

Korrelationen

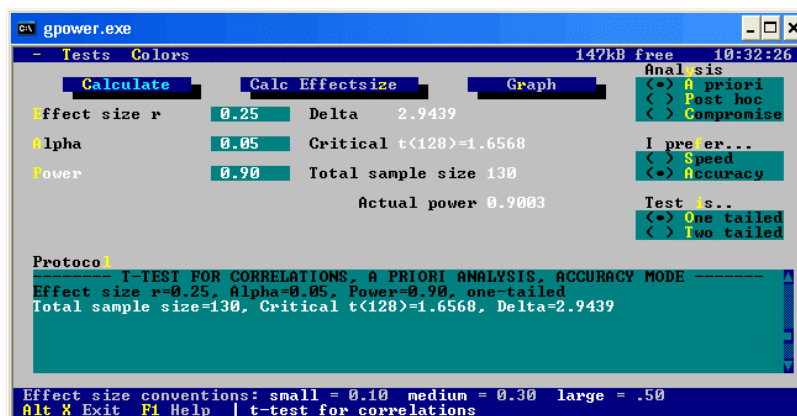
Mit Hilfe des Menüs t-Test for Correlations können wir in GPower – analog zum Vorgehen beim t-Test (Kapitel 3) – vor einer Untersuchung bestimmen, wie viele Versuchspersonen erforderlich sind, um Korrelationen einer angenommenen Größe mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit zu entdecken (Stichprobenumfangsplanung 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 GPower das Menü t-Test for Correlations. Dort können Sie auch aus dem Determinationskoeffizienten r^2 den Korrelationskoeffizienten r 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. Diese sehen Sie an der gewohnten Stelle in der unteren Leiste des Programms GPower abgetragen.

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 bestimmte 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.

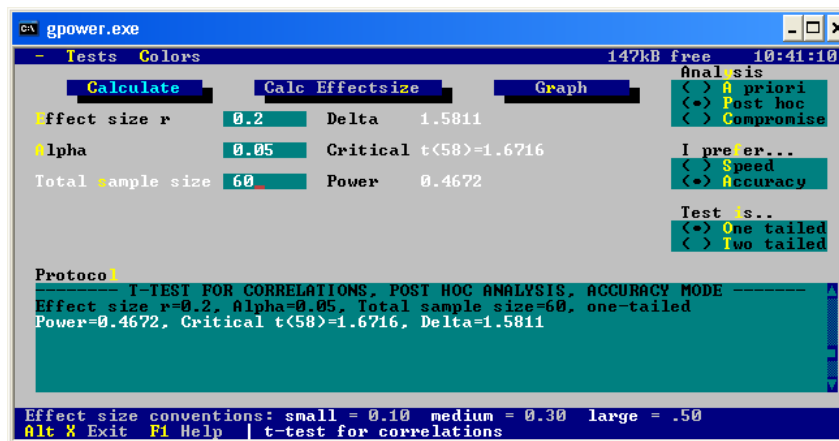
Teststärkebestimmung a priori bzw. Stichprobenumfangsplanung

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 GPower 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?



Der Forscher konnte nur mit einer Teststärke von 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.

Lineare Regression

GPower bietet ebenfalls die Möglichkeit, die Power für einen Prädiktor in einer linearen Regression zu berechnen (Kapitel 4.2). Dafür bietet es das Menü F-Test (multiple regression). So wie ein t-Test sich die t-Verteilung zu Nutze macht, greift GPower für die Lineare Regression auf die F-Verteilung zurück. Die Kenntnis der genauen Eigenschaften dieser Verteilung sind für die momentanen Belange nicht notwendig. Sie werden die F-Verteilung in den Kapiteln 5 und 6 in Band II kennen lernen.

GPower 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 gleich dem Determinationskoeffizienten r^2 , 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 GPower unter Calc Effectsize bestimmen. Dort geben Sie den Determinationskoeffizienten r^2 ein, den Sie dem SPSS Output einer linearen Regression entnehmen können. Aus dieser Angabe errechnet GPower daraufhin f^2 .

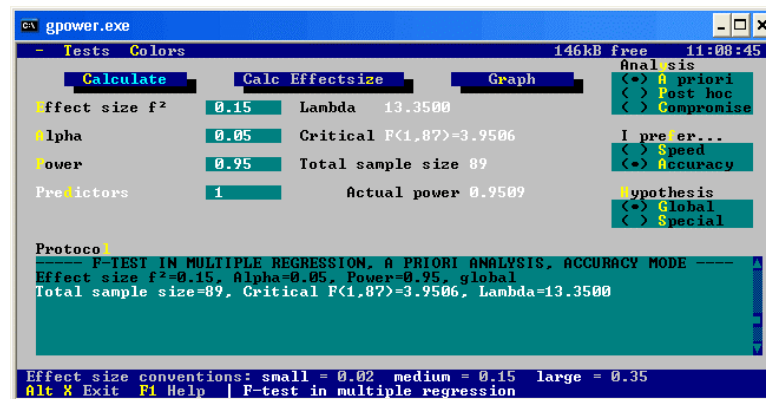
Die Anzahl der Prädiktoren setzen Sie für alle in Kapitel 4 besprochenen Fälle auf 1. Wie Sie dort erfahren haben, lässt sich die Lineare Regression erweitern auf Fälle mit mehr als einem Prädiktor. Für diese Fälle ist auch die Option Hypothesis Global vs. Special von Bedeutung. Für unsere Zwecke bleibt sie immer in der Standardeinstellung Global.

Ein Forscher glaubt, dass die Intelligenz seiner Versuchspersonen Varianz in einem Kreativitätstest aufklärt, den diese Probanden absolvieren. Er rechnet mit einem mittelstarken Effekt der Intelligenz und möchte diese Hypothese mit $\alpha = \beta = 0,05$ überprüfen. Wie viele Probanden braucht er dafür?

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

GPower-Ergänzungen

Rasch, Frieze, Hofmann & Naumann (2006). *Quantitative Methoden. Band 1* (2. Auflage). Heidelberg: Springer.



GPower berechnet einen Bedarf von 89 Versuchspersonen.

Natürlich ist es auch möglich, nach einer Untersuchung Post hoc die Teststärke zu berechnen. GPower berechnet also mit dem vorhandenen N die empirische Teststärke für einen angenommenen 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%.

