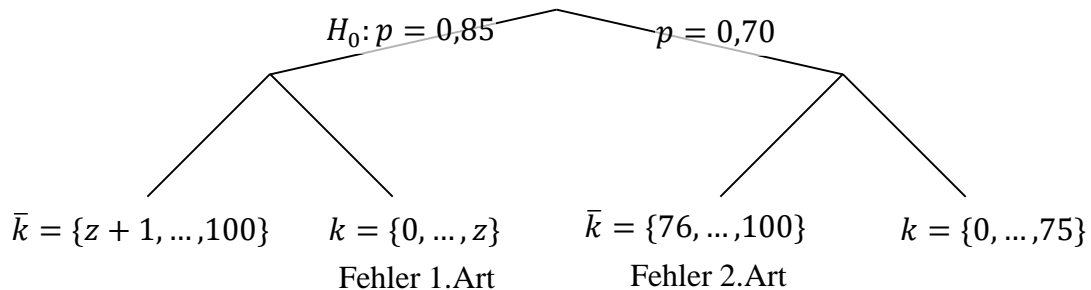


Hypothesentests und Signifikanzniveau – Lösungen

Vorbemerkung: In meinen Kursen wird zu Hypothesentests immer der vollständige Baum gezeichnet und dann so weit wie nötig beschriftet. Dabei habe ich in den Baum etwaige Ergebnisse von Teilaufgaben für die Weiterführung der Aufgabe bereits eingearbeitet. Gibt es keine Alternative, so wird dort dennoch die fiktive Gegenhypothese angeschrieben, um den kritischen Bereich richtig bestimmen zu können.

1.



- a) Fehler 1.Art soll höchstens 10% betragen.

$$\sum_{i=0}^z B(100; 0,85; i) \leq 0,1$$

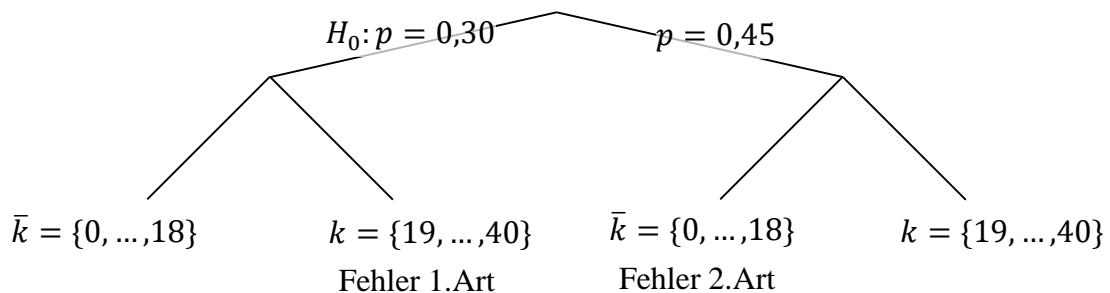
→ $z = 79$ (hier 0,06632) **Als kritischen Bereich muss man 0 bis 79 wählen.**

Die exakte Wahrscheinlichkeit beträgt: $\sum_{i=0}^z B(100; 0,85; i) \approx 0,06632 \approx 6,6\%$

- b) Fehler 2.Art:

$$\sum_{i=76}^{100} B(100; 0,7; i) = 1 - \sum_{i=0}^{75} B(100; 0,7; i) = 1 - 0,88643 \approx 11,4\%$$

2.



- a) Zwei Stunden, also Stichprobenumfang von 50. Mindestens 32 Schülern haben keine Hausaufgabe heißt: höchstens 18 haben die Hausaufgabe gemacht.

Fehler 2.Art gesucht: $\sum_{i=0}^{18} B(50; 0,45; i) = 0,12735 \approx 12,7\%$

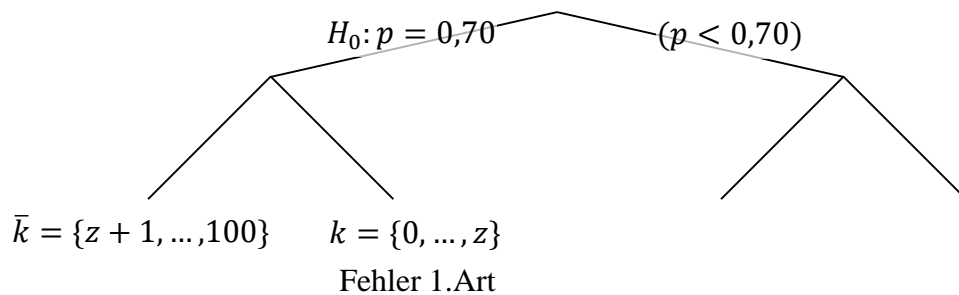
- b) Fehler 1.Art gesucht:

$$\sum_{i=19}^{50} B(50; 0,3; i) = 1 - \sum_{i=0}^{18} B(50; 0,3; i) = 1 - 0,85944 \approx 14,1\%$$

Mit 14,1% Wahrscheinlichkeit verwirft er seine Befürchtung obwohl sie zutrifft.

