

MEHR ERFAHREN

Klausuren Oberstufe

Mathematik eA

STARK

Inhalt

Vorwort

So arbeiten Sie mit diesem Buch

Klausuren zur Analysis 1

Teilklausur 1 3
Ganzrationale Funktion ■ Ableitung ■ Produktregel ■ Graph ■ Tangente

Teilklausur 2 10
Ganzrationale Funktion ■ Ableitung ■ Extrempunkt ■ Wendepunkt ■ Tangente ■ Graph

Teilklausur 3 15
Ganzrationale Funktion ■ Stammfunktion ■ Integral ■ Flächeninhalt

Teilklausur 4 21
Exponentialfunktion ■ Ableitung ■ Tangente ■ Extrempunkt ■ Wendepunkt

Teilklausur 5 27
Exponentialfunktion ■ Integral ■ exponentielles Wachstum

Teilklausur 6 34
Wurzelfunktion ■ Logarithmusfunktion ■ trigonometrische Funktion ■ Ableitung ■ Tangente ■ Stammfunktion ■ Integral ■ Flächeninhalt

Klausur 1 39
Ganzrationale Funktion ■ Graph ■ Nullstelle ■ Verhalten im Unendlichen ■ Ableitung ■ Tangente

Klausur 2 52
Ganzrationale Funktion ■ Nullstelle ■ Änderungsrate ■ Integral ■ Flächeninhalt ■ Wendepunkt ■ Terrassenpunkt

Klausur 3 62
Exponentialfunktion ■ Ableitung ■ Stammfunktion ■ Integral ■ Änderungsrate ■ exponentielles Wachstum

Klausur 4 (MMS) 75
Ableitung ■ Tangente ■ Änderungsrate ■ Logarithmusfunktion ■ Modellierung

Klausuren zur Analytischen Geometrie 87

Teilklausur 1 89

Punkte und Vektoren im Raum ■ Rechnen mit Vektoren ■ Länge eines Vektors ■ Skalarprodukt ■ Berechnungen an Figuren

Teilklausur 2 96

Geraden im Raum ■ Lage zweier Geraden ■ Schnittwinkel von Geraden ■ Ebenen in Parameterform: besondere Lage im Koordinatensystem

Teilklausur 3 103

Ebenen in Koordinatenform ■ Lotfußpunkt ■ Abstandsberechnungen ■ Schnittwinkel von Ebenen

Klausur 1 109

Spiegelungen von Punkten ■ Lagebeziehungen von Geraden ■ Berechnungen an Figuren ■ Ebenengleichung in Koordinatenform ■ Winkel zwischen Vektoren ■ Flächeninhalt ■ Abstandsberechnungen ■ Volumen Pyramide

Klausur 2 121

Ebenenscharen ■ Lagebeziehungen von Geraden und Ebenen ■ Flächen- und Volumenberechnungen ■ Berechnungen an Körpern ■ Schnittwinkel zwischen Gerade und Ebene

Klausuren zur Stochastik 135

Teilklausur 1 137

Vierfeldertafel ■ stochastische Unabhängigkeit ■ bedingte Wahrscheinlichkeit ■ Baumdiagramm ■ Zufallsgrößen ■ Erwartungswert; Varianz, Standardabweichung

Teilklausur 2 144

Bernoulli-Kette ■ Mindestanzahl ■ Binomialverteilung ■ Erwartungswert und Standardabweichung ■ Histogramm ■ bedingte Wahrscheinlichkeit

Teilklausur 3 150

Testen von Hypothesen *oder* Schätzen von Parametern ■ Normalverteilung ■ Erwartungswert und Standardabweichung ■ Dichtefunktion ■ Binomialverteilung

Klausur 1 157

Stochastische Unabhängigkeit ■ Binomialverteilung ■ Histogramm ■ Zufallsgröße ■ Erwartungswert ■ Testen von Hypothesen *oder* Schätzen von Parametern

Klausur 2 170

Normalverteilung ■ Erwartungswert und Standardabweichung ■ Vierfeldertafel ■ bedingte Wahrscheinlichkeit ■ stochastische Unabhängigkeit ■ Binomialverteilung ■ Testen von Hypothesen oder Schätzen von Parametern

