

Am 19.8.2020 hat der WDR in der Sendung „Markt“ mithilfe einer Umfrage die Qualität von „Magnum Classic“ mit ähnlichen Produkten von Rewe, Lidl, Edeka und Aldi verglichen. Dazu wurden 20 Arbeiter aus einer Firma zum Geschmackstest eingeladen.

Das Ergebnis der Umfrage sehen Sie rechts.



- a) Vervollständigen Sie die folgende Tabelle:

Anbieter	Anteil	Anzahl der Personen, denen das Eis am besten geschmeckt hat.
Magnum	25%	
Rewe	30%	
LIDL	15%	
EDEKA	15%	
Aldi	15%	

- b) Die befragten Arbeiter in dem Beitrag waren alle männlich und gingen alle einer schweißtreibenden Arbeit nach.  
*Erläutern Sie, wie Sie untersuchen würden, ob das Geschlecht und die Präferenz beim Eis voneinander unabhängig sind.*
- c) Bei einer anderen Umfrage wurden Männer und Frauen zu Ihrer Lieblingscola befragt. 7% der Befragten waren Männer und bevorzugten die Sorte AsiaCola. 65% der Befragten mit Präferenz für die Sorte AsiaCola waren Frauen. 80% der Frauen lehnten AsiaCola ab.  
(1) *Geben Sie eine vollständige Vierfeldertafel an.*  
(2) *Untersuchen Sie, ob es eine Abhängigkeit zwischen dem Geschlecht und der Wahl von AsiaCola gibt.*
- d) Zurück zur Untersuchung des WDR zu den Eissorten. Die Umfrage mit 20 Teilnehmern ist von sehr geringem Umfang. Die Firma, die Magnum herstellt, behauptet, dass 35% der Menschen Magnum besser schmeckt.  $M$  ist die Zufallsvariable, die die Anzahl der Befragten zählt, die Magnum bevorzugen.  
(1) *Berechnen Sie für eine Umfrage von 20 Personen und  $p = 0,35$*   
$$P(M \leq 5)$$
  
(2) *Interpretieren Sie das Ergebnis vor dem Hintergrund der Umfrage des WDR.*
- e) Die Firma Magnum möchte nachweisen, dass 35% der Menschen Magnum mögen. Es sollen so viele Menschen befragt werden, dass mit einer Wahrscheinlichkeit von mindestens 95% die Anzahl der Befragten, die Magnum bevorzugen, mindestens 34% beträgt  
(1) *Erläutern Sie ein mögliches rechnerisches Vorgehen zur Bestimmung der Mindestanzahl der zu Befragenden.*  
(2) *Zeigen Sie rechnerisch, dass die Befragung von 6244 Menschen gerade ausreicht.*

Am 19.8.2020 hat der WDR in der Sendung „Markt“ mithilfe einer Umfrage die Qualität von „Magnum Classic“ mit ähnlichen Produkten von Rewe, Lidl, Edeka und Aldi verglichen. Dazu wurden 20 Arbeiter aus einer Firma zum Geschmackstest eingeladen.

Das Ergebnis der Umfrage sehen Sie rechts.



- a) Vervollständigen Sie die folgende Tabelle:

Anbieter	Anteil	Anzahl der Personen, denen das Eis am besten geschmeckt hat.
Magnum	25%	$0,25 \cdot 20 = 5$
Rewe	30%	$0,3 \cdot 20 = 6$
LIDL	15%	$0,15 \cdot 20 = 3$
EDEKA	15%	$0,15 \cdot 20 = 3$
Aldi	15%	$0,15 \cdot 20 = 3$

- b) Die befragten Arbeiter in dem Beitrag waren alle männlich und gingen alle einer schweißtreibenden Arbeit nach.

*Erläutern Sie, wie Sie untersuchen würden, ob das Geschlecht und die Präferenz beim Eis voneinander unabhängig sind.*

*Eine Umfrage unter Frauen müsste die gleichen Anteile für die verschiedenen Eissorten liefern. Allerdings würde es bei diesem geringen Umfang der Befragung mit hoher Wahrscheinlichkeit zu Abweichungen kommen, die eine Abhängigkeit zeigen, obwohl es möglicherweise gar keine Abhängigkeit gibt.*

*Bei einer genügend großen Umfrage von Männern und Frauen müsste zum Nachweis der Unabhängigkeit*

$$P_{\text{Frau}}(\text{Magnum}) = P(\text{Magnum})$$

*geprüft werden.*

- c) Bei einer anderen Umfrage wurden Männer und Frauen zu Ihrer Lieblingscola befragt.  
 7% der Befragten waren Männer und bevorzugten die Sorte AsiaCola.  
 65% der Befragten mit Präferenz für die Sorte AsiaCola waren Frauen.  
 80% der Frauen lehnten AsiaCola ab.

(1) Geben Sie eine vollständige Vierfeldertafel an.

