

- 1 Erstellen Sie für einen 4-stufigen Bernoulli-Versuch mit der Erfolgswahrscheinlichkeit $p = 0,6$ die Tabelle der zugehörigen Binomial- und kumulierten Binomialverteilung.

Binomialverteilung mit $n = 4$; $p = 0,6$; $q = 1 - p = 0,4$

k	$P(X = k)$	$P(X \leq k)$
0	$P(X = 0) = \binom{4}{0} \cdot 0,6^0 \cdot 0,4^4 = 0,4^4 \approx 0,0256$	0,0256
1	$P(X = 1) = \binom{4}{1} \cdot 0,6^1 \cdot 0,4^3 = 4 \cdot 0,6 \cdot 0,4^3 \approx 0,1536$	0,1792
2	$P(X = 2) = \binom{4}{2} \cdot 0,6^2 \cdot 0,4^2 = 6 \cdot 0,6^2 \cdot 0,4^2 \approx 0,3456$	0,5248
3	$P(X = 3) = \binom{4}{3} \cdot 0,6^3 \cdot 0,4^1 = 4 \cdot 0,6^3 \cdot 0,4 \approx 0,3456$	0,8704
4	$P(X = 4) = \binom{4}{4} \cdot 0,6^4 \cdot 0,4^0 = 0,6^4 \approx 0,1296$	1

- 2 Ein Entertainer tritt jeden Abend vor ausverkauftem Haus mit 400 Zuschauern auf. Im Verlauf der Show bringt er den Satz: „Wenn heute mehr als 2 von Ihnen Geburtstag haben, dann fresse ich einen Besen.“ (Der Besen ist natürlich essbar!)

Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass dieser Fall eintritt?

Die Anzahl X der Zuschauer, die an diesem Tag Geburtstag haben ist binomialverteilt

$$\text{mit } n = 400; \quad p = \frac{1}{365}; \quad q = 1 - p = \frac{364}{365}$$

$$P(X > 2) = 1 - P(X \leq 2)$$

$$P(X = 0) = \binom{400}{0} \cdot \left(\frac{1}{365}\right)^0 \cdot \left(\frac{364}{365}\right)^{400} \approx 0,3337$$

$$P(X = 1) = \binom{400}{1} \cdot \left(\frac{1}{365}\right)^1 \cdot \left(\frac{364}{365}\right)^{399} \approx 0,3667$$

$$P(X = 2) = \binom{400}{2} \cdot \left(\frac{1}{365}\right)^2 \cdot \left(\frac{364}{365}\right)^{398} \approx 0,2016$$

$$P(X > 2) = 1 - P(X \leq 2) \approx 1 - (0,3337 + 0,3667 + 0,2016) = 1 - 0,9020 = 0,0980$$

Mit 9,8%-iger Wahrscheinlichkeit haben an diesem Tag mehr als 2 der 400 Zuschauer Geburtstag.