein kleiner Effekt gilt r = 0,1, eine Korrelation von r = 0,30 gilt als mittelgroßer Effekt und r = 0,50 als großer Effekt (Cohen, 1988).

Auch beim t-Test für Korrelationen haben Sie die Möglichkeit, zwischen gerichteter und ungerichteter Fragestellung zu differenzieren. Eine gerichtete Fragestellung postuliert einen Zusammenhang in einer bestimmten Richtung. Eine ungerichtete Fragestellung dagegen postuliert nur einen irgendwie gearteten Zusammenhang, unabhängig von der Richtung. Achtung: In das Feld für die Effektstärke geben Sie lediglich den Betrag der Korrelation ein, ohne das Vorzeichen.

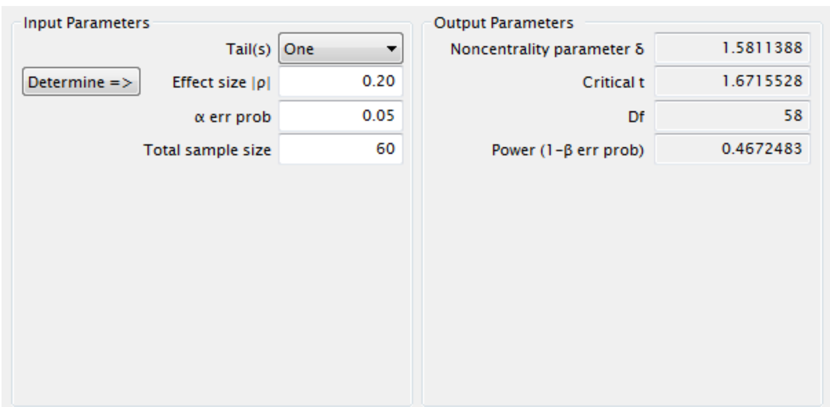
Teststärkebestimmung a priori bzw. Stichprobenumfangsplanung

Ein Forscher glaubt an einen Zusammenhang zweier Variablen von r = -0,25. Wie viele Versuchspersonen braucht er, um diesen Zusammenhang mit einer Wahrscheinlichkeit von 90% zu finden? Eine Analyse in G*Power liefert die Antwort. Der Forscher braucht 130 Versuchspersonen.



Teststärkebestimmung a posteriori

Derselbe Forscher führt diese Untersuchung auf Grund finanzieller Engpässe mit lediglich 60 Versuchspersonen durch und erzielt ein empirisches r von 0,20. Wie groß war seine Teststärke? Eine Post hoc Analyse liefert uns das Ergebnis: Der Forscher konnte nur mit einer Teststärke von etwas mehr als 46% rechnen.



Auch an diesem Beispiel können Sie sehr schön das Zusammenwirken der vier Determinanten eines statistischen Tests nachvollziehen. Verändern Sie einen der vier Parameter α, β, r oder N und beobachten Sie die Effekte auf den frei variierenden Parameter. Zusätzlich nimmt die Annahme einer ein- oder zweiseitigen Fragestellung Einfluss auf die Teststärke.

Quelle: http://www.quantitative-methoden.de

Lineare Regression

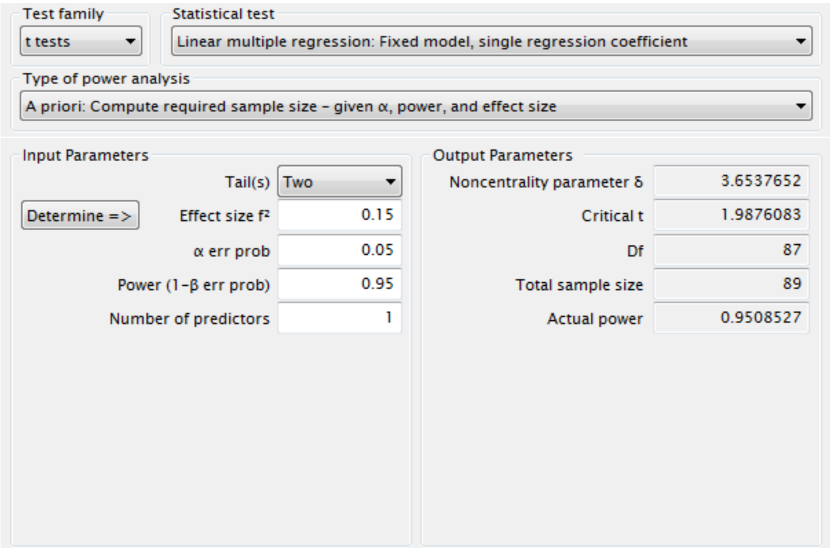
G*Power bietet ebenfalls die Möglichkeit, die Power für einen Prädiktor in einer linearen Regression zu berechnen (Kapitel 4.2). Dafür bietet es ebenfalls in der „Test family" t tests unter „Statistical tests" die Option „Linear multiple regression: Fixed model, single regression coefficient". G*Power bedient sich des Effektstärkemaßes f^2. Dieses Maß beschreibt den Anteil der systematisch durch den Prädiktor aufgeklärten Varianz des Kriteriums gegenüber der Residualvarianz. Die systematisch durch einen Prädiktor aufgeklärte Varianz ist in unserem Fall der Regression mit einem Prädiktor mit dem Determinationskoeffizienten r^2 identisch, so dass wir f^2 formal folgendermaßen bestimmen können:

