

M	A	T	H	E
A	Z			H
T		P		T
H			G	A
E	H	T	A	M

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.

- a) 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							

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

M	A	T	H	E
A		Z		H
T			P	T
H				G
E	H	T	A	M

Lösungsvorschlag

- a) 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		

- b) 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) $\mu = 500$ g streut.

C: Es liegt eine Bernoulli-Kette der Länge $n = 150$ und mit unbekannter Trefferwahrscheinlichkeit 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.