Aufgabensammlung

Normalverteilung Umkehraufgaben

Legende

Kapitel	Inhalt	AHS	BHS/BRP
Grund-kompetenzen	Hier sind alle Typ1 Aufgaben der AHS aus dem Aufgabenpool bzw. Matura zum Thema zu finden.	Diese Aufgaben sind natürlich zwingend notwendig, wenn man in diesem Thema bestehen möchte.	Diese Aufgaben sind nicht verpflichtend, aber können sehr gut beim Üben unterstützen und gerade das theoretische Wissen festigen.
Rookie Level	Einfache Textaufgaben aus dem BHS/BRP Aufgabenpool bzw. Matura.	Textaufgaben für den Einstieg zu den Typ 2 Aufgaben mit reduziertem Kontext.	Diese Aufgaben sind natürlich zwingend notwendig. Sie sollten auf jeden Fall verstanden werden, wenn man positiv sein möchte.
Pro Level	Mittelschwere Textaufgaben aus dem BHS/BRP Aufgabenpool bzw. Matura und Typ2 Aufgaben mit reduziertem Kontext aus den AHS-Reifeprüfungen.	Textaufgaben auf dem Niveau der Typ 2 Aufgaben mit reduziertem Kontext.	Wenn man einen Großteil dieser Aufgaben verstanden hat, stehen die Chancen gut, positiv zu sein.
All Star Level	Schwere Textaufgaben aus dem BHS/BRP Aufgabenpool bzw. Matura und Typ2 Aufgaben aus den AHS-Reifeprüfungen.	Textaufgaben auf dem Niveau von Typ 2 Aufgaben.	Sofern das Thema nicht Clusterspezifisch ist (z.B. Finanzmathematik für HAK/HUM) sind diese Aufgaben eher nur für HTL-SchülerInnen relevant oder wenn man auf eine sehr gute Note hinarbeitet.
Kompensations-prüfungsaufgaben	Ausgewählte Aufgaben aus Kompensationsprüfungen, die so vielleicht noch nicht so häufig oder noch gar nicht im Aufgabenpool bzw. bei der Matura vorgekommen sind.	Zusätzliches Übungsmaterial auf dem Niveau einer Typ 2 Aufgabe mit reduziertem Kontext.	Zusätzliches Übungsmaterial auf dem Niveau einer mittelschweren Teil A Aufgabe.

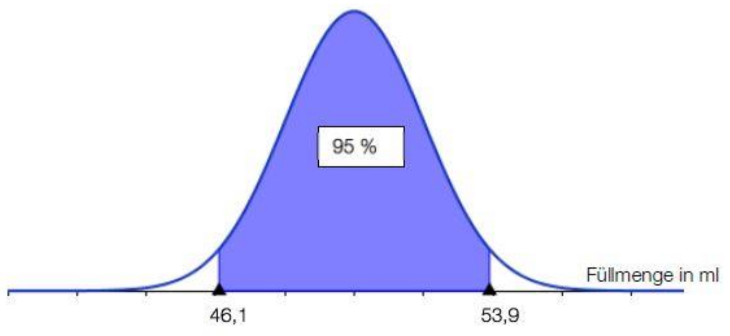
Zu allen Aufgaben, die in diesem Dokument vorkommen, gibt es auf www.mathago.at die passenden Videos, oft auch mit Technologieeinsatz (GeoGebra, Casio Classpad, TI Nspire und TI 82/84). Alle Aufgaben stammen aus offiziellen Dokumenten des BMBWF. Mathago ist lediglich für die Zusammenstellung der Aufgaben verantwortlich, nicht jedoch für den Inhalt dieser. Sollten Fehler in diesem Dokument gefunden werden, bitte um eine Nachricht über WhatsApp an 0660/6284246 oder auf Instagram @mathago.at

Normalverteilung Umkehraufgaben

Rookie Level

Hotelrenovierung_1 (B_210)

d) Im Zuge der Renovierung wurden neue Shampoo-Fläschchen bestellt. Die Füllmenge der Fläschchen kann annähernd als normalverteilte Zufallsvariable angenommen werden. Die Füllmenge von 95 % aller Fläschchen liegt im unten dargestellten symmetrischen Intervall um den Erwartungswert.

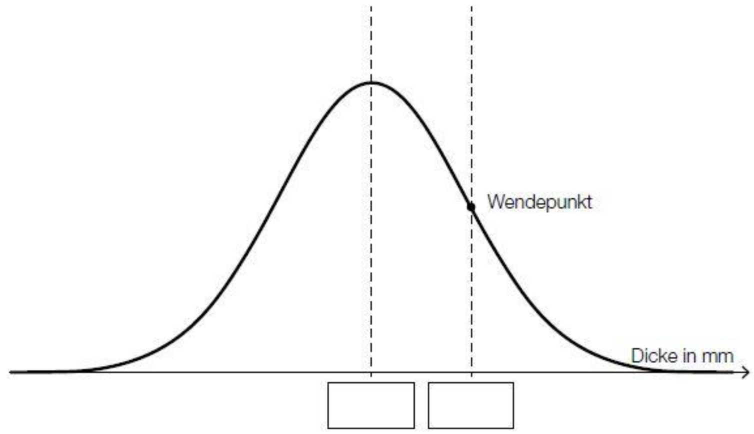


– Bestimmen Sie den Erwartungswert und die zugehörige Standardabweichung.
– Beschreiben Sie, wie sich die Kurve ändern würde, wenn die Standardabweichung bei gleichbleibendem Erwartungswert kleiner wäre.

Magneten (B_081)

c) Die erforderliche Länge (= Sollwert) der Magneten für den Einbau in elektronische Geräte ist 2,5 mm.
Messungen haben ergeben, dass die Magnetlänge normalverteilt ist mit dem Erwartungswert $\mu = 2{,}5$ mm und der Standardabweichung $\sigma = 0{,}05$ mm.

– Tragen Sie in der nachstehenden Abbildung die fehlenden Beschriftungen in die dafür vorgesehenen Kästchen ein.