$$f^2 = \frac{\text{Systematische Varianz}}{\text{Residualvarianz}} = \frac{R^2}{1-R^2}$$

Sie können f^2 sehr leicht mit G*Power bestimmen, wenn Sie auf „Determine" klicken. Dort geben Sie unter der Option „Direct" den Determinationskoeffizienten r^2 ein, den Sie dem SPSS Output einer linearen Regression entnehmen können. Im Falle eines Prädiktors sind das partielle R^2 und das vollständige R^2 identisch. Aus dieser Angabe errechnet G*Power daraufhin f^2. Die Konventionen für f^2 sind 0,02; 0,15 und 0,35 für einen kleinen, mittleren und großen Effekt (Cohen, 1988).

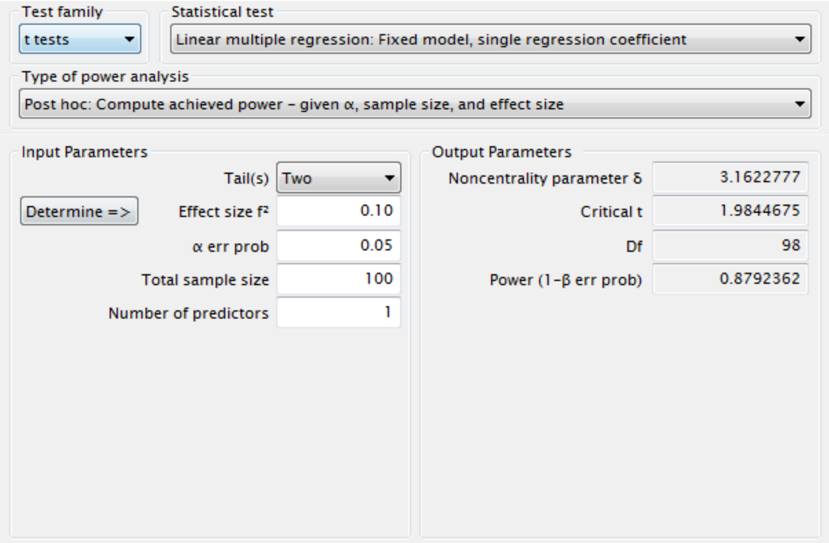
Die Anzahl der Prädiktoren setzen Sie für alle in Kapitel 4 besprochenen Fälle auf 1. Wie Sie dort erfahren haben, lässt sich die Lineare Regression auf Fälle mit mehr als einem Prädiktor erweitern. Dafür gibt es verschiedene Optionen in der Familie der t-Tests und der F-Tests, die für uns aber für die momentanen Zwecke nicht relevant sind.

Ein Forscher glaubt, dass die Intelligenz seiner Versuchspersonen Varianz in einem Kreativitätstest aufklärt, den diese Probanden absolvieren. Über die Richtung des Einflusses ist er sich allerdings nicht sicher. Er rechnet mit einem mittelstarken Effekt von $f^2 = 0{,}15$ der Intelligenz und möchte diese Hypothese mit $\alpha = \beta = 0{,}05$ überprüfen. Für diese Konfiguration berechnet G*Power einen Bedarf von 89 Versuchspersonen.



Natürlich ist es auch möglich, nach einer Untersuchung post hoc die Teststärke zu berechnen. G*Power berechnet also mit dem vorhandenen N die empirische Teststärke für einen empirischen Effekt und ein zu Grunde gelegtes Signifikanzniveau α.

Für ein f^2 von 0,10 und ein $\alpha = 0{,}05$ ergibt sich z.B. bei einem Stichprobenumfang von N = 100 eine empirische Teststärke von nahezu 88%.



Literatur

Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Hillsdale, NY: Erlbaum.