**Tagesaufgaben: Hypothesentests und t-Tests**

**Aufgabe 1: Alpha- und Beta-Fehler**

* **Szenario 1: Du führst eine Studie durch, um zu testen, ob ein neues Medikament den Blutdruck senkt. Nach der Analyse der Daten kommst du zu dem Schluss, dass es keinen signifikanten Unterschied im Blutdruck zwischen der Kontroll- und der Versuchsgruppe gibt. Spätere Studien zeigen jedoch, dass das Medikament tatsächlich den Blutdruck senkt. Stelle fest, ob ein Alpha- oder Beta-Fehler vorliegt und erkläre, warum.**

**Antwort:**

**Ich denke hier liegt ein Beta-Fehler vor, weil…**

**H0 zeigt laut Studie1 keinen signifikanten Unterschied im Vorher/Nachher-Vergleich**

**…aber**

**Laut Studie2 widerlegt hier H1 => H0 aus Studie 1**

**…d.h.**

**Unsere Entscheidung fällt auf H1(Studie2) und somit gegen H0(Studie1)**

**…daher**

**BETA-FEHLER!**

* **Szenario 2: In einem Strafprozess befinden die Geschworenen den Angeklagten aufgrund der vorgelegten Beweise für schuldig. Ein nach der Verhandlung durchgeführter DNA-Test beweist jedoch die Unschuld des Angeklagten. Bestimme, ob in diesem Fall ein Alpha- oder Beta-Fehler vorlag und begründe deine Antwort.**

**Antwort:**

**Ich denke hier liegt ein Alpha-Fehler vor, weil…**

**H0 wäre in dem Szenario die Unschuldsvermutung,**

**und H1 der Schuldspruch bzw. die Tatsache, dass Er für**

**schuldig befunden wurde**

**…aber**

**H0 gestützt durch den DNA-Test widerlegt hier H1 aus dem Gerichtsverfahren**

**…d.h.**

**Unsere Entscheidung fällt auf H0(Unschuldsvermutung) und somit gegen H1(Schuldspruch)**

**…daher**

**ALPHA -FEHLER!**

* **Szenario 3: Ein Forscher führt eine Studie über die Auswirkungen einer neuen Therapie auf die Angstzustände durch. Sie kommen zu dem Schluss, dass die Therapie die Angstsymptome nicht verringert. Die Nachbefragung der Teilnehmer zeigt jedoch, dass sich die Situation bei vielen deutlich verbessert hat. Bestimme, ob ein Alpha- oder Beta-Fehler vorliegt, und erkläre deine Argumentation.**

**Antwort:**

**Ich denke hier liegt ein Alpha-Fehler vor, weil…**

**H0 wäre in dem Szenario die Annahme, dass die neue Therapie Auswirkung**

**hat und H1 wäre die Schlussfolgerung der Forscher, dass die neue Therapie KEINE Auswirkung hat**

**…somit**

**H0 wird gestützt durch die Teilnehmerbefragung und widerlegt somit H1**

**…d.h.**

**Unsere Entscheidung fällt auf H0(+Auswirkungen) und somit gegen H1(KEINE Auswirkungen)**

**…daher**

**ALPHA -FEHLER!**

* **Szenario 4: Ein Arzneimittelhersteller führt eine klinische Studie für ein neues Medikament zur Behandlung einer bestimmten Krankheit durch. Aufgrund der Studienergebnisse beschließt es, die Entwicklung des Medikaments nicht weiter zu verfolgen. Spätere Studien unabhängiger Forscher/innen beweisen die Wirksamkeit des Medikaments. Bestimme die Art des Fehlers (Alpha oder Beta), den der Pharmakonzern gemacht hat.**

**Antwort:**

**Ebenfalls Alpha-Fehler, weil obwohl H1 FALSCH wird, erst an ihm festgehalten, bis er durch die 2. Studie widerlegt wird.**

* **Szenario 5: Ein Psychologe führt eine Studie durch, um die Beziehung zwischen Schlafqualität und kognitiven Funktionen zu untersuchen. Du findest keine signifikante Korrelation zwischen den beiden Variablen. Eine Meta-Analyse ähnlicher Studien zeigt jedoch später einen starken Zusammenhang. Diskutiere, ob in diesem Fall ein Alpha- oder Beta-Fehler aufgetreten sein könnte.**

