

Hauptprüfung Abiturprüfung 2020

Baden-Württemberg

Teil 3 (mit Hilfsmittel)

Stochastik

**berufliche Gymnasien
(AG, BTG, EG, SG, TG, WG)**

Alexander Schwarz

www.mathe-aufgaben.com

Juni 2020

Stochastik

- 1 Bei einem Festival können Teilnehmer zwischen zwei verschiedenen Veranstaltungen wählen. Erfahrungsgemäß besuchen 36% aller Teilnehmer die Beachparty, während alle anderen zum Rockkonzert gehen. Die Tickets für das Festival kann man entweder online oder an der Abendkasse kaufen. Langjährige Erfahrungswerte zeigen, dass die Teilnehmer der Beachparty zu 70% ihr Ticket online erwerben. Außerdem weiß man, dass insgesamt 26,8% aller Teilnehmer ihr Ticket an der Abendkasse kaufen.
- 1.1 Berechnen Sie jeweils die Wahrscheinlichkeit für folgende Ereignisse.
 E_1 : Von 5 zufällig ausgewählten Teilnehmern besuchen alle die Beachparty.
 E_2 : Von 30 zufällig ausgewählten Teilnehmern gehen mindestens 20 zur Beachparty.
 E_3 : Von 1000 Teilnehmern des Festivals besuchen mindestens 380, jedoch höchstens 390 Leute die Beachparty.
(6 Punkte)
- 1.2 Berechnen sie die Wahrscheinlichkeit, dass ein Teilnehmer das Rockkonzert besucht und sein Ticket online erwirbt.

Ein Teilnehmer hat sein Ticket online erworben.
Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass er dann Teilnehmer der Beachparty ist.
(5 Punkte)
- 1.3 Für die Beachparty im Sommer 2020 stehen 1500 Tickets zur Verfügung. Mit einer Wahrscheinlichkeit von mindestens 99% sollen alle der am Festival Interessierten, die zur Beachparty gehen möchten, tatsächlich ein Ticket für die Beachparty erhalten.
Ein Schüler behauptet, dass somit die Anzahl n aller am Festival Interessierten unter 3980 liegen muss.
Überprüfen Sie diese Behauptung und ermitteln Sie den maximalen Wert für n .
(4 Punkte)

Lösungen

- 1.1 Die Zufallsvariable X sei die Anzahl der Teilnehmer, die zur Beachparty gehen.

Ereignis E_1 :

X ist binomialverteilt mit $n = 5$ und $p = 0,36$.

$$P(E_1) = P(X = 5) \approx 0,006$$

Ereignis E_2 :

X ist binomialverteilt mit $n = 30$ und $p = 0,36$.

$$P(E_2) = P(X \geq 20) = 1 - P(X \leq 19) \approx 0,00062$$

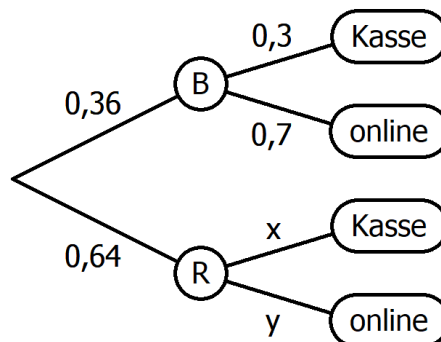
Ereignis E_3 :

X ist binomialverteilt mit $n = 1000$ und $p = 0,36$.

$$P(E_3) = P(380 \leq X \leq 390) = P(X \leq 390) - P(X \leq 379) \approx 0,9773 - 0,9002 = 0,0771$$

- 1.2 Die angegebenen Wahrscheinlichkeiten sind in folgendes Baumdiagramm eingetragen:

B = Beachparty R = Rockkonzert



Außerdem gilt: $P(\text{Ticket wird an der Kasse gekauft}) = 0,268$

Damit können die Wahrscheinlichkeiten x und y berechnet werden.

$$P(\text{Ticket wird an der Kasse gekauft}) = 0,36 \cdot 0,3 + 0,64 \cdot x = 0,268$$

$$\Rightarrow x = 0,25$$

$$\text{Damit gilt } y = 1 - 0,25 = 0,75$$

$$P(\text{Teilnehmer besucht Rockkonzert und kauft Ticket online}) = 0,64 \cdot 0,75 = 0,48$$

Die Wahrscheinlichkeit, dass ein Teilnehmer das Rockkonzert besucht und sein Ticket online erwirbt beträgt 48%.

Für die Beantwortung der zweiten Wahrscheinlichkeitsfrage benötigt man bedingte Wahrscheinlichkeiten, da bekannt ist, dass der Teilnehmer sein Ticket online erworben hat.

Gesuchte Wahrscheinlichkeit:

$$P_{\text{online}}(B) = \frac{P(\text{online} \cap B)}{P(\text{online})} = \frac{0,36 \cdot 0,7}{0,36 \cdot 0,7 + 0,64 \cdot 0,75} = \frac{0,252}{0,732} \approx 0,3442$$

Die Wahrscheinlichkeit, dass er Teilnehmer der Beachparty ist, beträgt ca. 34,4%

- 1.3. Die Zufallsvariable X sei die Anzahl der Teilnehmer, die zur Beachparty gehen. X ist binomialverteilt mit unbekanntem n und $p = 0,36$.

Bedingung: $P(X \leq 1500) \geq 0,99$

Ausprobieren mit dem WTR:

Für $n = 3980$ gilt $P(X \leq 1500) = 0,987$ (Bedingung nicht erfüllt)

Für $n = 3973$ gilt $P(X \leq 1500) = 0,9897$ (Bedingung nicht erfüllt)

Für $n = 3972$ gilt $P(X \leq 1500) = 0,99$ (Bedingung erfüllt)

Die maximale Anzahl der Teilnehmer beträgt 3972 und liegt somit unter 3980. Der Schüler hat Recht.