Autorinnen und Autoren: Claudia Hagan, Udo Mühlenfeld, Reinhard Schuberth, Magnus Semmelbauer, Christine Thamm

Vorwort

Liebe Schülerin, lieber Schüler,

die Inhalte des Mathematikunterrichts in der Oberstufe, wie sie in den Bildungsstandards für die allgemeine Hochschulreife und allen Lehrplänen dargestellt sind, werden drei großen Sachgebieten zugeordnet, die sich auch im schriftlichen Abitur so widerspiegeln:

- Analysis (ca. 50 %)
- Analytische Geometrie (ca. 25 %)
- Stochastik (ca. 25 %)

Dieses Buch hilft Ihnen mit **Musterklausuren auf erhöhtem Anforderungsniveau** zu den drei Themengebieten bei der gezielten Vorbereitung auf schriftliche Leistungsnachweise in der Oberstufe. Abhängig davon, ob Sie im Unterricht jeweils zwei Teilgebiete parallel behandeln oder blockweise eines nach dem anderen, können Sie **zwei Teilklausuren** zu einer großen Klausur zusammenstellen oder **eine der großen Klausuren** durcharbeiten. Anhand des Inhaltsverzeichnisses finden Sie individuell die für Sie passenden (Teil-)Klausuren zu den gerade behandelten Themen.

Dieser Klausurentrainer bietet Ihnen sorgfältig konzipierte und im Mathematikunterricht erprobte Aufgaben mit **ausführlich kommentierten Lösungen**. Hier finden Sie für jede Teilaufgabe detailliert aufgeschlüsselt, worauf die angegebenen Bewertungseinheiten verteilt werden und wie lange Sie dafür jeweils brauchen sollten. Alles Weitere zum Umgang mit diesem Buch erfahren Sie auf den Seiten direkt im Anschluss an dieses Vorwort.

Bei gewissenhafter und kontinuierlicher Arbeit mit diesem Klausurentrainer gelingt es Ihnen sicher, Ihren momentanen Leistungsstand rasch und sicher einzuschätzen und, wenn nötig, eine schnelle positive Änderungsrate in die Wege zu leiten.

Verlag und Autorenteam sind überzeugt, dass dieses Buch eine gute Mischung aus klassischen, aber auch innovativen Aufgaben in der richtigen Gewichtung bietet, und wünschen Ihnen allen viel Erfolg in Ihren Klausuren und dem Abitur!

Ihr Autorenteam

Klausur 2

Inhalte: ganzrationale Funktion ■ Nullstelle ■ Änderungsrate ■ Integral ■ Flächeninhalt ■ Wendepunkt ■ Terrassenpunkt

BE

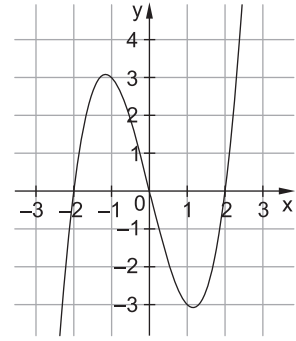
Hilfsmittelfreier Teil (30 min; 30 BE)

1 Betrachten Sie die Funktionenschar f_a mit $f_a(x) = x^3 - ax$ und $a > 0$.

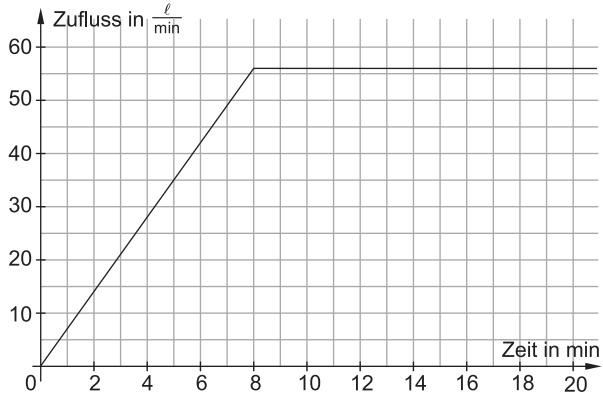
a) Ermitteln Sie die Nullstellen der Funktionenschar. 4

b) Bestimmen Sie eine Gleichung der Tangente an den Graphen von f_a im Ursprung. 3

c) Ermitteln Sie anhand der rechts abgebildeten Grafik, zu welcher Funktion aus der Schar dieser Graph gehört. 2