Magnete, die zu lang oder zu kurz sind, sind Ausschuss und werden aussortiert. Abweichungen von bis zu $\pm 0{,}1$ mm vom Erwartungswert werden toleriert.

– Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass ein zufällig ausgewählter Magnet aussortiert wird.

Der Produktionsprozess wird so verändert, dass eine Verringerung der Ausschussquote auf 1 % bei gleichbleibenden Toleranzgrenzen erreicht wird.

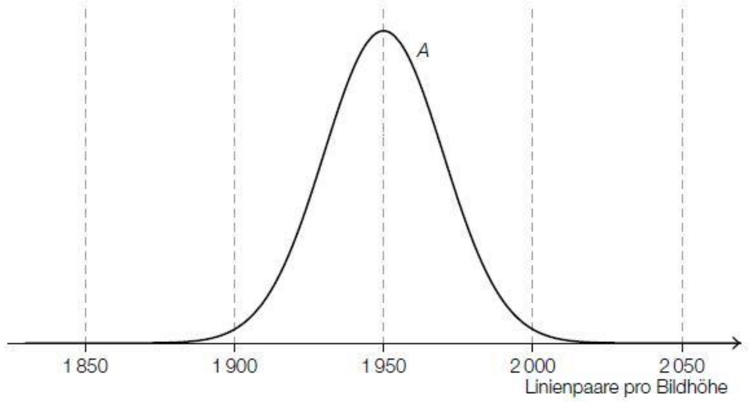
– Ermitteln Sie die neue Standardabweichung σ bei unverändertem μ.

Qualitaetstest bei Objektiven (1) * (B_326)

c) Ein für Digitalkameras relevantes Qualitätsmerkmal ist die Anzahl der Linienpaare pro Bildhöhe (LP/BH).

Für einen bestimmten Objektiv-Typ ist diese Kenngröße annähernd normalverteilt. Die Objektive werden von 3 verschiedenen Herstellern – A, B und C – jeweils mit dem Erwartungswert μ = 1950 LP/BH und der Standardabweichung σ_A, σ_B bzw. σ_C produziert.

In der nachstehenden Abbildung ist der Graph der zugehörigen Dichtefunktion für Hersteller A dargestellt.



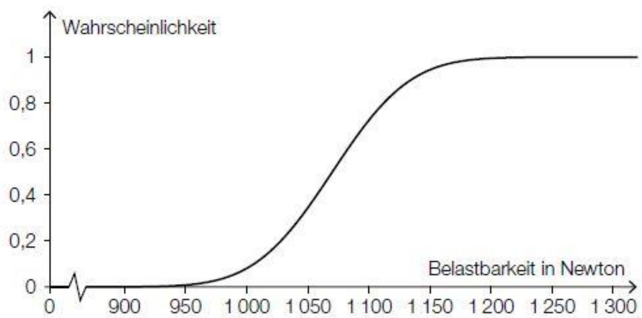
1) Skizzieren Sie in der obigen Abbildung den Graphen der zugehörigen Dichtefunktion für Hersteller B, wenn für die Standardabweichungen gilt: $\sigma_A < \sigma_B$.

Die Wahrscheinlichkeit, dass ein neu produziertes Objektiv des Herstellers C mindestens 1900 LP/BH darstellen kann, beträgt 97,7 %.

2) Berechnen Sie die zugehörige Standardabweichung σ_C.

Haengematten* (B_445)

c) Die Belastbarkeit von Seilen eines bestimmten Herstellers kann näherungsweise als normalverteilt angenommen werden. Das nachstehende Diagramm zeigt den Graphen der zugehörigen Verteilungsfunktion.



1) Veranschaulichen Sie im obigen Diagramm die Wahrscheinlichkeit, dass die Belastbarkeit eines zufällig ausgewählten Seiles mindestens 1050 Newton (N) beträgt.

Die Maschine zur Herstellung der Seile soll bei gleichbleibender Standardabweichung σ = 50 N auf einen neuen Erwartungswert μ_{neu} eingestellt werden, sodass nur bei 1 Promille der Seile die Belastbarkeit weniger als 1000 N beträgt.

2) Berechnen Sie, auf welchen Erwartungswert μ_{neu} die Maschine eingestellt werden muss.

Betonrohre* (B_452)

d) Der Durchmesser von Betonrohren des Modells *D* kann als annähernd normalverteilt mit dem Erwartungswert $\mu = 100$ mm angenommen werden. Bei 3 % der Rohre ist der Durchmesser kleiner als 98 mm.

1) Berechnen Sie die zugehörige Standardabweichung σ.

Durchmesser einer Stahlwelle * (B_019)

b) Bei Maschine *B* sind die Durchmesser der hergestellten Stahlwellen annähernd normalverteilt mit der Standardabweichung $\sigma = 0{,}02$ mm. Ein Durchmesser von 9,97 mm wird von 0,1 % der Stahlwellen unterschritten.

– Ermitteln Sie den zugehörigen Erwartungswert μ.

Weinbau (1) * (B_412)

c) Der Wein wird mit einem manuellen Reihenfüller in Flaschen abgefüllt. Das Füllvolumen der Flaschen kann dabei als annähernd normalverteilt mit dem Erwartungswert μ und der Standardabweichung σ angenommen werden. Es liegen 95 % der Füllvolumina in dem um μ symmetrischen Intervall von 995 Millilitern (ml) bis 1 015 ml.

– Berechnen Sie den Erwartungswert μ des Füllvolumens der Flaschen.
– Berechnen Sie die Standardabweichung σ.

