

§08. Signifikanztests

Problem

Es ist ein Maximalwert („Signifikanzniveau“) für den Fehler 1. Art vorgegeben, die Entscheidungsregel soll bestimmt werden.

Beispiel

Die AG „Abi-Zeitung13“ kalkuliert den Preis für die Abi-Zeitung 2012. Nachdem von verschiedenen Druckereien Angebote eingeholt wurden, berechnet die AG einen Preis von 4€ pro Zeitung, wenn *mehr als 20%* der Schüler eine Zeitung kaufen werden. Entscheiden sich jedoch höchstens 20% der Schüler für den Kauf einer Zeitung, so müsste der Preis erhöht werden, damit der Verkauf der Abi-Zeitung nicht zu einem Verlust führt. Mit einer Umfrage unter 50 willkürlich ausgewählten Schülern soll die Behauptung „Höchstens 20% der Schüler würden die Abi-Zeitung kaufen“ auf dem Signifikanzniveau von 5% getestet werden. Wie lautet die Entscheidungsregel?

Lösung

- ① Entnimm der Aufgabe die Stichprobenlänge n und formuliere die Null-Hypothese

$$n = 50$$

$$H_0: p \leq 0,2$$

- ② Gib A (Annahmehbereich von H_0) und \bar{A} (Ablehnungsbereich von H_0) an (verwende k als Variable für den Bereich mit den kleineren Zahlen)

$$n = 50$$

$$H_0: p \leq 0,2$$

$$A = \{0; 1; \dots; k\}$$

(k wird oft auch als *kritischer Wert* bezeichnet.)

$$\bar{A} = \{k+1; \dots; 50\}$$

Nun ergibt die Aufgabenstellung, dass der Fehler 1. Art höchstens 5% betragen soll

- ③ Stelle einen Ansatz für den Fehler 1. Art auf:

$$P_{0,2}^{50}(Z \geq k + 1) \leq 0,05 \quad \Rightarrow \quad 1 - P_{0,2}^{50}(Z \leq k) \leq 0,05 \quad \Rightarrow \quad P_{0,2}^{50}(Z \leq k) \geq 0,95$$

$$\sum_{i=0}^k B(50;0,2;i) \geq 0,95$$

- ④ Ermittle nun in der Tabelle den Wert für k , der diese Bedingung gerade erfüllt und formuliere die Entscheidungsregel in Worten:

In der nebenstehenden Tabelle stellt man fest, dass

$$\text{für } k = 14 \text{ gilt: } \sum_{i=0}^{14} B(50;0,2;i) = 0,939278$$

$$\text{für } k = 15 \text{ gilt: } \sum_{i=0}^{15} B(50;0,2;i) = 0,969197$$

Damit ist die Bedingung für $k = 15$ gerade schon erfüllt.

n	k	p = 0,2	
		B(n;p;i)	$\sum_{i=0}^k B(n;p;i)$
50	11	0,127108	0,71066760
	12	0,103275	0,81394300
	13	0,075470	0,88941349
	14	0,049864	0,93927792
	15	0,029918	0,96919657
	16	0,016361	0,98555834

Entscheidungsregel:

Entscheidung für H_0 , wenn sich höchstens 15 Schüler für den Kauf aussprechen. (Damit entscheidet man sich bei mind. 16 Schülern gegen eine Preiserhöhung)