



Name: _____

Abiturprüfung 2017

Mathematik, Grundkurs

Prüfungsteil B: Aufgaben mit Hilfsmitteln

Aufgabenstellung:

In Deutschland liegt bei 1 % der Bevölkerung eine Glutenunverträglichkeit vor. Die betroffenen Personen reagieren auf den Verzehr von bestimmten Getreidesorten mit körperlichen Beschwerden. Ob eine Glutenunverträglichkeit vorliegt oder nicht, kann mithilfe eines Schnelltests diagnostiziert werden. Zeigt das Ergebnis dieses Tests die Glutenunverträglichkeit an, so bezeichnet man es als positiv.

a) Liegt bei einer Person eine Glutenunverträglichkeit vor, so ist das Testergebnis mit einer Wahrscheinlichkeit von 98 % positiv. Liegt bei einer Person keine Glutenunverträglichkeit vor, so beträgt die Wahrscheinlichkeit dafür, dass das Testergebnis dennoch positiv ist, 4 %. Bei einer Person, die aus der Bevölkerung Deutschlands zufällig ausgewählt wurde, wird der Test durchgeführt.

(1) Erstellen Sie zu dem beschriebenen Sachzusammenhang ein beschriftetes Baumdiagramm.

(2) Ermitteln Sie für folgende Ereignisse jeweils die Wahrscheinlichkeit:

A: „Bei der Person liegt eine Glutenunverträglichkeit vor und das Testergebnis ist positiv.“

B: „Das Testergebnis ist negativ.“

(3) Ermitteln Sie die Wahrscheinlichkeit dafür, dass eine Glutenunverträglichkeit vorliegt, wenn das Testergebnis positiv ist.

(4 + 4 + 4 Punkte)



Name: _____

b) Im Rahmen einer Studie sollen aus der Bevölkerung Deutschlands 20 000 Personen zufällig ausgewählt werden. Die Zufallsgröße X ist binomialverteilt und gibt die Anzahl der ausgewählten Personen an, bei denen eine Glutenunverträglichkeit vorliegt.

(1) Bestimmen Sie für folgende Ereignisse jeweils die Wahrscheinlichkeit:

E_1 : Bei genau 190 Personen liegt eine Glutenunverträglichkeit vor.

E_2 : Bei mehr als 19 800 Personen liegt **keine** Glutenunverträglichkeit vor.

E_3 : Mindestens 240, aber höchstens 2 400 Personen besitzen eine Glutenunverträglichkeit.

(2) Bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeit dafür, dass die Anzahl der ausgewählten Personen, bei denen eine Glutenunverträglichkeit vorliegt, um mehr als 10 % vom Erwartungswert von X abweicht.

(6 + 5 Punkte)

c) Der Test wird mithilfe eines Teststreifens durchgeführt, auf dem eine Substanz als Indikator aufgebracht ist. Ist die Indikatormenge auf einem Teststreifen zu gering, so ist dieser unbrauchbar.

Der Hersteller der Teststreifen verfolgt das Ziel, dass höchstens 10 % der hergestellten Teststreifen unbrauchbar sind, und führt deshalb regelmäßig eine Qualitätskontrolle durch. Dazu wird der laufenden Produktion eine Stichprobe von 100 Teststreifen entnommen. Nur wenn sich darunter mindestens 16 unbrauchbare Teststreifen befinden, entscheidet man sich dafür, das Herstellungsverfahren zu verbessern.

(1) Wenn 10 % der hergestellten Teststreifen unbrauchbar sind, ist eine Verbesserung des Herstellungsverfahrens entsprechend der Zielvorgabe noch nicht erforderlich.

Bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass der Hersteller sich aufgrund einer Stichprobe und seiner Entscheidungsregel in diesem Fall dennoch um eine Verbesserung des Verfahrens bemüht.

(2) Durch einen Maschinendefekt sind statt 10 % nun 18 % der Teststreifen unbrauchbar. Bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass dieser Defekt bei Beibehaltung der Entscheidungsregel fälschlicherweise nicht bemerkt wird.

(4 + 4 Punkte)



Name: _____

d) Im Rahmen der Qualitätskontrolle wird u. a. die Indikatormenge auf den einzelnen Teststreifen gemessen. Tabelle 1 zeigt die absoluten Häufigkeiten der aufgetretenen Mengen bei einer Stichprobe von 100 Teststreifen.

Indikatormenge in mg	15	16	17	18	19	20
Anzahl der Teststreifen	4	9	10	48	18	11

Tabelle 1

- (1) *Bestimmen Sie für diese Häufigkeitsverteilung das arithmetische Mittel und die Standardabweichung.*
- (2) *Bei einer früheren Qualitätskontrolle lagen das arithmetische Mittel bei 18 mg und die Standardabweichung bei 4,3 mg.
Erläutern Sie unter Berücksichtigung Ihrer Ergebnisse aus (1), welche Rückschlüsse sich aus diesen Kenngrößen auf die Qualitätsentwicklung des Produktionsverfahrens ziehen lassen.*

(6 + 3 Punkte)

Zugelassene Hilfsmittel:

- GTR (Graphikfähiger Taschenrechner)
- Mathematische Formelsammlung
- Wörterbuch zur deutschen Rechtschreibung