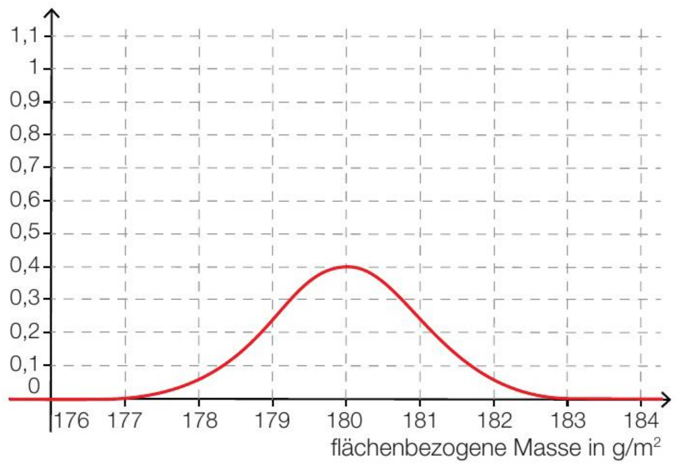
Schwimmverein (B_366)

b) Bei einer Druckerei werden Flyer für den Schwimmverein bestellt. Die flächenbezogene Masse des Papiers für die Flyer ist annähernd normalverteilt mit dem Erwartungswert $\mu = 170$ g/m².

– Berechnen Sie die Standardabweichung, wenn 97 % des verwendeten Papiers eine flächenbezogene Masse von mindestens 165 g/m² aufweisen.

– Berechnen Sie, mit welcher Wahrscheinlichkeit die flächenbezogene Masse eines Papierbogens zwischen 168 g/m² und 170 g/m² liegt.

c) Für die Visitenkarten der Trainerinnen und Trainer wird ein spezieller Karton verwendet, dessen flächenbezogene Masse annähernd normalverteilt ist. Die nachstehende Abbildung zeigt den Graphen der zugehörigen Dichtefunktion.



– Lesen Sie aus der obigen Abbildung den Erwartungswert μ ab.

– Skizzieren Sie in die gegebene Abbildung den Graphen der zugehörigen Verteilungsfunktion.

Pro Level

Laenge eines Werkstuecks * (B_309)

In einer Fertigungsanlage werden Werkstücke erzeugt, deren Längen erfahrungsgemäß normalverteilt sind.

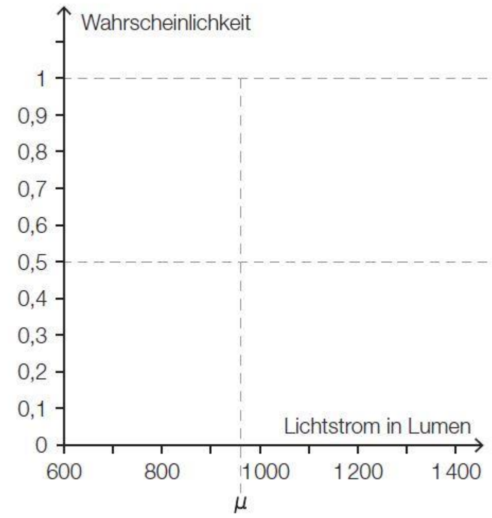
b) Die Länge eines Werkstücks ist normalverteilt mit $\mu = 72{,}3$ mm.
Werkstücke, die zu lang oder zu kurz sind, sind Ausschuss und werden aussortiert.
Abweichungen von bis zu $\pm 0{,}9$ mm vom Erwartungswert werden toleriert.

– Berechnen Sie für eine Standardabweichung von $\sigma = 0{,}5$ mm die Wahrscheinlichkeit, dass ein zufällig ausgewähltes Werkstück aussortiert wird.
– Berechnen Sie, wie groß die Standardabweichung sein müsste, damit der Ausschussanteil 2 % beträgt.

LED-Lampen (2) * (B_315)

c) Laut einem Ratgeber für LED-Lampen kann der Lichtstrom von 12-Watt-LED-Lampen als annähernd normalverteilt mit dem Erwartungswert μ angenommen werden. Dabei liegen 95 % der Lichtstromwerte in dem um μ symmetrischen Intervall von 780 Lumen bis 1 140 Lumen.

– Berechnen Sie den Erwartungswert μ des Lichtstroms für 12-Watt-LED-Lampen.
– Berechnen Sie die Standardabweichung σ des Lichtstroms für 12-Watt-LED-Lampen.
– Skizzieren Sie den Graphen der zugehörigen Verteilungsfunktion in der nachstehenden Abbildung.



– Veranschaulichen Sie in der obigen Abbildung die Wahrscheinlichkeit, dass eine zufällig ausgewählte 12-Watt-LED-Lampe einen Lichtstrom von bis zu 900 Lumen hat.

Schweinezucht_1 (B_168)

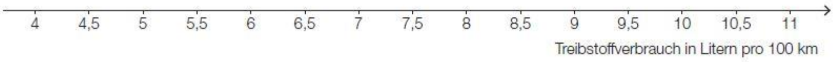
b) Man nimmt an, dass die Rückenspeckdicke normalverteilt ist. Unter bestimmten Umständen wird eine Dicke zwischen 9 mm und 14 mm als ideal erachtet.

– Berechnen Sie die Standardabweichung, wenn der Erwartungswert der Rückenspeckdicke 11,5 mm ist und 90 % der Schweine im idealen Bereich liegen.
– Stellen Sie den Sachverhalt mithilfe der Gauß'schen Glockenkurve grafisch dar.

Leihwagen * (B_318)

d) Der Treibstoffverbrauch von Modell 1 ist annähernd normalverteilt mit dem Erwartungswert μ = 6,9 Liter pro 100 km. Mit einer Wahrscheinlichkeit von 90 % liegt dieser Treibstoffverbrauch im Intervall [5,6; 8,2].

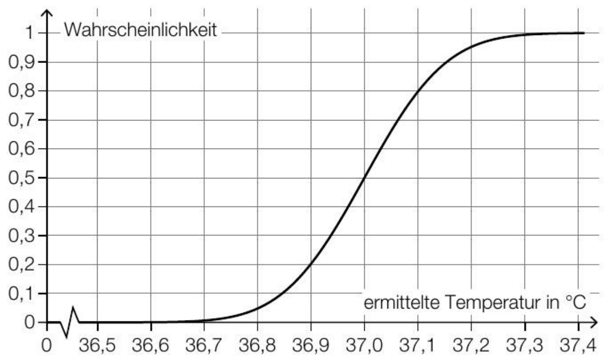
– Ermitteln Sie die Standardabweichung dieser Normalverteilung.
– Zeichnen Sie den Graphen der Dichtefunktion dieser Normalverteilung in die unten stehende Abbildung ein. Berücksichtigen Sie dabei den Erwartungswert und die Standardabweichung.