2 Die folgende Grafik zeigt die Zuflussrate von Wasser in ein zuvor leeres Schwimmbecken in Abhängigkeit von der Zeit.



a) Beschreiben Sie den Graphen im Sachzusammenhang. 4

b) Berechnen Sie, wie viel Wasser nach 20 Minuten im Becken ist. 5

c) Stellen Sie einen Term für die Integralfunktion $F_a(x)$ auf, wobei $0 < a \leq x < 8$ gilt. 6

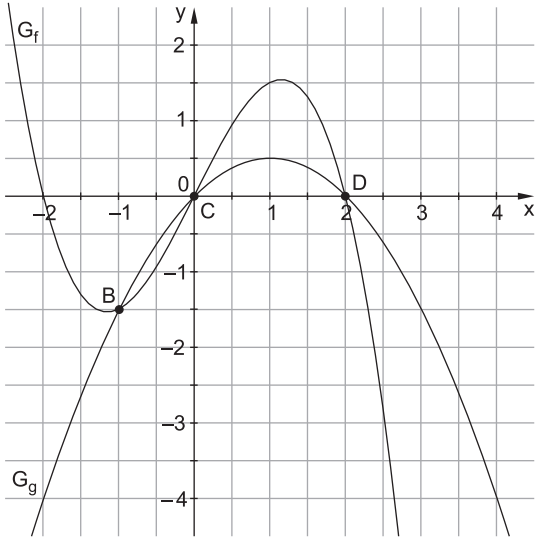
d) Berechnen Sie $F_a(a)$ sowie $F_a'(x)$ und interpretieren Sie die Ergebnisse im Sachzusammenhang. 6

Teil mit Hilfsmitteln (60 min; 50 BE)

3 Gegeben sind die beiden Funktionen f und g mit

$f: x \mapsto -0{,}5x^3 + 2x$ und $g: x \mapsto -0{,}5x^2 + x$; $D_f = D_g = \mathbb{R}$

sowie deren Graphen G_f und G_g in folgender Abbildung.



a) Berechnen Sie die Fläche zwischen den beiden Funktionsgraphen. Dokumentieren Sie dabei Ihr Vorgehen. 15

b) Geben Sie mit anschaulicher Begründung an, welchen Wert folgendes bestimmtes Integral hat:

$$\int_{-2}^{2} f(x)\,dx$$ 4

Hinweise und Tipps

1 a) Klammern Sie passend aus. Überprüfen Sie, ob Sie die passende Anzahl ermittelt haben (siehe Grafik).

b) Die Tangente verläuft durch den Ursprung. Die Steigung berechnen Sie mithilfe der Ableitungsfunktion von f_a.

c) Ziehen Sie die Ergebnisse aus Teilaufgabe a oder b heran, um den Parameter a zu ermitteln.

d) Skizzieren Sie die zugehörigen Flächen und nutzen Sie Symmetrieeigenschaften des Graphen.

2 a) Auf der y-Achse ist nicht die Wassermenge aufgetragen, sondern die Zuflussrate. Was bedeutet der lineare Verlauf für den Füllvorgang?

b) Greifen Sie auf elementargeometrische Flächenberechnungen zurück.

c) Die Integralfunktion können Sie geometrisch interpretieren, der Term ergibt sich aus der Berechnung der zugehörigen Fläche.

d) Führen Sie die Berechnungen durch und überlegen Sie, was $F_a(a)$ sowie $F_a'(x)$ geometrisch und im Sachzusammenhang bedeuten. Stellen Sie einen Zusammenhang zum Funktionsgraphen her.

3 a) Bilden Sie die Differenzfunktion der beiden Funktionen. Lesen Sie aus der Abbildung die Schnittstellen ab und integrieren Sie von Schnittstelle zu Schnittstelle. Addieren Sie dann die Beträge der beiden Integrale.

b) Beachten Sie die Symmetrie und interpretieren Sie das Integral als Flächenbilanz (Vorzeichen beachten!).

