$P(X=3) = \binom{5}{3}^{=10} \cdot 0{,}6^3 \cdot 0{,}4^2 = 34{,}6\%$

$P(X=2) = \binom{5}{2}^{=10} \cdot 0{,}6^2 \cdot 0{,}4^3 = 23{,}04\%$

$P(X=1) = \binom{5}{1}^{=5} \cdot 0{,}6^1 \cdot 0{,}4^4 = 7{,}7\%$

$P(X=0) = \binom{5}{0}^{=1} \cdot 0{,}6^0 \cdot 0{,}4^5 = 1{,}02\%$

S.196/3 $\quad n=5, \; p=0{,}41$

$P(X=0) = \binom{5}{0} \cdot 0{,}41^0 \cdot 0{,}59^5 = 7{,}1\%$

$P(X=1) = \binom{5}{1} \cdot 0{,}41^1 \cdot 0{,}59^4 = 24{,}8\%$

$P(X=2) = \binom{5}{2} \cdot 0{,}41^2 \cdot 0{,}59^3 = 34{,}5\%$

$P(X=3) = \binom{5}{3} \cdot 0{,}41^3 \cdot 0{,}59^2 = 24\%$

$P(X=4) = \binom{5}{4} \cdot 0{,}41^4 \cdot 0{,}59^1 = 8{,}3\%$

$P(X=5) = \binom{5}{5} \cdot 0{,}41^5 \cdot 0{,}59^0 = 1{,}2\%$

4) $n=20 \quad p=0{,}05 \quad k=2$

$\binom{20}{2} \cdot 0{,}05^2 \cdot 0{,}95^{18} = \underline{18{,}9\%}$

Die WK unter 20 Werkstücken 2 fehlerhafte zu finden, ist bei 5% Mängeln nur 18,9%, nicht sehr wahrscheinlich.

5) $n=10, \; p=0{,}7$

a) (1) $P(X=10) = \binom{10}{10} \cdot 0{,}7^{10} \cdot 0{,}3^0 = \underline{\underline{2{,}8\%}}$

(2) $P(X \geq 5) = P(X=5) + P(X=6) + P(X=7) + \ldots + P(X=10)$

$$\left.\begin{aligned}
P(X=5) &= \binom{10}{5} \cdot 0{,}7^5 \cdot 0{,}3^5 = 10{,}3\% \\
P(X=6) &= \binom{10}{6} \cdot 0{,}7^6 \cdot 0{,}3^4 = 20{,}0\% \\
P(X=7) &= \binom{10}{7} \cdot 0{,}7^7 \cdot 0{,}3^3 = 26{,}7\% \\
P(X=8) &= \binom{10}{8} \cdot 0{,}7^8 \cdot 0{,}3^2 = 23{,}3\% \\
P(X=9) &= \binom{10}{9} \cdot 0{,}7^9 \cdot 0{,}3^1 = 12{,}1\% \\
P(X=10) &= \binom{10}{10} \cdot 0{,}7^{10} \cdot 0{,}3^0 = 2{,}8\%
\end{aligned}\right\} \underline{\underline{95{,}3\%}}$$

(3) $P(X<7) = 1 - P(X \geq 7)$

$= 1 - (P(X=7) + \ldots + P(X=10))$

$\approx 1 - 0{,}65 = \underline{\underline{35{,}0\%}}$

b) $P(X=0) = 0{,}0006\%$

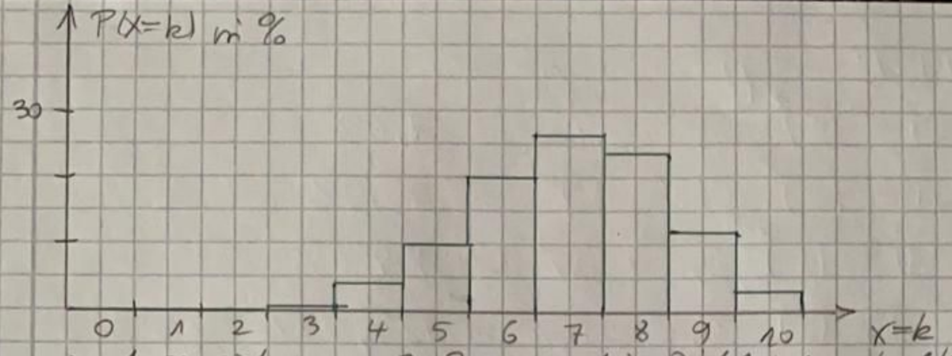
$P(X=1) = 0{,}014\%$

$P(X=2) = 0{,}144\%$

$P(X=3) = 0{,}9\%$

$P(X=4) = 3{,}7\%$

BRUNNEN



→ dass sich nur 0–3 an die Richtgeschw. halten, kommt kaum vor
→ dass sich 6–8 Leute daran halten kommt häufig vor