– Beschreiben Sie, wie sich eine kleinere Standardabweichung auf den Graphen der Dichtefunktion auswirken würde.

Thermometer * (B_540)

c) Ein Unternehmen produziert Thermometer. Im Rahmen einer Qualitätskontrolle werden die produzierten Thermometer unter jeweils gleichen Bedingungen getestet.
Die ermittelten Temperaturen können als annähernd normalverteilt angenommen werden.
In der nachstehenden Abbildung ist der Graph der zugehörigen Verteilungsfunktion dargestellt.



1) Lesen Sie aus der obigen Abbildung den Erwartungswert μ ab.

μ = ____________________ °C *[0/1 P.]*

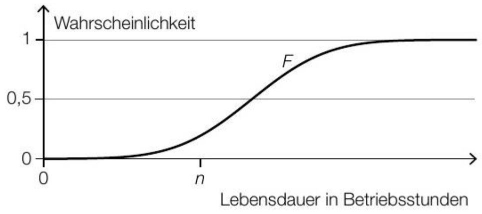
2) Lesen Sie aus der obigen Abbildung die Wahrscheinlichkeit ab, dass die ermittelte Temperatur höchstens 36,9 °C beträgt. *[0/1 P.]*

3) Ermitteln Sie die Standardabweichung σ. *[0/1 P.]*

Werkzeuge * (B_531)

d) In einem Labor werden Bohrmaschinen eines bestimmten Modells einem Langzeittest unterzogen. Die Lebensdauer dieser Bohrmaschinen ist annähernd normalverteilt.

In der nachstehenden Abbildung ist der Graph der zugehörigen Verteilungsfunktion F dargestellt.



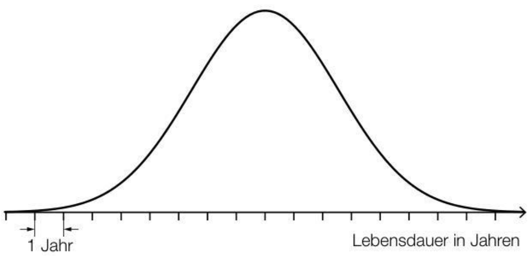
Die zugehörige Dichtefunktion wird mit f bezeichnet.

1) Veranschaulichen Sie in der obigen Abbildung die Wahrscheinlichkeit $\int_{-\infty}^{n} f(x)\,\mathrm{d}x$. *[0/1 P.]*

2) Beschreiben Sie ein Ereignis E im gegebenen Sachzusammenhang, für dessen Wahrscheinlichkeit gilt:
$P(E) = 1 - F(n)$ *[0/1 P.]*

Kuechengeraet * (B_557)

b) Die Lebensdauer des Küchengeräts wird als normalverteilt mit einem Erwartungswert von 10 Jahren angenommen. Die nachstehende Abbildung zeigt den Graphen der Dichtefunktion dieser Normalverteilung. Der Abstand zwischen zwei Markierungen auf der Achse entspricht 1 Jahr.



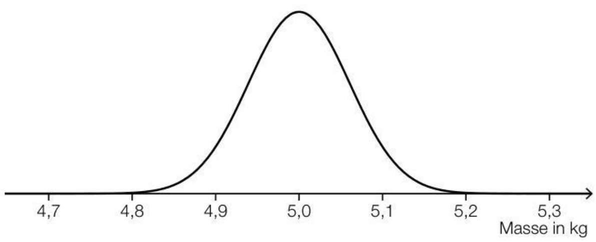
Die Wahrscheinlichkeit, dass ein zufällig ausgewähltes Küchengerät dieses Typs eine Lebensdauer von maximal 7 Jahren hat, beträgt 12 %.

1) Veranschaulichen Sie in der obigen Abbildung diese Wahrscheinlichkeit.

2) Berechnen Sie die zugehörige Standardabweichung.

Werkzeugproduktion * (B_569)

b) Für die Produktion eines bestimmten Werkzeugs wird ein Rohstoff in Packungen angeliefert. Die Masse dieser Packungen ist annähernd normalverteilt mit einem Erwartungswert von 5 kg. In der nachstehenden Abbildung ist der Graph der zugehörigen Dichtefunktion dargestellt.



Die Wahrscheinlichkeit, dass die Masse einer zufällig ausgewählten Packung um höchstens 0,1 kg vom Erwartungswert abweicht, beträgt 90 %.

1) Veranschaulichen Sie diese Wahrscheinlichkeit in der obigen Abbildung.

2) Berechnen Sie die zugehörige Standardabweichung.

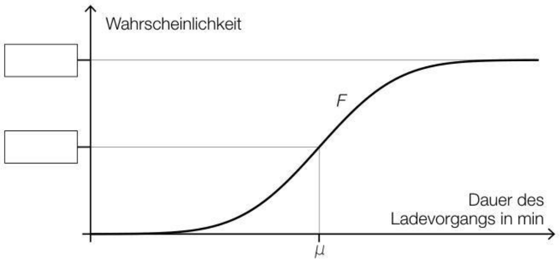
Smartphone-Akkus * (B_563)

b) Die Dauer eines Ladevorgangs bei einem bestimmten Akkutyp kann als annähernd normalverteilt mit dem Erwartungswert μ und der Standardabweichung σ angenommen werden.

1) Geben Sie mithilfe von μ und σ dasjenige Intervall an, in dem die Dichtefunktion negativ gekrümmt ist.

] ______ ; ______ [

In der nachstehenden Abbildung ist der Graph der Verteilungsfunktion F dargestellt.



2) Tragen Sie in der obigen Abbildung die fehlenden Zahlen in die dafür vorgesehenen Kästchen ein.