4 Bestimmen Sie die Integralfunktion in integralfreier Form.
Setzen Sie den Punkt A ein und berechnen Sie daraus a.

5 a) Überlegen Sie mithilfe der Kriterien aus der Formelsammlung:
- Was bedeutet es für G_f, wenn $f'(x) > 0$, $f'(x) < 0$, $f'(x) = 0$?
- Was bedeuten Extremwerte von f' für den Graphen von f?

b) Lesen Sie die Nullstellen mit Vielfachheit aus $G_{f'}$ ab.

c) Bestimmen Sie eine geeignete Stammfunktion f zu f'.

6 Benutzen Sie die Kriterien aus der Formelsammlung.
Machen Sie sich klar, was Extremum bzw. Terrassenpunkt anschaulich bedeutet, und überlegen Sie sich geeignete einfache Beispiele.

Lösung

1 a) 4 Minuten, ●○○ BE

$f_a(x) = 0 \quad \Leftrightarrow \quad x^3 - ax = 0$ 1

Ausklammern ergibt: 1

$x^3 - ax = 0$

$x \cdot (x^2 - a) = 0$

$x = 0 \text{ oder } x^2 - a = 0$ 1

$\Rightarrow \quad x = 0 \text{ oder } x = \sqrt{a} \text{ oder } x = -\sqrt{a}$ 1

b) 3 Minuten, ●○○

Für die Ursprungsgerade g gilt:

$g(x) = m \cdot x \quad \text{mit } m = f_a'(0)$ 1

$f_a'(x) = 3x^2 - a$

$f_a'(0) = -a \quad \Rightarrow \quad m = -a$ 1

Also: $g(x) = -a \cdot x$ 1

c) 2 Minuten, ●◐○

Beim Vergleich der Nullstellen mit Teilaufgabe a gilt:

$\sqrt{a} = 2 \quad \Rightarrow \quad a = 4 \quad \Rightarrow \quad f_4(x) = x^3 - 4x$ 2

Alternativer Lösungsweg:
Der Zeichnung kann man entnehmen, dass die Steigung im Ursprung des Koordinatensystems -4 beträgt. Da $m = -a$ gilt, ist $a = 4$.

2 a) 4 Minuten, ●◐○

Das Wasser fließt zunächst mit gleichmäßig wachsender Geschwindigkeit in das Becken ein. 1

Die Zuflussrate steigt in den ersten acht Minuten von 0 auf 56 $\frac{\ell}{\text{min}}$. 2

Danach fließen gleichmäßig 56 Liter pro Minute hinzu. 1

b) 5 Minuten, ●◐○

Wenn die Zuflussrate gleichmäßig von 0 auf 56 $\frac{\ell}{\text{min}}$ ansteigt, kann in dem Zeitraum auch mit einer mittleren Zuflussrate von 28 $\frac{\ell}{\text{min}}$ gerechnet werden. Diese Zuflussrate hätte den gleichen Fülleffekt nach acht Minuten zur Folge. Danach fließt zwölf Minuten lang das Wasser gleichmäßig mit 56 $\frac{\ell}{\text{min}}$ zu. 1

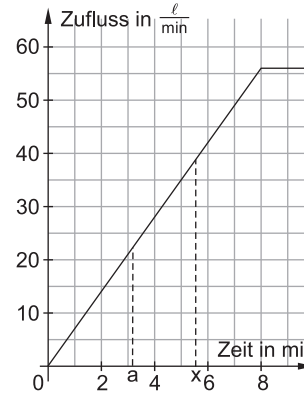
$28\,\frac{\ell}{\min}\cdot 8\ \min + 56\,\frac{\ell}{\min}\cdot 12\ \min = 896\ \ell$ 3

Nach 20 Minuten sind 896 ℓ Wasser im Schwimmbecken. 1

c) 6 Minuten, ●●◐

$F_a(x)$ wird als Inhalt der Fläche unter der Geraden interpretiert. Die Fläche stellt ein Trapez mit der Höhe $(x-a)$ und den Grundseiten f(a) und f(x) dar. 2

