

## 2.5 Sigma-Regeln

### Regeln (siehe Merkhilfe)

1.  $\sigma$ -Regel:  $P(\mu - 1 \cdot \sigma \leq X \leq \mu + 1 \cdot \sigma) \approx 68,3\%$

2.  $\sigma$ -Regel:  $P(\mu - 2 \cdot \sigma \leq X \leq \mu + 2 \cdot \sigma) \approx 95,4\%$

3.  $\sigma$ -Regel:  $P(\mu - 3 \cdot \sigma \leq X \leq \mu + 3 \cdot \sigma) \approx 99,7\%$

### Beispiel

Bei der Produktion von Bleistiften beträgt der Anteil fehlerhafter Stifte erfahrungsgemäß 5%. Ein Qualitätsprüfer entnimmt der Produktion zufällig 800 Bleistifte. Die Zufallsvariable  $X$  beschreibt die Anzahl der fehlerhaften Stifte in dieser Stichprobe.

Erwartungswert

$$\mu = n \cdot p = 800 \cdot 0,05 = 40$$

Standardabweichung

$$\sigma = \sqrt{n \cdot p \cdot (1-p)} = \sqrt{800 \cdot 0,05 \cdot (1-0,05)} \approx 6,16$$

Intervalle

$$1\text{-}\sigma\text{-Intervall: } [40 - 1 \cdot 6,16; 40 + 1 \cdot 6,16] = [33,84; 46,16] \rightarrow [34; 46]$$

$$2\text{-}\sigma\text{-Intervall: } [40 - 2 \cdot 6,16; 40 + 2 \cdot 6,16] = [27,68; 52,32] \rightarrow [28; 52]$$

$$3\text{-}\sigma\text{-Intervall: } [40 - 3 \cdot 6,16; 40 + 3 \cdot 6,16] = [21,52; 58,48] \rightarrow [22; 58]$$

## 2.6 Vertrauensintervalle (Konfidenzintervalle)

**Formel (siehe Merkhilfe)**

$$\left[ h - c \cdot \sqrt{\frac{h \cdot (1-h)}{n}}; h + c \cdot \sqrt{\frac{h \cdot (1-h)}{n}} \right]$$

### Beispiel

Bei einer Stichprobe im Umfang von 800 Stück sind 7 % der Bleistifte fehlerhaft. Ein Prüfer möchte die grundsätzliche Wahrscheinlichkeit dafür abschätzen, dass ein Bleistift fehlerhaft ist. Geben Sie ein Intervall an, in welchem diese mit einer Wahrscheinlichkeit von 95,4 % liegt.

$$h = 0,07;$$

$$n = 800;$$

95,4% somit  $c = 2$

$$\left[ 0,07 - 2 \cdot \sqrt{\frac{0,07 \cdot (1-0,07)}{800}}; 0,07 + 2 \cdot \sqrt{\frac{0,07 \cdot (1-0,07)}{800}} \right] = [0,052; 0,088]$$

Mit einer Wahrscheinlichkeit von 95,4 % liegt die grundsätzliche Wahrscheinlichkeit für einen fehlerhaften Bleistift zwischen 5,2 % und 8,8 %.