	$M$	$\bar{M}$	
$A$	0,07	0,13	0,2
$\bar{A}$	0,28	0,52	0,8
	0,35	0,65	1

$$P_A(\bar{M}) = 0,65 \quad (1)$$

$$P_{\bar{M}}(\bar{A}) = 0,8 \quad (2)$$

$$(1): \frac{P(A \cap \bar{M})}{P(A)} = 0,65 \quad \left| \begin{array}{l} P(A \cap \bar{M}) + P(A \cap M) = P(A) \\ P(A \cap M) = 0,07 \end{array} \right.$$

$$\frac{P(A) - 0,07}{P(A)} = 0,65 \quad |CAS$$

$$P(A) = 0,2$$

$$(2): \frac{P(\bar{A} \cap \bar{M})}{P(\bar{M})} = 0,8 \quad \left| \begin{array}{l} P(\bar{A} \cap \bar{M}) + P(A \cap \bar{M}) = P(\bar{M}) \\ P(A \cap \bar{M}) = 0,13 \end{array} \right.$$

$$\frac{P(\bar{M}) - 0,13}{P(\bar{M})} = 0,8 \quad |CAS$$

$$P(\bar{M}) = 0,65$$

- (2) Untersuchen Sie, ob es eine Abhängigkeit zwischen dem Geschlecht und der Wahl von AsiaCola gibt.

$$P(\bar{A}) = 0,8$$

$$P_M(\bar{A}) = 0,8$$

Damit hängt die Ablehnung von AsiaCola nicht vom Geschlecht ab.

- d) Zurück zur Untersuchung des WDR zu den Eissorten. Die Umfrage mit 20 Teilnehmern ist von sehr geringem Umfang.

Die Firma, die Magnum herstellt, behauptet, dass 35% der Menschen Magnum besser schmeckt.

$M$  ist die Zufallsvariable, die die Anzahl der Befragten zählt, die Magnum bevorzugen.

- (1) Berechnen Sie für eine Umfrage von 20 Personen und  $p = 0,35$

$$P(M \leq 5)$$

$$P(M \leq 5) \approx 0,2454 \approx 25\%$$

Binomial

n 20 p 0.35

$P(X \leq 5) = 0.2454$

oder

7 Binomial(20, 0.35, 5, true)  
  $\approx 0.2454$

1  $(x-0.07)/x=0.65$   
  $\rightarrow \frac{x - \frac{7}{100}}{x} = \frac{13}{20}$

2 \$1  
 Löse:  $\left\{ x = \frac{1}{5} \right\}$

3 \$2  
  $\approx \{x = 0.2\}$

4  $(x-0.13)/x=0.8$   
  $\rightarrow \frac{x - \frac{13}{100}}{x} = \frac{4}{5}$

5 \$4  
 Löse:  $\left\{ x = \frac{13}{20} \right\}$

6 \$5  
  $\approx \{x = 0.65\}$

(2) Interpretieren Sie das Ergebnis vor dem Hintergrund der Umfrage des WDR.  
*Falls der Hersteller von Magnum recht hat und tatsächlich 35% der Menschen Magnum bevorzugen, würden bei so kleinen Umfragen trotzdem in 25% aller Fälle nur höchstens 25% der Befragten für Magnum stimmen.*

e) Die Firma Magnum möchte nachweisen, dass 35% der Menschen Magnum mögen. Es sollen so viele Menschen befragt werden, dass mit einer Wahrscheinlichkeit von mindestens 95% die Anzahl der Befragten, die Magnum bevorzugen, mindestens 34% beträgt

(1) Erläutern Sie ein mögliches rechnerisches Vorgehen zur Bestimmung der Mindestanzahl der zu Befragenden.

*Es muss ein Wert für den Umfang der Umfrage  $n$  gefunden werden, so dass*  

$$P(M \geq 0.34 \cdot n) \geq 0.95$$

*gilt.*

*Mit Geogebra kann man diese Gleichung nur durch systematisches Ausprobieren finden, indem man in*

$$1 - \text{Binomial}(n, 0.35, n \cdot 0.34, \text{true})$$

*Werte für  $n$  einsetzt, bis der Ausdruck gerade den Wert 0.95 überschreitet.*

(2) Zeigen Sie rechnerisch, dass die Befragung von 6245 Menschen gerade ausreicht.

$$1 - \text{Binomial}(6244, 0.35, 0.34 \cdot 6244, \text{true}) \approx 0,94998$$

$$1 - \text{Binomial}(6245, 0.35, 0.34 \cdot 6245, \text{true}) \approx 0,95092$$

8	1-Binomial(6244,0.35,0.34*6244,true)
<input type="radio"/>	$\approx$ <b>0.9499807243</b>
9	1-Binomial(6245,0.35,0.34*6245,true)
<input type="radio"/>	$\approx$ <b>0.9509222119</b>