Der Grafik kann man entnehmen, dass $f(x)=7x$ gilt. 1



Für den Inhalt des Trapezes gilt: 3

$$\begin{aligned} F_a(x) &= 0{,}5\cdot\big(f(a)+f(x)\big)\cdot(x-a)\\ &= 0{,}5\cdot(7a+7x)\cdot(x-a)\\ &= 3{,}5\cdot(x+a)\cdot(x-a)\\ &= 3{,}5x^2-3{,}5a^2 \end{aligned}$$

Alternativ:

Der Inhalt des Trapezes kann auch mithilfe der Integralrechnung ermittelt werden. Das Trapez entspricht der Fläche unter dem Graphen der Funktion f mit $f(t)=7t$ über dem Intervall [a; x].

Für das bestimmte Integral ergibt sich:

$$F_a(x)=\int_a^x f(t)\,dt=\int_a^x 7t\,dt=\Big[3{,}5t^2\Big]_a^x=3{,}5x^2-3{,}5a^2$$

d) 6 Minuten, ●●○

$F_a(x)=3{,}5x^2-3{,}5a^2 \Rightarrow F_a(a)=3{,}5a^2-3{,}5a^2=0$ 1

$F_a(x)=3{,}5x^2-3{,}5a^2 \Rightarrow F_a'(x)=3{,}5\cdot 2x-0=7x$ 1

Wenn Anfangspunkt der Messung (a) und Endpunkt der Messung (x) zusammenfallen, ist geometrisch der Flächeninhalt gleich null, da keine Fläche mehr vorhanden ist. Im Sachzusammenhang bedeutet dies, dass kein zusätzliches Wasser in das Becken geflossen ist. 2

Die Ableitung gibt die Änderungsgeschwindigkeit des Zuflusses mit der Zeit an. Sie stimmt also mit der Funktion f überein. 2

Teilklausur 3

Inhalte: Testen von Hypothesen *oder* Schätzen von Parametern ■ Normalverteilung ■ Erwartungswert und Standardabweichung ■ Dichtefunktion ■ Binomialverteilung

BE

1 Variante Testen von Hypothesen:

Ein Nahrungsergänzungsmittel wird im Internet angepriesen. Angeblich steigert es in 90 % aller Fälle innerhalb von zwei Wochen die Vitalität. Eine Verbraucherorganisation zweifelt dies an und führt einen Test mit 100 Testpersonen durch. Getestet wird die Nullhypothese „Der Anteil der Personen, bei denen das Nahrungsergänzungsmittel messbar die Vitalität steigert, beträgt mindestens 90 %“.

a) Beschreiben Sie bei diesem Test den Fehler erster Art und mögliche Auswirkungen einer solchen Fehlentscheidung. 4

b) Bestimmen Sie die Entscheidungsregel für diesen Test, wenn als Signifikanzniveau 5 % gewählt wird. Erläutern Sie Ihr Vorgehen. 7

c) Bei 100 Testpersonen zeigt das Mittel in 84 Fällen die erwünschte Wirkung. Begründen Sie, ob aufgrund dieses Testergebnisses die Behauptung des Herstellers abgelehnt werden kann. 2

Variante Schätzen von Parametern:

Eine Lokalzeitung behauptet, dass in einer Stadt die Schwarzfahrerquote bei Bussen und Bahnen 6 % beträgt. Ein lokaler Verkehrsverbund möchte diese Angaben überprüfen und plant in einer groß angelegten Kontrollaktion, den tatsächlichen Anteil der Schwarzfahrer zu ermitteln.

a) Unter 500 kontrollierten Personen finden sich 20 Schwarzfahrer. Beurteilen Sie mithilfe eines Prognoseintervalls, ob aufgrund dieses Ergebnisses die Aussage der Zeitung mit einer Sicherheitswahrscheinlichkeit von 95 % widerlegt werden kann. 5

b) Angenommen, die Angabe der Lokalzeitung stimmt.
Ermitteln Sie den notwendigen Stichprobenumfang für die Kontrolle, damit mit einer Sicherheitswahrscheinlichkeit von 95 % die relative Häufigkeit der Schwarzfahrer in der Stichprobe um höchstens 0,01 von dem in der Zeitung angegebenen Anteil abweicht. 8

