

## Zusammenfassung von 3 Unterrichtsstunden

Fach:	<b>Mathematik</b>	Themen:	<b>Stochastik</b>
Unterricht vom:	<b>17.05.2010</b>		
Erstellt am:	<b>17.05.2010</b>	Protokoll:	<b>Jens Zimmermann</b>
Lehrer:	<b>C. Schmitt</b>	Jgst. / Kurs:	<b>Leistungskurs 12</b>

## Lösungsvorschläge für die 4. Musterklausur

### Nr 1

a)  $p = 0,3$   
 $n = 10$

$$\begin{aligned} P(x \geq 2) &= 1 - P(x \leq 1) \\ &= 1 - 0,1493 \\ &= 85,07\% \end{aligned}$$

---

b)  $p = 0,3$   
 $n = 100$

$$\mu = 30$$

A 
$$\begin{aligned} P(x > 30) &= 1 - P(x \leq 30) \\ &= 1 - 0,5491 \\ &= 45,09\% \end{aligned}$$

B

$$\begin{aligned} P(20 \leq x \leq 40) &= P(x \leq 40) - P(x \leq 19) \\ &= 0,9875 - 0,0089 \\ &= 97,86\% \end{aligned}$$

---

$n = 100$   
 $p = 0,3$

$$\begin{aligned} P(30 - k \leq x \leq 30 + k) &\geq 0,9 \\ P(30 - k \leq x \leq 30 + k) &= P(x \leq 30 + k) - P(x \leq 30 - k - 1) \end{aligned}$$

$$k = 7$$

$$\begin{aligned} P(23 \leq x \leq 37) &= P(x \leq 37) - P(x \leq 22) \\ &= 0,9470 - 0,0479 \\ &= 89,91\% \end{aligned}$$

$$k = 8$$

$$\begin{aligned} P(22 \leq x \leq 38) &= P(x \leq 38) - P(x \leq 21) \\ &= 0,9660 - 0,2880 \\ &= 93,72\% \end{aligned}$$

c)

$$\begin{aligned} n &= 150 \\ p &= 0,3 \\ \mu &= n \cdot p = 45 \\ P(x = 45) &= \binom{150}{45} \cdot (0,3)^{45} \cdot (0,7)^{105} \\ &= 7,09\% \end{aligned}$$

d)

$$\begin{aligned} P(x \geq 1) &= 1 - P(x = 0) \\ 1 - P(x = 0) &\geq 0,99 \\ 1 - \binom{n}{0} \cdot p^0 \cdot (1 - q)^{n-0} &\geq 0,99 \\ 1 - 0,7^n &\geq 0,99 \quad | + 0,7^n \\ 1 &\geq 0,99 + 0,7^n \quad | - 0,99 \\ 0,01 &\geq 0,7^n \\ \frac{\log 0,01}{\log 0,7} &= 12,911 \leq n \\ n_0 &= 13 \end{aligned}$$

Die Polizei müsste  $n_0 = 13$  Autofahrer kontrollieren, um mit der Wahrscheinlichkeit von 99% mindestens 1 Raser zu ermitteln.

Nr 2 a)

Die Familie möchte die Wahrscheinlichkeit  $P(X=2)$  ausrechnen, d.h die Wahrscheinlichkeit, dass beim Kauf von 20 Überraschungseiern genau 2 Monster zu finden sind.

$$P(X=2) = 13,69\% \text{ für } n=20 \text{ und Trefferwahrscheinlichkeit } p = \frac{1}{5}.$$

b)

$$p = \frac{4}{5}$$

$$P(x \geq 1) = 1 - P(x = 0)$$

$$1 - P(x = 0) \geq 0,999$$

$$1 - \binom{n}{0} \cdot p^0 \cdot (1-q)^{n-0} \geq 0,999$$

$$1 - \left(\frac{4}{5}\right)^n \geq 0,999 \quad | -0,999$$

$$0,001 - \left(\frac{4}{5}\right)^n \geq 0 \quad | + \left(\frac{4}{5}\right)^n$$

$$\frac{\log 0,001}{\log \frac{4}{5}} = 30,95$$

$$n_0 = 31$$

### Nr3

a)  $n = 100$        $p = 0,1$

$$\begin{aligned} P(x > 20) &= 1 - P(x \leq 20) \\ &= 1 - 0,9992 \\ &= 0,08\% \end{aligned}$$

Da das Risiko, dass mehr als 20 Mitarbeiter fehlen nur bei 0,08% liegt, ist die Schließung der Firma sehr unwahrscheinlich.

b)  $n = 300$      $p = \frac{1}{3}$

$$\begin{aligned} P(x = 0) &= \binom{300}{0} \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^0 \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^{300} \\ &= 1 \cdot 1 \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^{300} \\ &= 1,488 \cdot 10^{-51}\% \end{aligned}$$

Dadurch, dass die Wahrscheinlichkeit, dass er gar keine richtige Antwort angekreuzt hat bei ca.  $1,488 \cdot 10^{-51}\%$  liegt, hat er eventuell absichtlich die Kreuze so gesetzt, dass es keine Übereinstimmung mit der Korrekturschablone hat. Doch auch mit reinem Glück hätte er mindestens 1 richtige Antwort schaffen müssen, somit ist mein Urteil, dass er dies Multiple-Choice-Test manipuliert haben muss, um nicht eine richtige Antwort zu haben!

(U.U. wollte er die schöne Studienzeit verlängern, falls es sich um die Abschlussklausuren gehandelt hat; da sich die Professoren aber auch in Wahrscheinlichkeitsrechnung auskennen, sollte man den Studenten **nicht** durchfallen lassen...☺).

### Nr.4

80% schwarze  $\Rightarrow$  40 schwarze bei  $n = 50$  (das ist jeweils der Erwartungswert)  
 20% schwarze  $\Rightarrow$  10 weiße bei  $n = 50$

a)  $n = 50$   $p = 0,2$

$$\begin{aligned} P(x > 17) &= 1 - P(x \leq 17) \\ &= 1 - 0,9937 \\ &= 0,63\% \end{aligned}$$

Die Irrtumswahrscheinlichkeit liegt bei 0,63%.

Also lehnt man den Anteil „20% weiße Kugeln“ mit 0,63% Wahrscheinlichkeit ab, obwohl dieser Anteil richtig ist.

---

b)

$n = 50$        $p = 0,5$

$P(x \leq 17) = 1,64\%$  **Fehler II. Art**, also die Wahrscheinlichkeit, dass man den Anteil „20% weiße Kugeln“ akzeptiert, obwohl der Anteil in Wirklichkeit viel höher ist.

---

Nr.5

vgl. Arhur's Lösung im Wiki