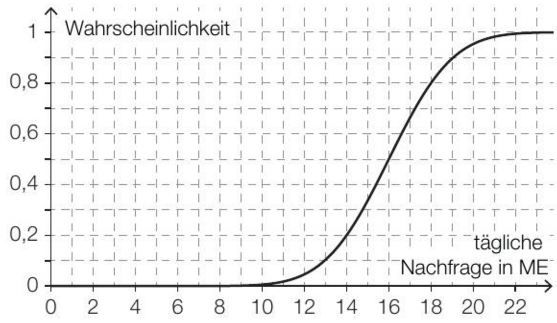
Es gilt: $\mu = 92$ min und $F(86) = 0{,}12$

3) Berechnen Sie die Standardabweichung σ.

All Star Level

Obsthaendler * (B_489)

c) Die tägliche Nachfrage X nach einer bestimmten Obstsorte ist bei diesem Obsthändler annähernd normalverteilt. Der Graph der zugehörigen Verteilungsfunktion ist in der nachstehenden Abbildung dargestellt.



1) Lesen Sie aus der Abbildung den Erwartungswert μ und die Wahrscheinlichkeit $P(X \leq 14)$ ab.

$\mu =$ ____________________ ME

$P(X \leq 14) =$ ____________________

2) Ermitteln Sie mithilfe der abgelesenen Werte die Standardabweichung von X.

Der Obsthändler möchte herausfinden, welche Menge dieser Obstsorte er lagern sollte (Bestandsmenge). Zur Ermittlung der optimalen Bestandsmenge kann das sogenannte *Zeitungsjungen-Modell* verwendet werden.
Laut diesem Modell ist die Bestandsmenge q dann optimal, wenn Folgendes gilt:
Die Wahrscheinlichkeit, dass die tägliche Nachfrage höchstens q ist, beträgt $\frac{p-c}{p}$, also:

$P(X \leq q) = \frac{p-c}{p}$
q … optimale Bestandsmenge in ME
c … Einkaufspreis in GE/ME
p … Verkaufspreis in GE/ME

3) Ermitteln Sie mithilfe der obigen Abbildung für $c = 2$ GE/ME und $p = 5$ GE/ME die zugehörige optimale Bestandsmenge.

Man betrachtet den Ausdruck $\frac{p-c}{p}$ mit $p \neq 0$.

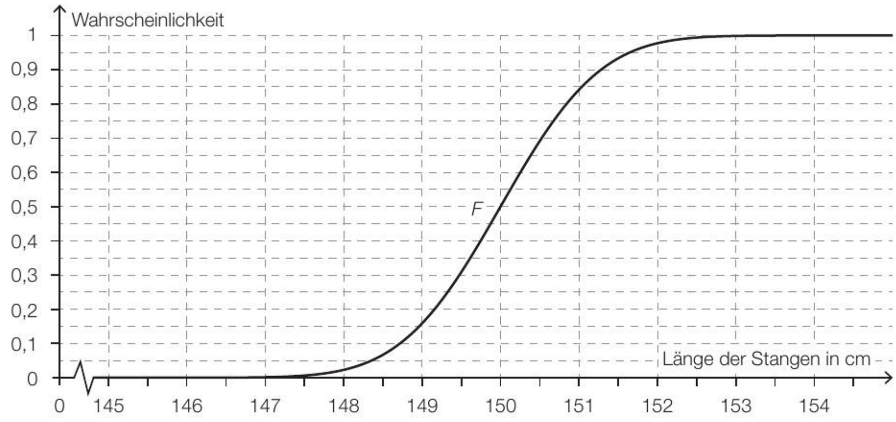
4) Kreuzen Sie die auf diesen Ausdruck zutreffende Aussage an. *[1 aus 5]*

Wenn man für p und c die gleiche positive Zahl einsetzt, ist der Ausdruck $\frac{p-c}{p}$ nicht definiert.	☐
Der Ausdruck $\frac{p-c}{p}$ kann auch in der Form $p - c : p$ angeschrieben werden.	☐
Wenn sowohl p als auch c verdoppelt werden, bleibt der Wert des Ausdrucks $\frac{p-c}{p}$ unverändert.	☐
Wenn p das Doppelte von c ist, dann hat der Ausdruck $\frac{p-c}{p}$ den Wert $\frac{1}{3}$.	☐
Der Ausdruck $\frac{p-c}{p}$ kann für $p \neq 1$ zu $1 - c$ vereinfacht werden.	☐

Blumentopf * (B_474)

b) Ein Unternehmen produziert Stangen für Kletterpflanzen. Die Länge dieser Stangen ist annähernd normalverteilt mit dem Erwartungswert $\mu = 150$ cm.

Die nachstehende Abbildung zeigt den Graphen der zugehörigen Verteilungsfunktion F.



1) Lesen Sie aus der obigen Abbildung den Wert der Standardabweichung ab.

2) Veranschaulichen Sie in der obigen Abbildung die Wahrscheinlichkeit, die durch den nachstehenden Ausdruck berechnet wird.

$1 - F(149{,}5)$

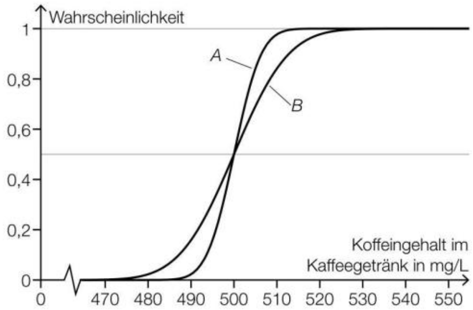
Ein anderes Unternehmen produziert auch solche Stangen. Die Länge dieser Stangen ist ebenfalls annähernd normalverteilt mit dem Erwartungswert $\mu = 150$ cm. Es ist bekannt, dass 92,3 % dieser Stangen eine Länge von höchstens 151 cm haben.

3) Berechnen Sie die zugehörige Standardabweichung.

Kaffeegetränke * (B_577)

a) Ein bestimmtes Kaffeegetränk wird von den zwei Produktionsmaschinen *A* und *B* erzeugt.

Der Koffeingehalt dieses Kaffeegetränks kann bei beiden Produktionsmaschinen als normalverteilt angenommen werden. Die Graphen der Verteilungsfunktionen der beiden Produktionsmaschinen *A* und *B* sind in der nachstehenden Abbildung dargestellt.