**Antwort:**

**Beta-Fehler, weil hier H0 für wahr gehalten, obwohl er durch H1 widerlegt wird.**

**≈ (ALT+8776) | ≠ (ALT+8800) | ≤ (ALT+8804) | ≥ (ALT+8805)**

**Aufgabe 2: H0 und H1 schreiben**

* **Szenario 1: Du willst testen, ob eine neue Unterrichtsmethode die Schülerleistungen in Mathematik verbessert. Stelle die Nullhypothese (H0) und die Alternativhypothese (H1) für diese Studie auf.**
* **H0 : µ = µ0**
* **H1 : µ ≠ µ0**
* **Szenario 2: Ein Unternehmen behauptet, dass sein neuer Energydrink die Konzentration und Wachsamkeit steigert. Formuliere die Null- und Alternativhypothesen, um diese Behauptung zu überprüfen.**
* **H0 : µ = µ0**
* **H1 : µ ≠ µ0**
* **Szenario 3: Ein Umweltschützer möchte untersuchen, ob ein neues Abfallmanagementsystem die Umweltverschmutzung in einem bestimmten Gebiet verringert. Formuliere die Null- und Alternativhypothesen für diese Studie.**
* **H0 : µ = µ0**
* **H1 : µ ≠ µ0**
* **Szenario 4: Ein Ernährungswissenschaftler führt eine Studie durch, um herauszufinden, ob eine vegane Ernährung im Vergleich zu einer traditionellen omnivoren Ernährung zu einem niedrigeren Cholesterinspiegel führt. Schreibe die Null- und Alternativhypothesen für diese Forschungsfrage auf.**
* **H0 : µ = µ0**
* **H1 : µ < µ0**
* **Szenario 5: Ein Soziologe möchte untersuchen, wie sich der sozioökonomische Status auf den Zugang zur Gesundheitsversorgung auswirkt. Entwickle die Null- und Alternativhypothesen für diese Forschungsfrage.**
* **H0 : µ = µ0**
* **H1 : µ ≠ µ0**

**Aufgabe 3: Erkenne, ob H1 oder H0 definiert ist und ergänze das Hypothesenpaar!**

* Patienten, die sich vegan ernähren, haben im Durchschnitt niedrigere Cholesterinwerte als Patienten, die sich traditionell omnivor ernähren.
* Gegeben:
  + **H1 : µ ≠ µ0 (niedrigeren Durchschnitt bei Vegan)**
* **Ergänzung:**
  + **H0 : µ = µ0 (Durchschnitt Omnivor)**
* Die durchschnittliche Zeit, die für eine Aufgabe mit Methode A benötigt wird, ist gleich der durchschnittlichen Zeit, die mit Methode B benötigt wird.
* Gegeben:
  + **H0 : µ = µ0 (**Methode A= Methode B**)**
* **Ergänzung:**
  + **H1 : µ ≠ µ0 (Gegenteil)**
* Der Anteil der Kunden, die Marke X gegenüber Marke Y bevorzugen, beträgt 0,5.
* Gegeben:
  + **H0 : µ ≥ µ0 (**Marke X ≥ Marke Y**)**
* **Ergänzung:**
  + **H1 : µ < µ0 (Gegenteil)**
* Schüler/innen, die an Nachhilfestunden teilnehmen, haben im Durchschnitt höhere Prüfungsergebnisse als diejenigen, die nicht teilnehmen.
* Gegeben:
  + **H1 : µ > µ0 (**Teilnahme > Nicht-Teilnahme**)**
* **Ergänzung:**
  + **H0 : µ = µ0 (Gegenteil)**
* Die mittlere Reaktionszeit der Teilnehmer/innen in Gruppe 1 ist gleich der mittleren Reaktionszeit der Teilnehmer/innen in Gruppe 2.
* Gegeben:
  + **H0 : µ = µ0 (**Gruppe 1 = Gruppe 2**)**
* **Ergänzung:**
  + **H1 : µ ≠ µ0 (Gegenteil)**
* Die Wahrscheinlichkeit, beim Werfen einer fairen Münze Kopf zu erhalten, ist nicht gleich 0,5.
* Gegeben:
  + **H1 : µ ≠ µ0 (KEINE** 50/50 Chance**)**
* **Ergänzung:**
  + **H0 : µ = µ0 (Gegenteil)**
* Der durchschnittliche monatliche Umsatz von Produkt A in Region 1 ist größer als der durchschnittliche monatliche Umsatz von Produkt A in Region 2.
* Gegeben:
  + **H0 : µ ≥ µ0 (**Umsatz Produkt A in Region1 ≥ Umsatz Produkt A in Region2**)**
* **Ergänzung:**
  + **H1 : µ < µ0 (Gegenteil)**
* Der durchschnittliche Body-Mass-Index (BMI) der männlichen Teilnehmer ist gleich 25.
* Gegeben:
  + **H0 : µ = µ0 (**BMI 25**)**
* **Ergänzung:**
  + **H1 : µ ≠ µ0 (Gegenteil)**
* Der Anteil der Wähler, die Kandidat A unterstützen, ist gleich dem Anteil, der Kandidat B unterstützt.
* Gegeben:
  + **H0 : µ = µ0 (gleicher Anteil)**
* **Ergänzung:**
  + **H1 : µ ≠ µ0 (Gegenteil)**
* Die durchschnittliche Temperatur in der Stadt X beträgt in den Sommermonaten weniger als 30°C.
* Gegeben:
  + **H1 : µ ≤ µ0 (≤ 30°** C**)**
* **Ergänzung:**
  + **H1 : µ = µ0 (Gegenteil)**

