|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Arbeitsbuch Stochastik |  | Schritt 25 |  |
|  |  |

Ich kann …

entscheiden, welchen Test ich wähle.



1 Die Firma lightbright verkauft Glühbirnen und behauptet, dass mindestens 98 % ihrer Glühbirnen länger als 5 Jahre durchhalten. Die Konkurrenzfirma behauptet, dass es mehr prozentual defekte Glühbirnen in dieser Zeit gibt.

a) Beschreibe, welchen Test die Firma lightbright durchführen wird.

b) Führe den Test aus Sicht der Konkurrenzfirma durch bei einem Signifikanzniveau von 5 %. Nimm dazu an, dass von 500 Glühbirnen 4 defekt sind. Gib den Ablehnungsbereich an.



2 Laut einer Umfrage sprechen sich 68 % der Befragten für die Verwendung von Glasflaschen aus. Eine Einkaufskette macht eine Umfrage unter 433 Personen, von denen sich 311 für die Verwendung von Glas­flaschen aussprechen.

a) Berechne den Erwartungswert und entscheide damit, welchen Test du durchführst.

b) Prüfe, ob die gegebene Wahrscheinlichkeit bei einem Signifikanzniveau von 7 % noch stimmt oder ob sie besser nach oben korrigiert werden sollte.



3 Laut einer Studie essen 71 % der Deutschen jeden Tag Obst und Gemüse. Paul führt eine Befragung unter 1200 Personen durch, wovon 833 Personen antworten, jeden Tag Obst und Gemüse zu essen.

a) Gib an, ob Paul einen linksseitigen oder rechtsseitigen Test durchführen sollte.

b) Prüfe, ob die gegebene Wahrscheinlichkeit bei einem Signifikanzniveau von 7 % noch stimmt oder ob sie besser nach oben korrigiert werden sollte.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Arbeitsbuch Stochastik |  | Lösungen |  |
|  |  |

Ich kann …

entscheiden, welchen Test ich wähle.

1 a) Die Firma lightbright will nachweisen, dass mehr als 98 % der Glühbirnen die 5 Jahre überstehen. Daher wird sie einen rechtsseitigen Test vorschlagen.

b) Die Konkurrenzfirma nimmt einen linksseitigen Test vor und möchte zeigen, dass mehr als 2 % der Glühbirnen defekt sind.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| X: Anzahl der defekten GlühbirnenX ist im Extremfall binomialverteilt mit $n=500$, $p=0,02$ und Erwartungswert $E (X)=500⋅0,02=10$.Nullhypothese H0: $p\geq 0,02$Alternative H1: $p<0,02$Signifikanzniveau $α=0,05$$P (X\leq g)\leq 0,05$  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| g | $$P (X\leq g)$$ |
| 4 | 0,0281 |
| 5 | 0,0652 |

$g=4$  |

Ablehnungsbereich: $\left\{0, 1;… ;4\right\}$. Da die Anzahl von 4 defekten Glühbirnen im Ablehnungsbereich liegt, wird die Nullhypothese verworfen.

2 a) X: Anzahl der Befürworter von Glasflaschen

$$E \left(X\right)=n⋅p=433⋅0,68=294,44 $$

Das bedeutet, dass der Erwartungswert kleiner als die zu prüfende Anzahl ist, und damit bietet sich ein rechts­seitiger Test an.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| b) X: Anzahl der Befürworter von GlasflaschenX ist im Extremfall binomialverteilt mit $n=433$, $p=0,68$ und Erwartungswert $E \left(X\right)=433⋅0,68=294,44$.Nullhypothese H0: $p\leq 0,68$Alternative H1: $p>0,68$Signifikanzniveau $α=0,07$$P (X\geq g)=1-P (X\leq g-1)\leq 0,07$ $P (X\leq g-1)\geq 0,93$  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| $$g-1$$ | $$P (X\leq g-1)$$ |
| 308 | 0,9273 |
| 309 | 0,9407 |

$g=310$ (da dies aus $g-1=309$ folgt)  |

Ablehnungsbereich: $\left\{310;… ;433\right\}$. Wenn von 433 Befragten mindestens 310 Befürworter gefragt werden, wird die Nullhypothese verworfen, und man geht davon aus, dass mehr als 68 % der Befragten sich für Glasflaschen aussprechen. Die gegebene Wahrscheinlichkeit sollte aufgrund der im Ablehnungsbereichs liegenden Befrag­ten von 311 nach oben korrigiert werden.

3 a) X: Anzahl der Personen, die jeden Tag Obst und Gemüse essen

$$E \left(X\right)=n⋅p=1200⋅0,71=852 $$

Das bedeutet, dass der Erwartungswert größer als die zu prüfende Anzahl ist, und damit bietet sich ein linksseitiger Test an.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| b) X: Anzahl der Personen, die jeden Tag Obst und Gemüse essen X ist im Extremfall binomialverteilt mit $n=1200$, $p=0,71$ und Erwartungswert $E \left(X\right)=1200⋅0,71=852$.Nullhypothese H0: $p\geq 0,71$Alternative H1: $p<0,71$Signifikanzniveau $α=0,07$$P (X\leq g)\geq 0,07$  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| $$g$$ | $$P (X\leq g)$$ |
| 828 | 0,0681 |
| 829 | 0,0768 |

$g=828$  |

Ablehnungsbereich: $\left\{0, 1;… ;828\right\}$. Da die Anzahl von 833 Personen nicht im Ablehnungsbereich liegt, wird die Hypothese nicht verworfen. Die gegebene Wahrscheinlichkeit sollte demnach nicht nach oben korrigiert werden.