Seite 158 Nr. 1)

> Skizzieren Sie die Graphen der Binomialverteilung und bestimmen Sie jeweils den Erwartungswert und die Standartabweichung

a1) $p = 0,5 \quad n_1 = 8$

$$\begin{aligned}\mu &= n_1 \cdot p \\ \mu &= 8 \cdot 0,5 \\ \mu &= 4\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}P(X=\mu) &= \binom{n_1}{\mu} \cdot p^{\mu} \cdot (1-p)^{n_1-\mu} \\ P(X=4) &= \binom{8}{4} \cdot 0,5^4 \cdot (1-0,5)^{8-4} \\ &= \binom{8}{4} \cdot 0,5^4 \cdot 0,5^4 \\ &= 70 \cdot 0,5^8 = \frac{35}{128} \approx 0,273\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\sigma &= \sqrt{\mu \cdot p \cdot (1-p)} \\ &= \sqrt{8 \cdot 0,5 \cdot (1-0,5)} \\ \sigma &= \sqrt{2}\end{aligned}$$

$$\mu - \sigma = 4 - \sqrt{2}$$

Da hier $\sigma \in \mathbb{R} \backslash \mathbb{Q}$ ist, so muss dieser für hier k angenommene Wert gerundet werden, da für k gilt: $k \in \mathbb{N}$

$$k_1 = 4 - \sqrt{2} \approx 2,58578643763 \approx 3$$

Es muss ebenfalls für $\mu + \sigma$ der Wert gerundet werden

$$k_2 = 4 + \sqrt{2} \approx 5,41421356237 \approx 5$$

$$\begin{aligned}P(X=k_1) &\approx 0,219 \\ P(X=k_2) &\approx 0,219\end{aligned}$$

a2) $p = 0,5 \quad n_2 = 64$

$$\begin{aligned}\mu &= n_2 \cdot p \\ \mu &= 64 \cdot 0,5 \\ \mu &= 32\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}P(X=\mu) &= \binom{n_2}{\mu} \cdot p^{\mu} \cdot (1-p)^{n_2-\mu} \\ P(X=32) &= \binom{64}{32} \cdot 0,5^{32} \cdot (1-0,5)^{64-32} \\ &= \binom{64}{32} \cdot 0,5^{32} \cdot 0,5^{32} \approx 0,0994\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\sigma &= \sqrt{\mu \cdot p \cdot (1-p)} \\ &= \sqrt{32 \cdot 0,5 \cdot (1-0,5)} \\ \sigma &= \sqrt{8}\end{aligned}$$

$$\mu - \sigma = 32 - \sqrt{8}$$

Da hier $\sigma \in \mathbb{R} \backslash \mathbb{Q}$ ist, so muss dieser für hier k angenommene Wert gerundet werden, da für k gilt: $k \in \mathbb{N}$

$$k_1 = 32 - \sqrt{8} \approx 29,1715728753 \approx 29$$

Es muss ebenfalls für $\mu + \sigma$ der Wert gerundet werden

$$k_2 = 32 + \sqrt{8} \approx 34,8284271247 \approx 35$$

$$\begin{aligned}P(X=k_1) &\approx 0,0753 \\ P(X=k_2) &\approx 0,0753\end{aligned}$$