6.) a) mit d. WK aus c)

$n=3 \quad p=0{,}513$ (Jungen geboren)

(1) $P(X=3) = \binom{3}{3} \cdot 0{,}513^3 \cdot 0{,}487^0 = 13{,}5\%$

(2) $P(X=1) = \binom{3}{1} \cdot 0{,}513^1 \cdot 0{,}487^2 = 36{,}5\%$

(3) $P(X \geq 2) = P(X=2) + P(X=3) = 51{,}9\%$

Erwartungswert einer binomial verteilten Zufallsgröße

S. 198 durcharbeiten

allg. Herleitung: p Erfolgswahrscheinlichkeit
$q = 1-p$ Misserfolgswahrscheinlichkeit

Erwartungswert $E(X)$ = Summe d. Produkte aus Werten der Zufallsgröße und der WK

$n=1$:

Wert d. ZG	0	1
WK	$\binom{1}{0} \cdot p^0 \cdot q^1 = 1 \cdot q = q$	$\binom{1}{1} \cdot p^1 \cdot q^0 = p$

$E(X) = 0 \cdot q + 1 \cdot p = 1 \cdot p$

$n=2$

0	1	2
$\binom{2}{0} \cdot p^0 \cdot q^2 = q^2$	$\binom{2}{1} \cdot p^1 \cdot q^1 = 2pq$	$\binom{2}{2} \cdot p^2 \cdot q^0 = 1 \cdot p^2 \cdot 1 = p^2$

$E(X) = 0 \cdot q^2 + 1 \cdot 2pq + 2p^2 = 2pq + 2p^2 = 2p\underbrace{(p+q)}_{=1}$
$= 2p$

$n=3$

0	1	2	3
$p^0 \cdot q^3 = q^3$	$\binom{3}{1} \cdot p^1 \cdot q^2 = 3p \cdot q^2$	$\binom{3}{2} \cdot p^2 \cdot q = 3p^2q$	$\binom{3}{3} p^3 \cdot q^0 = p^3$

Sch a) mit d. WK aus c)

$n=3 \quad p=0{,}513$ (Jungengeburt)

(1) $P(X=3) = \binom{3}{3} \cdot 0{,}513^3 \cdot 0{,}487^0 = 13{,}5\%$

(2) $P(X=1) = \binom{3}{1} \cdot 0{,}513^1 \cdot 0{,}487^2 = 36{,}5\%$

(3) $P(X \geq 2) = P(X=2) + P(X=3) = 51{,}9\%$

Erwartungswert einer binomial verteilten Zufallsgröße

S. 198 durcharbeiten

allg. Herleitung: p Erfolgswahrscheinlichkeit
$q = 1-p$ Misserfolgswahrscheinlichkeit

Erwartungswert $E(X)$ = Summe d. Produkte aus Werten der Zufallsgröße und der WK

$n=1$:

Wert d. ZG	0	1
WK	$\binom{1}{0} \cdot p^0 \cdot q^1 = 1 \cdot q = q$	$\binom{1}{1} \cdot p^1 \cdot q^0 = p$

$E(X) = 0 \cdot q + 1 \cdot p = 1 \cdot p$

$n=2$

0	1	2
$\binom{2}{0} \cdot p^0 \cdot q^2 = q^2$	$\binom{2}{1} \cdot p^1 \cdot q^1 = 2pq$	$\binom{2}{2} \cdot p^2 \cdot q^0 = 1 \cdot p^2 \cdot 1 = p^2$

$E(X) = 0 \cdot q^2 + 1 \cdot 2pq + 2p^2 = 2pq + 2p^2 = 2p\,\underbrace{(p+q)}_{=1}$
$= 2p$

$n=3$

0	1	2	3
$\binom{3}{0} \cdot p^0 \cdot q^3 = q^3$	$\binom{3}{1} \cdot p^1 \cdot q^2 = 3p \cdot q^2$	$\binom{3}{2} \cdot p^2 \cdot q = 3p^2q$	$\binom{3}{3} p^3 \cdot q^0 = p^3$

$E(X) = 0 \cdot q^3 + 1 \cdot 3pq^2 + 2 \cdot 3p^2q + 3p^3 = 3pq^2 + 6p^2q + 3p^3$
$= 3p(q^2 + 2pq + p^2) = 3p(p+q)^2 = 3p \cdot 1^2 = 3p$

$\rightarrow \boxed{E(X) = n \cdot p}$ S. 199/4