

## Aufgaben zu Bernoulli-Ketten und Binomialverteilung - Lösung

1. a)  $B(50; 0,2; 11) \approx 0,12711$   
 b)  $B\left(200; \frac{1}{6}; 25\right) \approx 0,02212$   
 c)  $B(100; 0,65; 63) \approx 0,07552$   
 d)  $\sum_{i=0}^{10} B\left(15; \frac{2}{3}; i\right) \approx 0,59594$   
 e)  $F_{0,04}^{100}(4) \approx 0,62886$   
 f)  $F_{0,125}^{50}(5) \approx 0,39349$   
 g)  $\sum_{i=15}^{25} B(30; 0,7; i) = F_{0,7}^{30}(25) - F_{0,7}^{30}(14) \approx 0,96985 - 0,00637 = 0,96348$
2. a)  $P(\text{nie da}) = P(X = 0) = B(5; 0,1; 0) \approx 0,59049$   
 b)  $P(\text{immer da}) = P(X = 5) = B(5; 0,1; 5) \approx 0,00001$   
 c)  $P(\text{mind 4x nicht da}) = P(\text{höchstens 1x da}) = P(X \leq 1) = F_{0,1}^5(1) \approx 0,91854$
3. Mit Zufallsgröße  $X$  als Anzahl der richtig gelösten Aufgaben:  
 a)  $P(\text{genau 5 richtig}) = P(X = 5) = B(12; 0,3; 5) = \binom{12}{5} \cdot 0,3^5 \cdot 0,7^7 \approx 0,1585$   
 b)  $P(\text{höchstens 4 richtig}) = P(X \leq 4) = \sum_{i=0}^4 B(12; 0,3; i) \approx 0,7237$   
 c)  $P(\text{die 5te richtig}) = 0,3$   
 d)  $P(\text{nur die 5te richtig}) = 0,3^1 \cdot 0,7^{11} \approx 0,0059$   
 e)  $P(\text{mehr als 5 richtig}) = 1 - P(X \leq 5) \approx 1 - (0,1585 + 0,7237) = 0,1178$   
 f)  $P(5 \leq X \leq 9) = \sum_{i=5}^9 B(12; 0,3; i) \approx 0,2761$   
 g)  $P(\text{mind. eine richtig}) = 1 - P(\text{keine richtig}) = 1 - 0,7^x$   

$$1 - 0,7^x > 0,9$$

$$0,7^x < 0,1 \quad | \ln(\dots)$$

$$\ln(0,7^x) < \ln 0,1$$

$$x \cdot \ln 0,7 < \ln 0,1$$

$$x > \frac{\ln 0,1}{\ln 0,7}$$

$$x \geq 7$$
4. a) Note 1 sind 3 von 15 Kugeln (13, 14 und 15), also gilt:  $P(\text{Note 1}) = 0,2 = p$   
 $P(\text{mehr als 5mal Note 1}) = P(X > 5) = 1 - P(X \leq 5) =$   
 $= 1 - \sum_{i=0}^5 B(20; 0,2; i) = 1 - 0,80421 \approx 0,19579$   
 b) Einstellig sind 9 von 15 Kugeln (1 bis 9), also gilt:  $P(\text{einstellig}) = 0,6 = p$   
 $P(8 < X < 15) = F_{0,6}^{20}(14) - F_{0,6}^{20}(8) = 0,87440 - 0,05653 \approx 0,81787$