Hinweise und Tipps

1 Variante Testen von Hypothesen:

a) Nutzen Sie die Definition des Fehlers erster Art aus der Formelsammlung.

b) Rufen Sie sich die Vorgehensweise bei einem einseitigen Signifikanztest ins Gedächtnis. Überlegen Sie, welche Form der Ablehnungsbereich hat, also ob ein links- oder rechtsseitiger Signifikanztest durchgeführt wird. Bestimmen Sie die Grenze des Ablehnungsbereichs mit dem WTR.

c) Prüfen Sie, ob das angegebene Ergebnis im Ablehnungsbereich liegt.

Variante Schätzen von Parametern:

a) Bestimmen Sie das Prognoseintervall mithilfe der Formel aus der Formelsammlung; den Wert für c zur Sicherheitswahrscheinlichkeit 95 % können Sie den Sigma-Regeln entnehmen.
Liegt die relative Häufigkeit der Stichprobe innerhalb dieses Intervalls?

b) Bestimmen Sie n so, dass das 95 %-Prognoseintervall [0,05; 0,07] lautet.

2 a) Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit mit dem WTR.

b) Definieren Sie eine zweite Zufallsgröße für die Anzahl der Flaschen, die weniger als 745 $m\ell$ enthalten. Diese ist binomialverteilt.
Nutzen Sie für p Ihr Ergebnis aus Teilaufgabe a.

c) Ermitteln Sie das Intervall, das die Abweichung um bis zu 15 $m\ell$ umfasst. Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit für das Intervall mit dem WTR.

d) Berechnen Sie mit dem WTR die Wahrscheinlichkeit aus Teilaufgabe c mit kleineren Werten von σ und prüfen Sie, wann diese größer als 0,95 ist. Grenzen Sie zuerst ein, zwischen welchen zwei ganzen Zahlen der richtige Wert liegt, und gehen Sie dann in 0,1-$m\ell$-Schritten weiter.

e) Beachten Sie, wie sich die Standardabweichung auf die Breite der Glockenkurve auswirkt. Was folgt dann für den Funktionswert bei $x = \mu$?

3 a) Verwenden Sie die Begriffe „diskret“ und „stetig“.
Wie werden Wahrscheinlichkeiten bei einer Normalverteilung berechnet? Gehen Sie auf die Bedeutung der Dichtefunktion ein.

b) Vergleichen Sie die angegebenen Funktionsterme mit dem Funktionsterm der Dichtefunktion einer Normalverteilung aus der Formelsammlung. Lesen Sie die Werte von μ und σ entsprechend ab.

Lösung

1 Variante Testen von Hypothesen: BE

a) 4 Minuten,

Man begeht einen Fehler erster Art, wenn man die Nullhypothese fälschlicherweise ablehnt, obwohl sie wahr ist. 1

Im beschriebenen Test mit der angegebenen Nullhypothese „Der Anteil der Personen, bei denen das Nahrungsergänzungsmittel messbar die Vitalität steigert, beträgt mindestens 90 %." bedeutet dies, dass man aufgrund des Testergebnisses irrtümlich davon ausgeht, dass das Nahrungsergänzungsmittel nicht so gut wirkt wie behauptet, obwohl es in Wirklichkeit stimmt. 1

Mögliche Folgen dieser Fehlentscheidung könnten sein, dass die Verbraucherorganisation Maßnahmen gegen den Hersteller ergreift, obwohl diese nicht gerechtfertigt sind, und dadurch an Glaubwürdigkeit verliert. 2

b) 8 Minuten,

H_0: $p \geq 0{,}90$

X: Anzahl der Personen mit gesteigerter Vitalität nach Einnahme

Linksseitiger Signifikanztest: Die Nullhypothese wird angenommen, wenn „relativ viele" Personen nach Einnahme eine höhere Vitalität aufweisen; der Annahmebereich hat die Form $\{k+1; k+2; \ldots; 100\}$ mit $k \in \mathbb{N}$. Sie wird abgelehnt, wenn „relativ wenige" Personen eine höhere Vitalität haben; der Ablehnungsbereich hat die Form $\{0; 1; \ldots; k\}$. 1