Die Produktionsmaschine *A* produziert mit Erwartungswert μ_A und Standardabweichung σ_A.
Die Produktionsmaschine *B* produziert mit Erwartungswert μ_B und Standardabweichung σ_B.

1) Ergänzen Sie die Textlücken im nachstehenden Satz durch Ankreuzen so, dass eine richtige Aussage entsteht.

Für die beiden Produktionsmaschinen gilt: ____①____ und ____②____.

①	
$\mu_A < \mu_B$	☐
$\mu_A = \mu_B$	☐
$\mu_A > \mu_B$	☐

②	
$\sigma_A < \sigma_B$	☐
$\sigma_A = \sigma_B$	☐
$\sigma_A > \sigma_B$	☐

Der Koffeingehalt eines anderen Kaffeegetränks ist ebenfalls annähernd normalverteilt. Der um den Erwartungswert μ symmetrische 70-%-Zufallsstreubereich beträgt in diesem Fall [430 mg/L; 590 mg/L].

2) Berechnen Sie die Standardabweichung σ für diese Normalverteilung.

Lösungen

Rookie Level

Hotelrenovierung (1) (B_210) Lösung

d) Der Erwartungswert μ liegt in der Mitte des Intervalls [46,1; 53,9].

Daher gilt: $\mu = \frac{46{,}1 + 53{,}9}{2} = 50$ ml

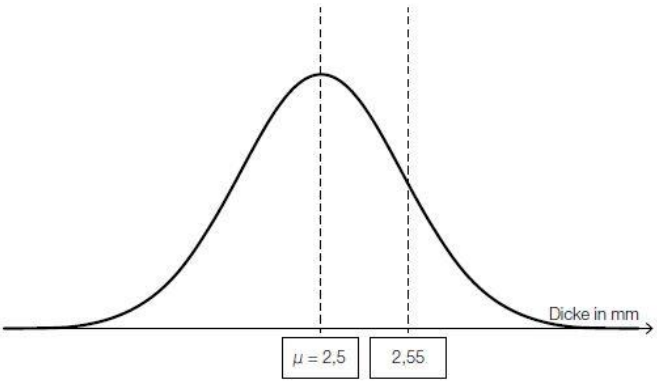
Normalverteilung mit $\mu = 50$ ml und $P(X \leq 46{,}1) = 0{,}025$

Berechnung der Standardabweichung σ mittels Technologieeinsatz: $\sigma \approx 1{,}99$ ml

Bei einer kleineren Standardabweichung wäre die Gauß'sche Glockenkurve schmäler und höher.

Magneten (B_081) Lösung

c)



$P(2{,}4 \leq X \leq 2{,}6) \approx 0{,}9545$

Ausschuss: $1 - 0{,}9545 = 0{,}0455 = 4{,}55$ %

$P(t) = 0{,}995 \;\Rightarrow\; z_{\frac{1-\alpha}{2}} = 2{,}576$ $\qquad \sigma = \frac{x - \mu}{z} = \frac{2{,}6 - 2{,}5}{2{,}576} \approx 0{,}0388$

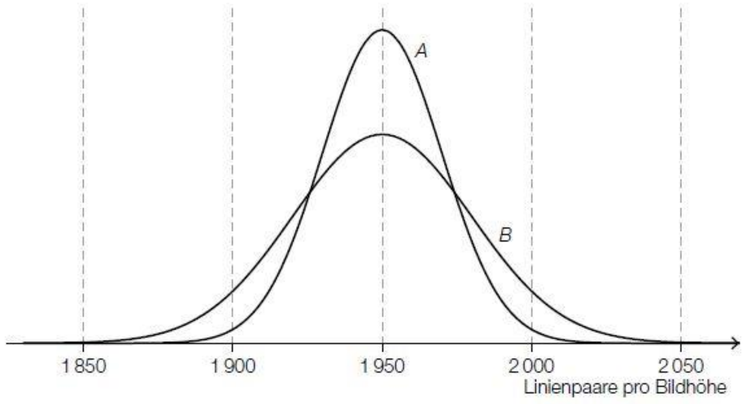
oder:

Berechnung mittels Technologieeinsatz: beispielhaft mit GeoGebra

$1 - \alpha = 0{,}99 \;\Rightarrow\; \frac{1 - \alpha}{2} = 0{,}995$

Qualitaetstest bei Objektiven (1) * (B_326) Lösung

c1)

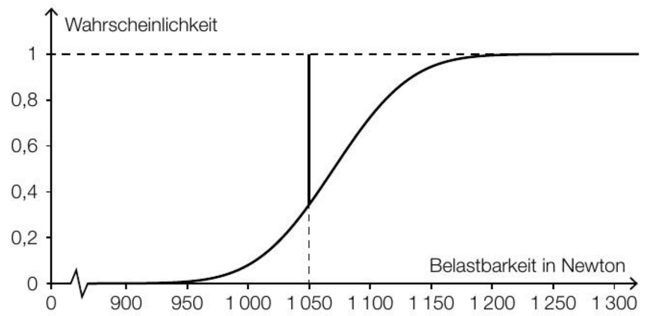


c2) X ... Anzahl der Linienpaare pro Bildhöhe
$P(X \geq 1\,900) = 0{,}977$

Berechnung von σ_C mittels Technologieeinsatz:
$\sigma_C = 25{,}0...$
Die Standardabweichung beträgt bei Objektiven des Herstellers C rund 25 LP/BH.

Haengematten * (B_445) Lösung

c1)



c2) X ... Belastbarkeit in N

$P(X < 1\,000) = 0{,}001$

Berechnung von μ_{neu} mittels Technologieeinsatz:
$\mu_{\text{neu}} = 1\,154{,}51...\text{ N} \approx 1\,154{,}5\text{ N}$

Betonrohre* (B_452) Lösung

d1) X ... Durchmesser in mm
$P(X < 98) = 0{,}03$

Berechnung von σ mittels Technologieeinsatz:
$\sigma = 1{,}06...$

Die Standardabweichung beträgt rund 1,1 mm.

