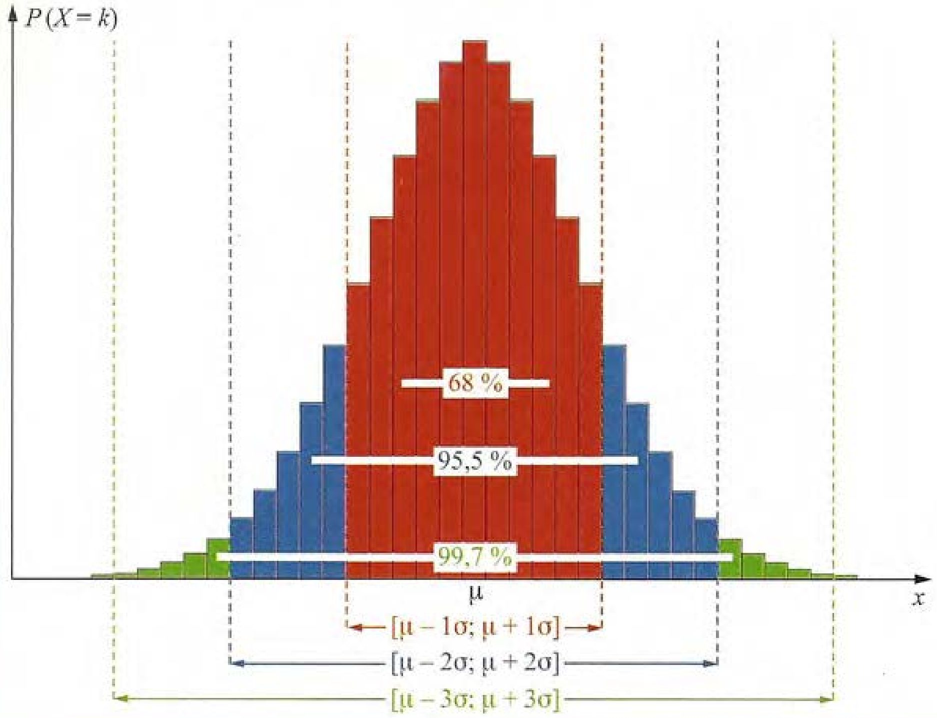
Sigma-Regeln (Intervalle um den Erwartungswert)

Sigma-Intervalle	$P(X \in [\mu - 1\sigma; \mu + 1\sigma]) = 0{,}90 = 68\,\%$ $P(X \in [\mu - 2\sigma; \mu + 2\sigma]) = 0{,}955 = 95{,}5\,\%$ $P(X \in [\mu - 3\sigma; \mu + 3\sigma]) = 0{,}997 = 99{,}7\,\%$ $P(X \in [\mu - 0{,}68\sigma; \mu + 0{,}68\sigma]) \approx 0{,}50 = 50\,\%$ $P(X \in [\mu - 1{,}64\sigma; \mu + 1{,}64\sigma]) \approx 0{,}90 = 90\,\%$ $P(X \in [\mu - 1{,}96\sigma; \mu + 1{,}96\sigma]) \approx 0{,}95 = 95\,\%$ $P(X \in [\mu - 2{,}58\sigma; \mu + 2{,}58\sigma]) \approx 0{,}99 = 99\,\%$	μ: Erwartungswert σ: Standardabweichung gilt für $\sqrt{n \cdot p \cdot q} > 3$



Approximation der Binomialverteilung durch die Normalverteilung

Definition

α-Wahrscheinlichkeiten binomialverteilter Zufallsgrößen lassen sich näherungsweise auch mit der Normalverteilung bestimmen, wenn die Laplace-Bedingung $\sigma > 3$ erfüllt ist. Es gilt dann

$$B_{n;p}(x) = \binom{n}{x} \cdot p^x \cdot (1-p)^{n-x} \approx$$

$$\varphi(x) = \frac{1}{\sigma \cdot \sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2}$$

$\sigma = \sqrt{n \cdot p \cdot q} > 3$

Näherungsformel von de Moivre-Laplace

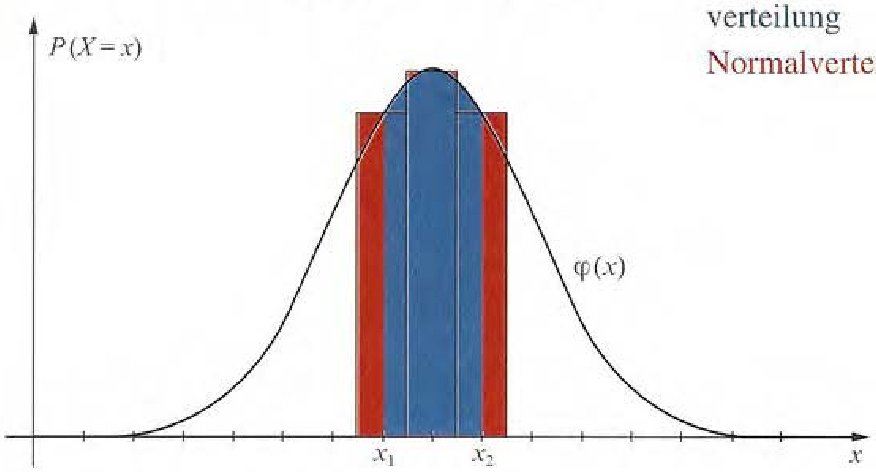
- **ohne Stetigkeitskorrektur**

$$P(x_1 \leq X \leq x_2) \approx \Phi\left(\frac{x_2 - \mu}{\sigma}\right) - \Phi\left(\frac{x_1 - \mu}{\sigma}\right)$$

für $\sqrt{n \cdot p \cdot q} > 3$

Binomialverteilung

Normalverteilung



- **mit Stetigkeitskorrektur**

$$P(x_1 \leq X \leq x_2) \approx \Phi\left(\frac{x_2 + 0{,}5 - \mu}{\sigma}\right) - \Phi\left(\frac{x_1 - 0{,}5 - \mu}{\sigma}\right)$$