Die Nullhypothese wird auf 5 %-Niveau abgelehnt, obwohl sie wahr ist (d. h. tatsächlich $p \geq 0{,}90$ gilt), also ist der größte Wert von k gesucht, für den die folgende Ungleichung erfüllt ist:

$P_{0,9}^{100}(X \leq k) \leq 0{,}05$ 1

Systematisches Probieren mit dem Taschenrechner:

Für $k = 84$ gilt: $P_{0,9}^{100}(X \leq 84) \approx 0{,}0399 < 0{,}05$ 1

Für $k = 85$ gilt: $P_{0,9}^{100}(X \leq 85) \approx 0{,}0726 > 0{,}05$ 1

$\Rightarrow$ $k = 84$ ist der gesuchte Wert. 1

Entscheidungsregel: Die Nullhypothese $p \geq 0{,}90$ wird verworfen, falls unter den 100 Testpersonen höchstens bei 84 Personen eine höhere Vitalität nachweisbar ist. Andernfalls kann die Behauptung des Herstellers nicht abgelehnt werden. 2

c) 2 Minuten, ●○○

Das Ergebnis 84 ist genau der letzte Wert des Ablehnungsbereichs; die Nullhypothese kann also auf dem Signifikanzniveau von 5 % abgelehnt werden. Die Irrtumswahrscheinlichkeit beträgt dann ca. 4 %. 2

Variante Schätzen von Parametern:

a) 5 Minuten, ●◐○

Prognoseintervall zur Sicherheitswahrscheinlichkeit 95 %:

$$\left[p - 1{,}96 \cdot \sqrt{\frac{p \cdot (1-p)}{n}};\ p + 1{,}96 \cdot \sqrt{\frac{p \cdot (1-p)}{n}} \right]$$ 1

Mit $n = 500$ und $p = 0{,}06$ ergibt sich:

$$\left[0{,}06 - 1{,}96 \cdot \sqrt{\frac{0{,}06 \cdot 0{,}94}{500}};\ 0{,}06 + 1{,}96 \cdot \sqrt{\frac{0{,}06 \cdot 0{,}94}{500}} \right]$$

$$\approx [0{,}0392;\ 0{,}0808]$$ 2

Relative Häufigkeit der durchgeführten Stichprobe:

$$h = \frac{20}{500} = 0{,}04$$ 1

Dieser Wert liegt innerhalb des 95 %-Prognoseintervalls, also kann die Aussage der Zeitung mit diesem Ergebnis nicht widerlegt werden, obwohl in der Stichprobe nur ein Anteil von 4 % vorhanden ist. 1

b) 9 Minuten, ●●○

Eine Abweichung um höchstens 0,01 von dem angegebenen Anteil 6 % bedeutet, dass die relative Häufigkeit der Stichprobe zwischen 5 % und 7 % betragen muss, also im Intervall [0,05; 0,07] liegt. 1

Gesucht ist n, sodass für das 95 %-Prognoseintervall gilt:

$$\left[0{,}06 - 1{,}96 \cdot \sqrt{\frac{0{,}06 \cdot 0{,}94}{n}};\ 0{,}06 + 1{,}96 \cdot \sqrt{\frac{0{,}06 \cdot 0{,}94}{n}} \right] = [0{,}05;\ 0{,}07]$$ 1

Untere Grenze:

$$0{,}06 - 1{,}96 \cdot \sqrt{\frac{0{,}06 \cdot 0{,}94}{n}} = 0{,}05$$

$$0{,}01 = 1{,}96 \cdot \sqrt{\frac{0{,}06 \cdot 0{,}94}{n}}$$ 2

$$\frac{0{,}01}{1{,}96} = \sqrt{\frac{0{,}06 \cdot 0{,}94}{n}}$$

© STARK Verlag

www.stark-verlag.de
info@stark-verlag.de

Der Datenbestand der STARK Verlag GmbH ist urheberrechtlich international geschützt. Kein Teil dieser Daten darf ohne Zustimmung des Rechteinhabers in irgendeiner Form verwertet werden.

STARK