

Parametrisch oder nicht-parametrisch, das ist die Frage!

WISSENSCHAFT ERKLÄRT In der Rubrik Wissenschaft erklärt geht es weiter um Begriffe aus der Statistik. Um etwas beweisen zu können, muss man zunächst das Gegenteil ablehnen. Wie man dies macht, beschreibt Jan Mehrholz in diesem Artikel.

Bei Physiotherapeutin Alexandra verbessern sich alle Patienten innerhalb kürzester Zeit. Das kann kein Zufall sein. Oder vielleicht doch? Prüfen kann man solch eine Aussage mit einem Hypothesentest. Damit lässt sich von einer Stichprobe wie zum Beispiel einer kleinen Patientengruppe auf die Gesamtpopulation schließen.

Die statistische Beweisführung für eine Hypothese erfolgt durch Widerlegung (Falsifizierung) einer Gegenhypothese. Zunächst formuliert man eine sogenannte Nullhypothese. Diese beinhaltet immer das Gegenteil der Behauptung. Am Beispiel von Alexandra lautet die Nullhypothese: Die Probleme der Patienten von Alexandra verbessern sich durch die Therapie nicht. Forscher nutzen mathematische Formeln, um Nullhypothesen ablehnen zu können, also um statistisch zu beweisen, dass das Gegenteil korrekt ist.

Erst wenn die Nullhypothese abgelehnt ist, kann die Alternative „Verbesserungen nach Alexandras Therapie“ von den Forschern als Aussage angenommen werden.

Statistische Tests angelehnt an die Normalverteilung > Statistische Tests unterteilt man, je nach Annahmen zur Normalverteilung, in parametrische und nichtparametrische Testverfahren. Die parametrischen Tests unterstellen Annahmen zur Verteilung von Daten. So basiert zum Beispiel der Student's t-Test für abhängige Variablen auf Annahmen zur Normalverteilung, welche der berühmten Glockenkurve nach Gauß ähneln.

Vergleicht man die Ergebnisse der Patientengruppe vor und nach einer Behandlung mit der Fragestellung, ob sich die Probleme der Patienten nach der Behandlung verbessert haben, könnte man den Student's t-Test für abhängige Variablen zur Berechnung von Veränderungen dieser Patientengruppe anwenden. Vorher ist es jedoch empfehlenswert, die Daten visuell in einem Histogramm zu betrachten. Den Student's t-Test kann man allerdings nur verwenden, wenn die Patientendaten nicht grob von der Normalverteilung abweichen. Das bedeutet, dass nur ein und nicht mehrere Gipfel vorhanden sein dürfen

(> Abb. 1). Und außerdem darf die Verteilung nicht in eine Richtung schief sein (> Abb. 2).

Nicht parametrische Tests haben Rangplätze > Nichtparametrische Tests basieren im Gegensatz zu parametrischen Tests nicht auf Annahmen zur Normalverteilung, sondern sie berechnen Rangplätze. Anstatt der Messwerte wie beispielsweise 3 cm, 5 cm, 6 cm, 7 cm und 18 cm werden Rangplätze für die Werte vergeben (1. bis 5. Rang). Dabei gehen allerdings unterschiedliche Abstände der einzelnen Werte verloren. Es kann sich also durch diese Tests ein Informationsverlust einschleichen, weil zwischen 5 cm und 6 cm ein anderer Unterschied besteht als zwischen 7 cm und 18 cm. Ein nichtparametrisches Testbeispiel für unser Alexandra-Beispiel ist der sogenannte Wilcoxon's Signed-Rank-Test.

Parametrische Tests benötigen über Verteilungsannahmen hinaus als Messniveau unbedingt die Intervallskalierung. Bei ordinalskalierten Messungen dürfen nur nichtparametrische statistische Tests angewendet werden. Es sei erwähnt, dass nicht parametrische Tests gegenüber parametrischen Tests Nachteile besitzen, so lassen sich zum Beispiel damit Gruppenunterschiede oder Therapieverbesserungen nicht so leicht nachweisen wie mit parametrischen Tests.

Grundsätzlich lässt sich die Faustregel festhalten, dass bei ordinalskalierten Messungen und visueller Ablehnung der Normalverteilung (Histogramm, Stamm-Blatt-Diagramm) nichtparametrische Tests den parametrischen Tests vorzuziehen sind. Bei visuell bestätigter Annahme der Normalverteilung und Intervallskalierung können wir die parametrischen Hypothesentests nutzen.

Prof. Dr. Jan Mehrholz

Abb. 1 Histogramm mit mehreren Gipfeln

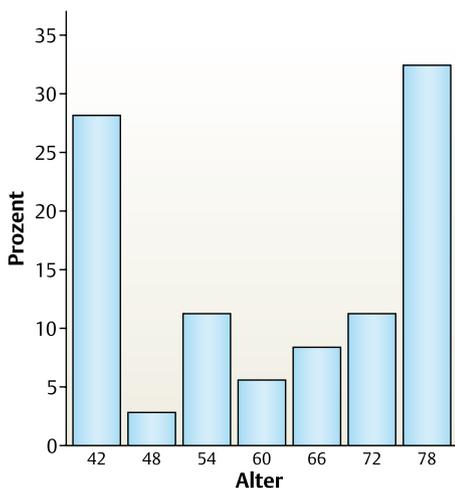


Abb. 2 Histogramm mit schiefer Verteilung