Durchmesser einer Stahlwelle * (B_019) Lösung

b) X ... Durchmesser in mm
$P(X \leq 9{,}97) = 0{,}001$
Berechnung von μ mittels Technologieeinsatz:
$\mu = 10{,}031...\text{ mm} \approx 10{,}03\text{ mm}$

Weinbau (1) * (B_412) Lösung

c) $\mu = \frac{995 + 1015}{2} = 1005$

Der Erwartungswert beträgt 1 005 ml.

X ... Füllvolumen in ml

$P(X \leq 1015) = 0{,}975$

Berechnung von σ mittels Technologieeinsatz: $\sigma = 5{,}1...$

Die Standardabweichung beträgt rund 5 ml.

Schwimmverein (B_366) Lösung

b) X … flächenbezogene Masse in g/m²

$P(X \geq 165) = 0{,}97$

Berechnung von σ mittels Technologieeinsatz:

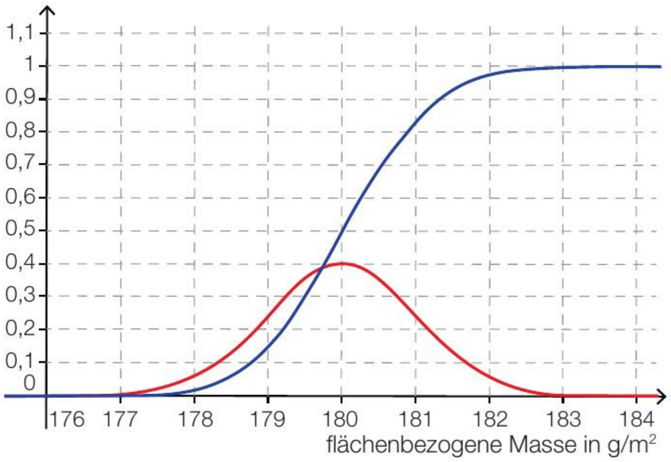
$\sigma = 2{,}658\ldots \approx 2{,}66$ g/m²

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$P(168 \leq X \leq 170) = 0{,}274\ldots$

Die Wahrscheinlichkeit beträgt rund 27 %.

c) Der Erwartungswert beträgt 180 g/m².



Pro Level

Laenge eines Werkstuecks * (B_309) Lösung

b) $P(\text{„Werkstück wird aussortiert“}) = 1 - P(71{,}4 \leq X \leq 73{,}2) = 0{,}0718\ldots \approx 7{,}2\,\%$

$$\sigma = \frac{x_{ob} - \mu}{u_{0,99}} = \frac{73{,}2 - 72{,}3}{2{,}326\ldots} = 0{,}38\ldots \approx 0{,}4$$

Damit der Ausschussanteil 2 % beträgt, müsste die Standardabweichung rund 0,4 mm sein.

LED-Lampen (2) * (B_315) Lösung

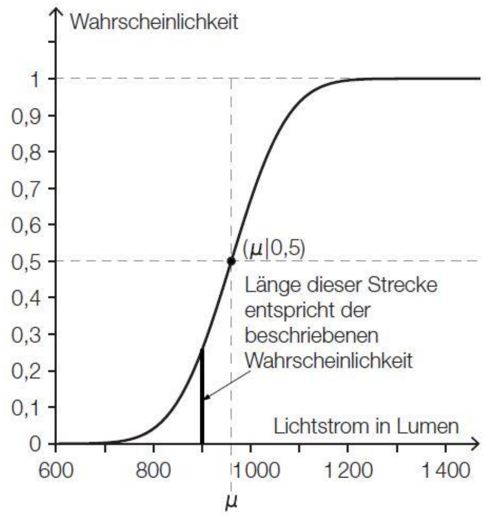
c) $\mu = \frac{780 + 1\,140}{2} = 960$

Der Erwartungswert beträgt 960 Lumen.

Aufgrund der Symmetrie gilt: $P(X \leq 1\,140) = 0{,}975$
$\phi(z) = 0{,}975 \Rightarrow z = 1{,}959\ldots$

$$\sigma = \frac{1\,140 - 960}{1{,}959\ldots} = 91{,}8\ldots$$

Die Standardabweichung beträgt rund 92 Lumen.

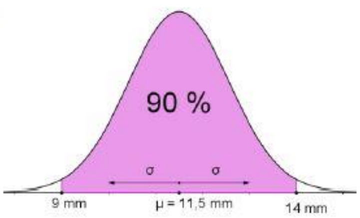


Schweinezucht (1) (B_168) Lösung

b) Der zu einem symmetrischen 90-%-Bereich gehörige z-Wert ist 1,645.

$\frac{14 - 11{,}5}{\sigma} = 1{,}645 \Rightarrow \sigma = 1{,}52$ mm

Auch andere Arten der Berechnungen – z. B. mit verschiedenen Technologien – sind zu akzeptieren.

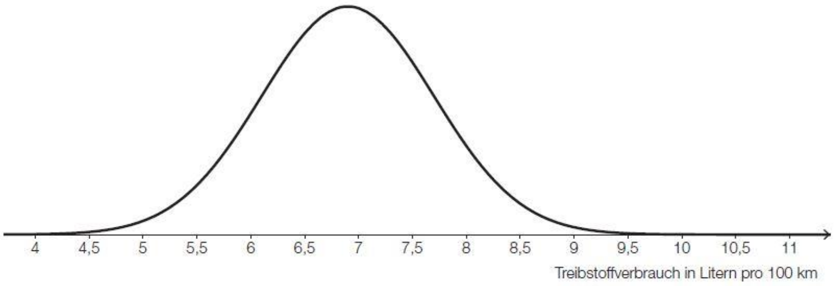


Leihwagen * (B_318) Lösung

d) $P(5{,}6 \leq X \leq 8{,}2) = 0{,}90$
Aufgrund der Symmetrie gilt: $P(X \leq 8{,}2) = 0{,}95$.
$\phi(z) = 0{,}95 \Rightarrow z = 1{,}644\ldots$

$\sigma = \frac{8{,}2 - 6{,}9}{z} = 0{,}79\ldots \approx 0{,}8$

Die Standardabweichung beträgt rund 0,8 Liter pro 100 km.



