Binomial- oder normalverteilte Zufallsgröße?

Der Anteil der Schwarzfahrer im örtlichen Nahverkehr einer Großstadt beträgt ca. 2%. Bei einer Stichprobe werden 580 Personen kontrolliert.

Die Zufallsgröße $A$ gibt die Anzahl der ermittelten Schwarzfahrer an.

Das Sollgewicht für ein Brot der Sorte „Pfundslaible“ beträgt 500 g. Ein Brot wird gewogen.

Die Zufallsgröße $B$ gibt die Abweichung des Gewichts zum Sollgewicht an.

Im Regal einer Bäckerei liegen 150 Rosinenbrötchen.

Die Zufallsgröße $C$ gibt die Anzahl der Rosinenbrötchen an, die lediglich eine Rosine enthalten.

Regentropfen fallen auf die Oberfläche eines kreisförmigen Pools mit dem Durchmesser 7 m.

Die Zufallsgröße $D$ gibt die Entfernung der Auftreffstelle eines Regentropfens zum Mittelpunkt der Wasseroberfläche des Pools an.

Ein kreisförmiges Glücksrad ist in acht gleichgroße Sektoren eingeteilt, die mit den Ziffern 0 bis 7 beschriftet sind. Der Zeiger des Glücksrades wird gedreht.

Die Zufallsgröße $E$ gibt die Zahl des Sektors an, auf welchem der Zeiger stehen bleibt. Steht der Zeiger exakt auf der Trennlinie zweier Sektoren so gibt $E$ den Mittelwert der beiden Zahlen an.

Tennisbälle der gleichen Sorte werden gewogen.

Die Zufallsgröße $F$ gibt das Gewicht eines Tennisballs an.

300 Luftballons der gleichen Sorte werden unter gleichbleibenden Bedingungen aufgeblasen, das eingefüllte Volumen wird gemessen.

Die Zufallsgröße $G$ gibt das Volumen an, bei dem der Luftballon platzt.

1. Kreuzen Sie in der Tabelle an, welche der Zufallsgrößen A - G als binomialverteilt oder als normalverteilt angenommen werden können.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Zufallsgröße | A | B | C | D | E | F | G |
| binomialverteilt |  |  |  |  |  |  |  |
| normalverteilt |  |  |  |  |  |  |  |
| weder noch |  |  |  |  |  |  |  |

1. Begründen Sie Ihre Entscheidung jeweils für die Fälle, in denen eine Binomial- oder Normalverteilung vorliegt.

Lösungsvorschlag

1. Kreuzen Sie in der Tabelle an, welche der Zufallsgrößen A - G als binomialverteilt oder als normalverteilt angenommen werden können.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Zufallsgröße | A | B | C | D | E | F | G |
| binomialverteilt | x |  | x |  |  |  |  |
| normalverteilt |  | x |  |  |  | x | x |
| weder noch |  |  |  | x | x |  |  |

1. Begründungen:

A: Es liegt eine Bernoulli-Kette der Länge n = 580 und mit der Trefferwahrscheinlichkeit
p = 0,02 vor, sofern die Stichproben voneinander unabhängig durchgeführt werden.

B: Es liegt eine Normalverteilung vor, da angenommen werden kann, dass das Gewicht (die Masse) der Pfundsbrote symmetrisch um einen Sollwert (Erwartungswert) μ = 500 g streut.

C: Es liegt eine Bernoulli-Kette der Länge n = 150 und mit unbekannter Trefferwahr-scheinlichkeit vor.

F: Es liegt eine Normalverteilung vor, da angenommen werden kann, dass das Gewicht (die Masse) der Tennisbälle symmetrisch um einen (unbekannten) Sollwert (Erwartungswert) streut.

G: Es liegt eine Normalverteilung vor, da angenommen werden kann, dass das Volumen, bei dem der Luftballon platzt, symmetrisch um einen (unbekannten) Sollwert (Erwartungswert) streut.