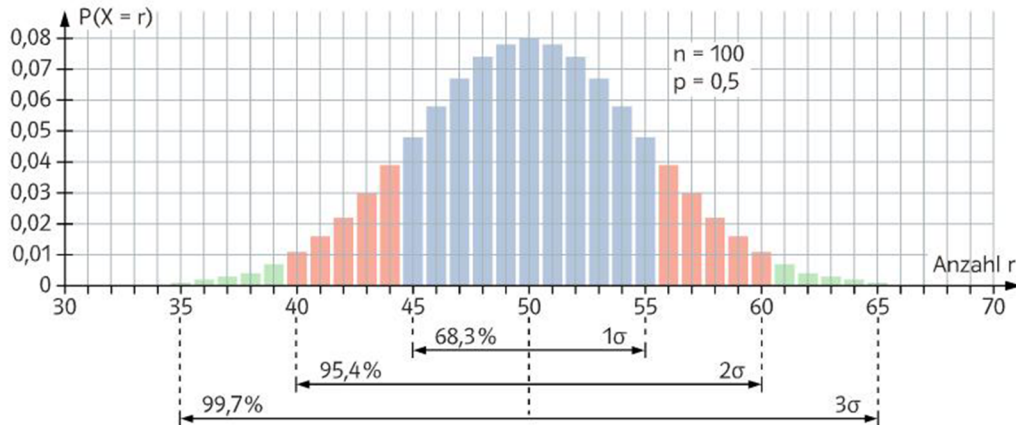


74. Sigma-Regeln

Bereich um den Erwartungswert, in dem eine bestimmte Prozentzahl liegt.



1σ - Intervall:

$$P(|x - \mu| \leq \sigma) \approx 0,68 \rightarrow 68\%$$

$$\rightarrow P(\mu - \sigma \leq x \leq \mu + \sigma) \approx 0,68$$

2σ - Intervall:

$$P(|x - \mu| \leq 2\sigma) \approx 0,954 \rightarrow 95,4\%$$

$$\rightarrow P(\mu - 2\sigma \leq x \leq \mu + 2\sigma) \approx 0,954$$

3σ - Intervall:

$$P(|x - \mu| \leq 3\sigma) \approx 0,997 \rightarrow 99,7\%$$

$$\rightarrow P(\mu - 3\sigma \leq x \leq \mu + 3\sigma) \approx 0,997$$

Beispiel: $n = 100$; $p = 0,5$

$$\rightarrow \mu = n \cdot p = 100 \cdot 0,5 = 50$$

$$\sigma = \sqrt{n \cdot p \cdot q} = \sqrt{100 \cdot 0,5 \cdot 0,5} = \sqrt{25} = 5$$

$$\cdot 1\sigma\text{-Intervall: } [\mu - \sigma; \mu + \sigma] \quad [50 - 5; 50 + 5] = [45; 55]$$

$$\cdot 2\sigma\text{-Intervall: } [\mu - 2\sigma; \mu + 2\sigma] \quad [50 - 10; 50 + 10] = [40; 60]$$

$$\cdot 3\sigma\text{-Intervall: } [\mu - 3\sigma; \mu + 3\sigma] \quad [50 - 15; 50 + 15] = [35; 65]$$

Aufgabe:

Beim Drehen eines Glücksrades erscheint die „2“ mit einer Wk von 0,1.
Gebe an, in welchem Intervall die Anzahl des Ereignisses „2“ bei 100
Drehungen mit einer Wk von ca. 68,3% liegt.

← siehe Meeting!

Abschätzen von Summenwahrscheinlichkeiten mit Sigma-Regeln:

Beispiel: Schätze die Wk mithilfe der Sigma-Regeln an

X sei binomialverteilt mit $n=500$ und $p=0,6$.

Gesucht: $P(270 \leq X \leq 310)$

1) $E(x)$ & σ berechnen:

$$E(x) = n \cdot p = 500 \cdot 0,6 = 300$$

$$\sigma(x) = \sqrt{n \cdot p \cdot q} = \sqrt{500 \cdot 0,6 \cdot 0,4} \approx 10,95 > 3 \checkmark$$

2) Abschätzung:

$$270 \leq X \leq 310 \quad | - 300$$

1. $- E(x)$

$$-30 \leq X - 300 \leq 10$$

2. Mit σ darstellen

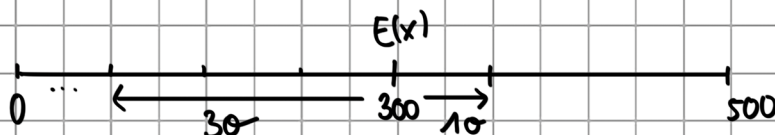
$$\frac{-30}{10,95} \cdot \sigma \leq X - 300 \leq \frac{10}{10,95} \cdot \sigma$$

3. Bruch ausrechnen

$$-2,74 \sigma \leq X - 300 \leq 0,91 \sigma$$

$$-3 \sigma \leq X - 300 \leq 1 \sigma$$

4. auf ganze Vielfache von σ runden



5. Wks berechnen & addieren

$n \cdot \sigma \rightarrow \% : 2 = Wk$

$$99,7\% : 2 \approx 49,85\% \quad 68,3\% : 2 \approx 34,15\%$$

$$P(270 \leq X \leq 310) = 49,85\% + 34,15\% = 84\%$$