Bei einer kleineren Standardabweichung wäre die Gauß'sche Glockenkurve schmäler und höher.

Thermometer * (B_540) Lösung

c1) $\mu = 37{,}0$ °C

c2) Die Wahrscheinlichkeit beträgt 20 %.

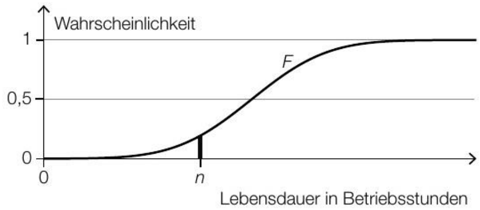
c3) $\mu = 37$ und $P(X \leq 36{,}9) = 0{,}2$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:
$\sigma = 0{,}118\ldots$

Auch ein näherungsweises Ermitteln der Standardabweichung mithilfe der Abbildung ist als richtig zu werten. (Toleranzbereich: [0,11; 0,13])

Werkzeuge * (B_531) Lösung

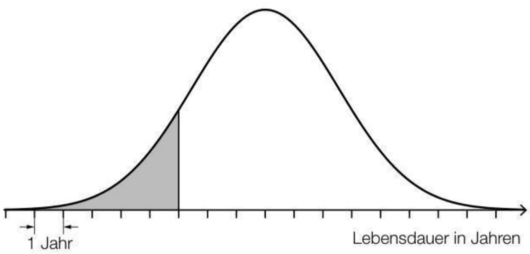
d1)



d2) Die Lebensdauer einer Bohrmaschine beträgt mindestens n Betriebsstunden.

Kuechengeraet * (B_557) Lösung

b1)

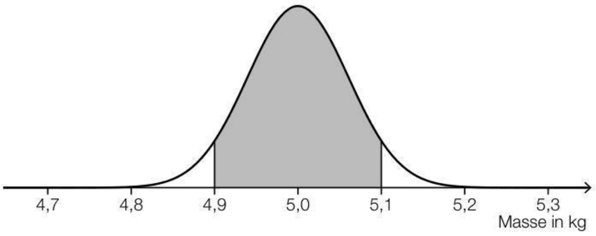


b2) X ... Lebensdauer in Jahren

$P(X \leq 7) = 0{,}12$
Berechnung mittels Technologieeinsatz:
$\sigma = 2{,}55\ldots$ Jahre

Werkzeugproduktion * (B_569) Lösung

b1)



b2) X ... Masse in kg

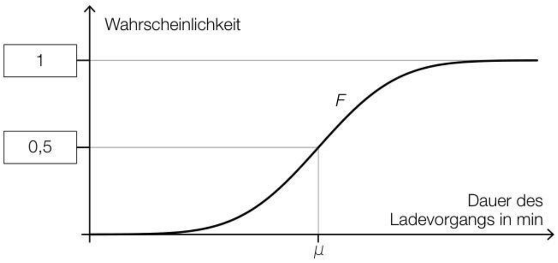
$P(X \leq 4{,}9) = 0{,}05$
Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$\sigma = 0{,}060...$ kg

Smartphone-Akkus * (B_563) Lösung

b1) $]\mu - \sigma; \mu + \sigma[$

b2)



b3) X ... Dauer des Ladevorgangs in min
$F(86) = P(X \leq 86) = 0{,}12$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$\sigma = 5{,}106...$ min

All Star Level

Obsthaendler * (B_489) Lösung

c1) $\mu = 16$ ME
$P(X \leq 14) = 0{,}2$

c2) Berechnung mittels Technologieeinsatz: $\sigma = 2{,}376...$
Die Standardabweichung beträgt rund 2,38 ME.

c3) $\frac{5-2}{5} = 0{,}6$

Ablesen derjenigen Menge q, für die gilt: $P(X \leq q) = 0{,}6$
$q \approx 16{,}6$ ME
Toleranzbereich: [16,4; 16,8]

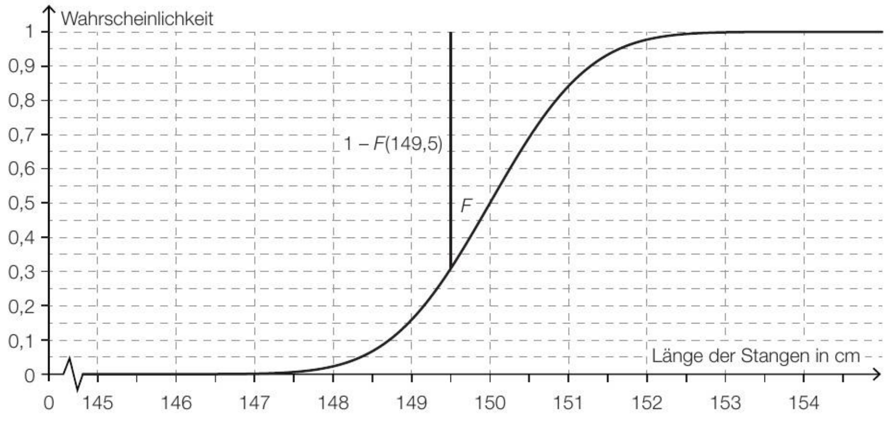
c4)

Wenn sowohl p als auch c verdoppelt werden, bleibt der Wert des Ausdrucks $\frac{p-c}{p}$ unverändert.	☒

Blumentopf * (B_474) Lösung

b1) $\sigma = 1$ cm
Toleranzbereich: [0,7; 1,3]

b2)



b3) X ... Länge der Stangen in cm
$P(X \leq 151) = 0{,}923$
Berechnung mittels Technologieeinsatz:
$\sigma = 0{,}70...$ cm

Lösung: Kaffeegetränke * (B_577)

a1)

①	
$\mu_A = \mu_B$	☒

②	
$\sigma_A < \sigma_B$	☒

a2) $\mu = \frac{430 + 590}{2} = 510$

$P(430 \leq X \leq 590) = 0{,}70$

Berechnung der Standardabweichung σ mittels Technologieeinsatz:

$\sigma = 77{,}18\ldots$ mg/L