

Überprüfung von Unterschieden - Mittelwertvergleiche für normalverteilte Variablen

Ziel des Vergleichs von Mittelwerten verschiedener Stichproben bzw. von einer Stichprobe und einem vorgegebenen Erwartungswert ist es, herauszufinden ob beobachtete Unterschiede mit zufälligen Schwankungen zu erklären sind, oder ob es sich um statistisch signifikante Unterschiede handelt. Wenn die Unterschiede zwischen den Stichproben signifikant sind, kann man davon ausgehen, dass auch in den zugehörigen Grundgesamtheiten tatsächlich diese Unterschiede bestehen. Über die Beobachtungen aus den Stichproben können so Erkenntnisse über die wahrscheinliche Beschaffenheit der Grundgesamtheit gezogen werden.

So stellt beispielsweise die Befragung von 699 Personen eine Stichprobe für alle Arbeitnehmer der gleichen Firma dar. Aus den Angaben der Befragten sollen Rückschlüsse auf die tatsächlichen Personendaten dieser Firma gewonnen werden.

Die Datei "Uebung_SPSS.sav" ist zu benutzen.

Die Prozeduren für Mittelwertvergleiche finden sich in SPSS unter
> *Analysieren* > *Mittelwerte vergleichen* > ...

Voraussetzung für diese Tests ist, dass die Werte der Stichprobe intervallskaliert und normalverteilt sind.

Annahme für Aufgabe 1-3: Alle Variablen sind normalverteilt.

Aufgabe 1:

Die Variable "theaterh" gibt die Ausgaben fürs Theater heute der befragten Personen in Franken/Jahr an. Aus einer früheren Untersuchung ist bekannt, dass die durchschnittlichen Ausgaben für Theater in der Schweiz 145.5 Franken/Jahr beträgt.

Berechne den arithm. Mittelwert der Stichprobe und prüfe, ob dieses Untersuchungsergebnis für diese Firma signifikant von der früheren Untersuchung abweicht.

- a) Welche Formen von Mittelwertvergleichen bietet SPSS an, welcher ist in diesem Fall durchzuführen?
- b) Formuliere dazu Null- und Alternativhypothese für den Mittelwertvergleich.
- c) Prüfe die Hypothese mit dem geeigneten Testverfahren ($\alpha = 0.05$) und gebe den Bereich an, in dem der tatsächliche Mittelwert der Region Zürich mit 95%iger Wahrscheinlichkeit zu liegen kommt (95%-Konfidenzintervall).

> *Analysieren > Mittelwerte vergleichen > eine Stichprobe...*

Aufgabe 2:

Es sollen die Ausgaben fürs Theater heute nach Anzahl Geschlecht getrennt untersucht werden.

Führe einen Mittelwertvergleich für die Variable "theaterh", getrennt nach Geschlecht ("geschl"), mit dem geeigneten Testverfahren durch.

- a) Welches Verfahren ist anzuwenden?
- b) Liegt ein signifikanter Unterschied in den Theaterausgaben vor? ($\alpha = 0.05$)

> *Analysieren > Mittelwerte vergleichen > unabhängige Stichproben...*

Aufgabe 3:

Der Vergleich von Stichproben mit den gleichen Untersuchungseinheiten - aber zu unterschiedlichen Zeitpunkten - ist ein Fall für die Anwendung des T-Tests bei abhängigen Stichproben. Überprüfe, ob die mittleren Ausgaben fürs Theater in dieser Firma zwischen letztes Jahr und heute (Variable: "theaterg" und "theaterh") signifikant zugenommen hat ($\alpha = 0.05$).

> *Analysieren > Mittelwerte vergleichen > gepaarten Stichproben ...*

Bisher wurde davon ausgegangen, dass die Theaterausgaben normalverteilt sind.

Aufgabe 4:

Die Variable Theaterausgaben soll mit einem Anpassungstest auf Normalverteilung überprüft werden.

> *Analysieren > Nichtparametrische Tests > K-S bei einer Stichprobe ...*

Aufgabe 5:

Gibt es einen Unterschied zwischen den Theaterausgaben in Abhängigkeit vom Geschlecht?

Welcher Test ist anzuwenden, wenn die Theaterausgaben nicht normalverteilt sind?

> *Analysieren > Nichtparametrische Tests > zwei unabhängige Stichproben ...*

Modellierung von Ursache-Wirkung-Beziehungen - Korrelation

Annahme: die Variablen sind normalverteilt.

Aufgabe 6:

In dieser Aufgabe sollen Ursache-Wirkung-Beziehungen untersucht werden.

Zur Vorbereitung auf die Regression sollen die Korrelationen zwischen der abhängigen Variable Ausgaben für Theater heute ("theaterh") und den unabhängigen Variablen Ausgaben für Theater letztes Jahr ("theaterg"), Ausgaben für "kulturelles" ("kultur"), Jahresgehalt ("gehalt"), Alter ("alter") und Geschlecht ("geschl") ermittelt werden.

Welcher Korrelationskoeffizient ist hier anzuwenden?

Analysieren > Korrelation > Bivariat ...

Modellierung von Ursache-Wirkung-Beziehungen - lineare Regression

(in Anlehnung an Aufgabe 9.3.)

Zusammenhänge zwischen metrisch skalierten Variablen können mit einer Regressionsanalyse überprüft werden.

Aufgabe 7:

Führe die Regressionsanalyse durch

Analysieren > Regression > linear...

- a) Was für Methoden gibt es im SPSS?
- b) Wie stark ist der Zusammenhang? (Bestimmtheitsmass: $0 < R^2 < 1$)
(= wie eng schmiegen sich die Datenpunkte an die Regressionsgerade?)
- c) Interpretiere die ANOVA
- d) Wie lautet die Regressionsgerade? Welche der Parameter sind signifikant?

Aufgabe 8:

Wie sollte man weiter vorgehen?