**Aufgabe 4: Führe einen Einstichproben T-Test durch!**

Szenario 1

Ein Unternehmen behauptet, dass sein neues Produkt die Kundenzufriedenheit um mindestens 10 Punkte erhöht. Das Unternehmen erhebt die Kundenzufriedenheitswerte von 15 Kunden, die das neue Produkt benutzt haben. Die Daten (auf einer Skala von 1 bis 100) lauten wie folgt:

Zufriedenheitsbewertungen: 85, 82, 88, 90, 87, 92, 86, 84, 91, 89, 93, 85, 88, 90, 86

Berechne anhand der Daten die t-Test-Statistik für eine Stichprobe, um zu prüfen, ob der Mittelwert der Zufriedenheitsbewertung für das neue Produkt signifikant höher ist als 75 (das entspricht dem Ausgangsniveau der Zufriedenheit ohne das neue Produkt).

**Szenario 2**

**Ein Forscher möchte testen, ob eine neue Unterrichtsmethode die Schülerleistungen in Mathematik verbessert. Sie erheben die Testergebnisse einer Stichprobe von 20 Schülern vor und nach der Einführung der neuen Unterrichtsmethode. Die Daten (in Prozentwerten) lauten wie folgt:**

**Vorher: 70**

**Nachher: 70, 75, 72, 65, 82, 74, 77, 68, 85, 71, 74, 76, 69, 73, 67, 78, 81, 68, 73, 77**

**Berechne die t-Test-Statistik für eine Stichprobe, um festzustellen, ob es einen signifikanten Unterschied bei den mittleren Testergebnissen nach der Einführung der neuen Unterrichtsmethode gibt.**

**Aufgabe 5: Identifiziere, welcher der 3 T-Tests der richtige ist!**

* **Szenario 1: Du hast Daten über den Blutdruck von zwei Patientengruppen gesammelt: eine Gruppe, die ein Placebo erhielt, und eine andere Gruppe, die ein neues Medikament erhielt. Bestimme, welche Art von t-Test (Einstichprobe, unabhängige Stichproben oder gepaarte Stichproben) für die Analyse dieser Daten geeignet wäre und begründe deine Wahl.**

**Antwort:**

* **gepaarte Stichproben, weil beide Gruppen miteinander verglichen werden sollen, um den Unterschied des Medikaments nachweisen zu können!**
* **Szenario 2: Ein Forscher möchte die Wirksamkeit von zwei verschiedenen Lehrmethoden auf die Schülerleistungen in einem Mathematikkurs vergleichen. Bestimme, welche Art von t-Test (eine Stichprobe, unabhängige Stichproben oder gepaarte Stichproben) für die Analyse dieser Daten geeignet ist, und begründe deine Wahl.**

**Antwort:**

* **unabhängige Stichproben, weil beide Gruppen zwar, miteinander verglichen werden sollen, aber nicht dieselbe Lehr-Methodik zu Grunde liegt auf die getestet wurde!**
* **Szenario 3: Ein Wirtschaftswissenschaftler untersucht die Auswirkungen einer neuen Politik auf die Arbeitslosenquoten in zwei verschiedenen Regionen. Entscheide, welche Art von t-Test für den Vergleich der Arbeitslosenquoten zwischen den beiden Regionen geeignet wäre, und begründe deine Entscheidung.**

**Antwort:**

* **gepaarte Stichproben, weil beide Regionen miteinander verglichen werden sollen unter zu Grunde liegen der gleichen Politik!**
* **Szenario 4: Ein Psychologe führt eine Studie durch, um die Wirkung von Koffein auf die Reaktionszeit zu untersuchen. Die Teilnehmer werden auf ihre Reaktionszeiten nach dem Konsum von Koffein und nach dem Konsum eines Placebos getestet. Bestimme, welche Art von t-Test (Einstichprobe, unabhängige Stichproben oder gepaarte Stichproben) für die Analyse dieser Daten verwendet werden sollte, und begründe deine Wahl.**

**Antwort:**

* **gepaarte Stichproben, weil beide Gruppen miteinander verglichen werden sollen, um den Unterschied nach Einnahme von Koffein nachweisen zu können!**