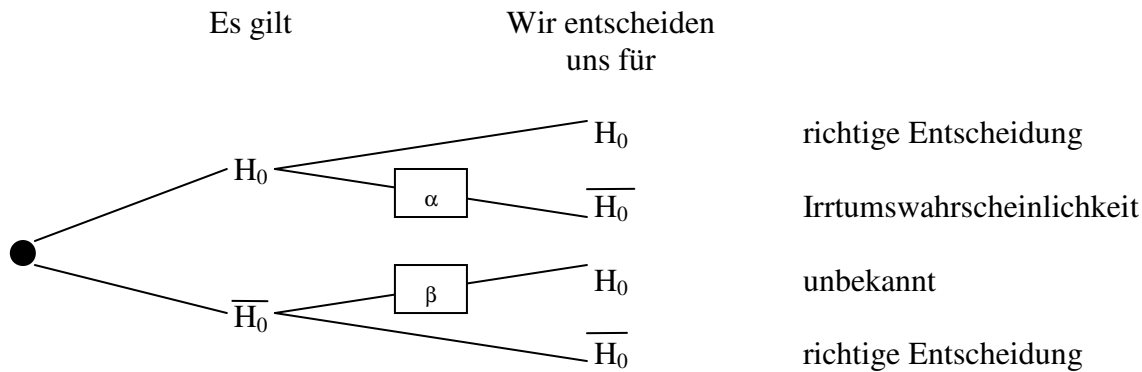


Ein Alternativtest lässt sich nur anwenden, wenn man bezüglich der Hypothese eine Alternative hat. Hat man diese Alternative nicht, ist es nicht möglich, den Fehler 2. Art zu bestimmen. Hier gibt es dann nur noch Fehler 1. Art; die Fehlerwahrscheinlichkeit dafür wird mit  $\alpha$  bezeichnet und man spricht dann von der Irrtumswahrscheinlichkeit oder auch dem Signifikanzniveau. Man meint aber nur den Irrtum,  $H_0$  abzulehnen. Die zweite Möglichkeit sich zu irren wird nicht berücksichtigt. Deshalb ist  $\alpha$  nicht die Wahrscheinlichkeit, sich bei dem Test zu irren!!



Es gibt grundsätzlich zwei verschiedene Signifikanztests, den einseitigen und den zweiseitigen. Bei einem einseitigen Test wird nur die Abweichung in eine Richtung untersucht; bei einem zweiseitigen in beide. Bestes Beispiel für einen zweiseitigen Signifikanztest ist das Prüfen eines Spielwürfels auf Regularität.

Aufgabe: In einer Kiste mit sehr vielen Kugeln sind angeblich 30% der Kugeln weiß. Anhand 100-maligen Ziehens mit Zurücklegen (damits auch eine Bernoulli-Kette wird) soll man mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% entscheiden, ob die Nullhypothese  $H_0: p=0,3$  richtig ist.

Der Erwartungswert  $E_0$  ist hierbei 30. Also wird man bei zum Beispiel nur 10 weißen Kugeln die Nullhypothese ebenso verwerfen wie bei 50 weißen Kugeln. Abweichungen nach oben und nach unten sind hier gleichermaßen von Interesse. Der Ablehnungsbereich besteht aus zwei von einander getrennten Intervallen.

$$\text{linke Grenze: } B_{100;0,3}(X \leq k_{\text{links}}) < 0,025$$

$$\text{rechte Grenze: } B_{100;0,3}(X > k_{\text{rechts}}) < 0,025$$

Der Blick in die Tabelle verrät:

- $P(X \leq 20) = 1,65\%$
- $P(X \leq 21) = 2,88\%$
- $P(X \leq 38) = 96,60\%$  also  $P(X \leq 39) = 3,4\%$
- $P(X \leq 39) = 97,90\%$  also  $P(X \leq 40) = 2,1\%$

Man wird also den Annahmehbereich  $X=21;22; \dots ;39$  wählen. Hierbei muss der Erwartungswert in der Mitte sein.

Häufig lässt die Aufgabenstellung Interpretationen zu, ob ein zweiseitiger oder einseitiger Test gewünscht wird.

Beispiel: Bei der letzten Wahl erhielt der Bürgermeister der Stadt 60% der Stimmen. Bei einer Befragung vor der Wahl bevorzugten 48 von 100 Befragten den Bürgermeister. Kann man mit  $\alpha = 5\%$  schlussfolgern, dass sich sein Stimmenanteil verändert hat?

Da in der Aufgabenstellung nicht „verkleinert“ steht müsste man eigentlich zweiseitig rechnen und die Irrtumswahrscheinlichkeit aufsplitten. Da aber 48 eine deutliche Abweichung vom Erwartungswert nach unten darstellt wird man wohl einseitig rechnen und sich fragen:

$$B_{100;0,6}(X \leq k) < 0,05$$

Die Tabelle antwortet:  $P(X \leq 52) = 6,38\%$

$$P(X \leq 51) = 4,23\%$$

Die Wahrscheinlichkeit, dass (bei richtiger Nullhypothese [ $p=0,6$ ]) weniger als 52 ( $X \leq 53$ ) Leute dem Bürgermeister seine Stimme geben beträgt also 4,23%. Deshalb kann man mit 95%-iger Sicherheit behaupten, sein Stimmenanteil hat sich verschlechtert.

Man berechnet also die Grenze.

Eine andere Lösungsvariante ist:  $P(X \leq 48) = 1\%$ , also wird man die Hypothese, sein Stimmenanteil ist gleich geblieben, verwerfen.

Übungen: LB S.205 Nr.7; LB S.210 Nr.7,8