- c) Herr O. denkt, dass seine Schüler fauler sind als sie es tatsächlich sind und verhängt ungerechtfertigter Weise strenge Maßnahmen.

3.



- a) Signifikanzniveau, also Fehler 1.Art soll höchstens 10% betragen.

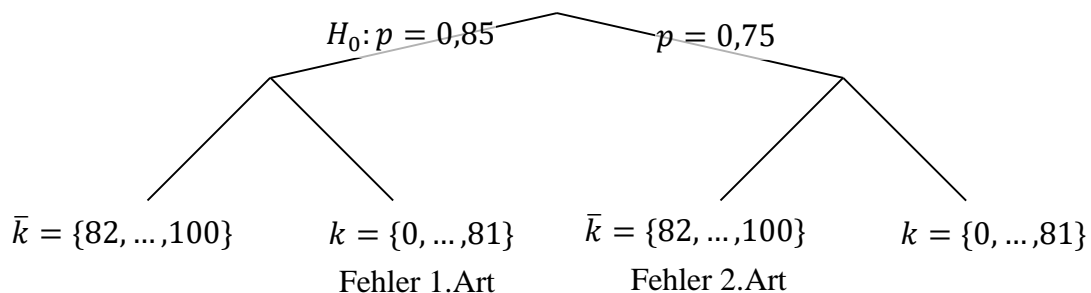
$$\sum_{i=0}^z B(100; 0,7; i) \leq 0,1$$

$$\rightarrow z = 63 \quad (\text{hier } 0,07988)$$

Wenn Herr O. als kritischen Bereich 0 bis 63 wählt, dann ist seine Nullhypothese signifikant auf einem Niveau von 10%.

- b) Wählt Herr O. ein Signifikanzniveau von 5%, so ist die Wahrscheinlichkeit, den Schülern fälschlicherweise eine weiterhin schlechte Arbeitsmoral zuzuschreiben, noch geringer. Wenn Herr O. ein gerecht denkender Lehrer ist, dann möchte er die Wahrscheinlichkeit für eine solche falsche Unterstellung möglichst klein halten, wählt also die zweite Variante.

4.



- a) Fehler 2.Art gesucht:

$$\sum_{i=82}^{100} B(100; 0,75; i) = 1 - \sum_{i=0}^{81} B(100; 0,75; i) = 1 - 0,93699 \approx \mathbf{6,3\%}$$

Er könnte ein Lob kassieren obwohl er es nicht verdient hätte.

- b) Fehler 1.Art gesucht:

$$\sum_{i=0}^{81} B(100; 0,85; i) = 0,16283 \approx \mathbf{16,3\%}$$

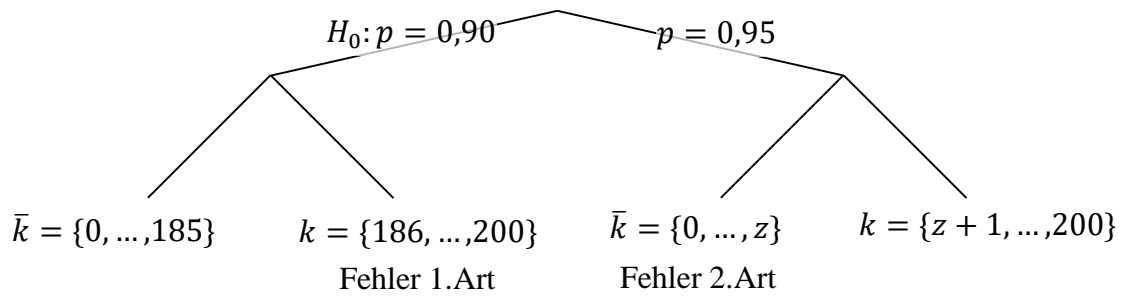
- c) Signifikanzniveau, also Fehler 1.Art soll höchstens 1% betragen.

$$\sum_{i=0}^z B(100; 0,85; i) \leq 0,01$$

$$\rightarrow z = 75 \quad (\text{hier } 0,07988)$$

Wenn man als kritischen Bereich 0 bis 75 wählt, dann ist die Nullhypothese signifikant auf einem Niveau von 1%. Anders gesagt: bei mehr als 75 gut schmeckenden Kuchen nimmt man die Nullhypothese an.

5.



a) Fehler 2. Art soll höchstens 10% betragen:

$$\sum_{i=0}^z B(200; 0,95; i) \leq 0,1$$

→ $z = 185$ (hier 0,07813) **Als kritischen Bereich muss man 0 bis 185 wählen.**

b) Fehler 1. Art gesucht:

$$\sum_{i=186}^{200} B(100; 0,90; i) = 1 - \sum_{i=0}^{185} B(100; 0,90; i) = 1 - 0,90705 \approx 9,3\%$$

Mit 9,3% Wahrscheinlichkeit denkt Vivian, dass Alexej ein guter Weißwurschkoch ist, obwohl es nicht stimmt.