

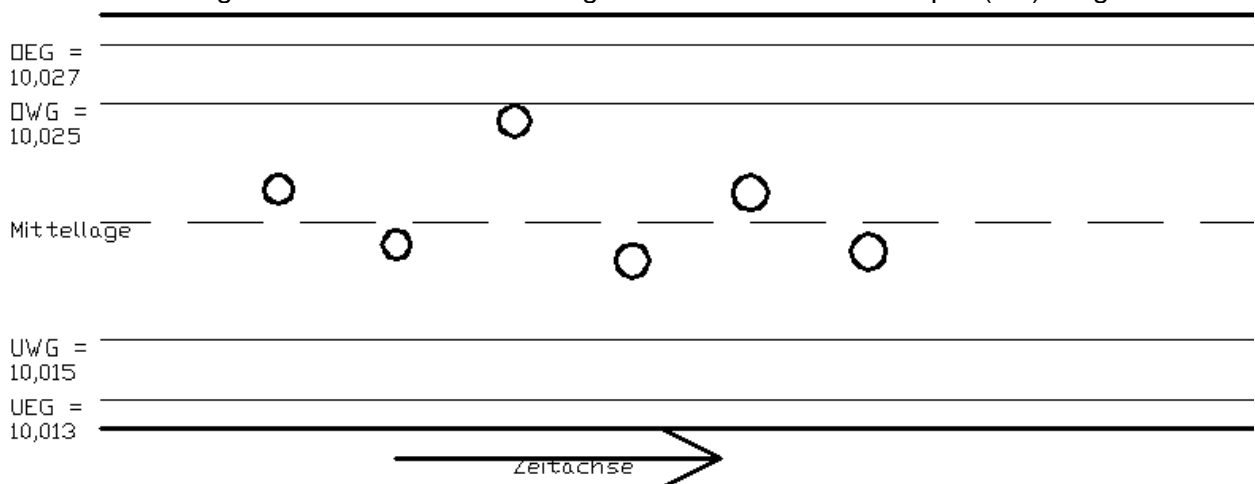


- 1 Bei einem Straßenfest erstehen Sie in einer Losbude 5 Lose. Der Verkäufer verspricht, dass 40% aller Lose gewinnen.
 - a Mit welcher Wahrscheinlichkeit gewinnt gleich das erste Los, das Sie öffnen ?
 - b Mit welcher Wahrscheinlichkeit sind die ersten beiden Lose, die Sie öffnen, eine Niete und die nächsten drei Lose jeweils ein Gewinn ?
 - c Mit welcher Wahrscheinlichkeit sind unter den Losen genau 3 Gewinnlose ?
 - d Mit welcher Wahrscheinlichkeit gewinnen mindestens 2 der Lose ?

- 2 Ein Radiosender veranstaltet ein Telefon-Gewinnspiel. Per Computer werden 5% der Anrufer zum 50 €-Rätsel und 1% der Anrufer zum 250 €-Rätsel durchgeschaltet. Der Rest fällt raus. Für 50 € muss eine Frage richtig beantwortet werden, für 250 € deren zwei. Jede einzelne Frage wird zu durchschnittlich 20% richtig beantwortet.
 - a Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, 250 € zu gewinnen, wenn man einmal anruft ?
 - b Wie viele Anrufer von 1000 können einen Gewinn einheimsen ?
 - c Wer gewinnt bei dem Spiel, wenn der Radiosender je Anruf 1 € kassiert ?

- 3 Ein Computerdistributor vergibt einen Großauftrag für DVD-Laufwerke an einen taiwanesischen Lieferanten.
 - a Schlagen Sie eine Einfach-Stichprobenanweisungen (n-c-Anweisung) nach AQL (normal, Prüfniveau II, Lieferungen von je 400 Teilen, zulässiger Fehleranteil 0,25%), und erläutern Sie die Prüfung nach dieser Anweisung.
 - b Wie groß ist das Lieferantenrisiko, wenn tatsächlich 0,2% Ausschussanteil geliefert werden ?
 - c Wie groß ist das Kundenrisiko, wenn tatsächlich 0,3% Ausschussanteil geliefert werden ?

- 4 Aus langjähriger Erfahrung weiß ein Hersteller von Stiften, dass ihre Außen \varnothing $10 \pm 0,1$ mit dem Mittelwert $\bar{x} = 10,02$ mm und der Standardabweichung $s = 0,02$ mm verteilt sind. Die Fertigung wird mit \bar{x} -s-Regelkarten überwacht. Im Folgenden ist die Mittelwert-Spur (\bar{x}) dargestellt.



- a Bei der nächsten Stichprobe treten die folgenden Werte auf:
10,015 10,023 10,030 10,022 10,019 [in mm]
Berechnen Sie Mittelwert und Standardabweichung der Stichprobe
- b Tragen Sie den Mittelwert in die \bar{x} -s-Regelkarte ein, und beurteilen Sie den Verlauf der Stichproben.
- c Ein Kunde möchte wissen, ob Sie die Stifte mit $8\text{-}\sigma$ liefern können. Welche Antwort geben Sie ihm ?
- d Der Auftrag ist erteilt und geliefert, da merkt der Kunde, dass seine Handhabungsautomaten den Außen \varnothing ab 10,1 mm nicht mehr zuverlässig greifen können. Welcher Anteil der Lieferung ist davon betroffen ?



Lösung 1 (5 Lose)

1 Losbude

a $P = 40\%$ (Wahrscheinlichkeit für einen Einzelgewinn)

b $P = P_{Niete} \cdot P_{Niete} \cdot P_{Gewinn} \cdot P_{Gewinn} \cdot P_{Gewinn} = 0,6 \cdot 0,6 \cdot 0,4 \cdot 0,4 \cdot 0,4 = 0,023$

c $P = 23,0\% = \text{BINOMVERT}(x=3; n=5; p=40\%; 0)$
binomiale (Einzel-)Verteilung mit $p = 40\%$, $n = 5$ und $x = 3$

d $P = 66,3\% = 100\% - \text{BINOMVERT}(x=1; n=5; p=40\%; 1)$
100% - untere Summenwahrscheinlichkeit dafür, ein oder weniger Lose zu gewinnen

2 Gewinnspiel

a $P_{50€} = 0,05 \cdot 0,20 = 0,01 = 1,0\%$ (nicht gefragt)

$P_{250€} = 0,01 \cdot 0,20 \cdot 0,20 = 0,00004 = 0,04\%$

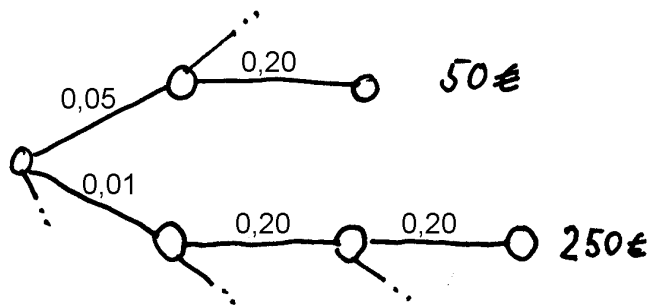
b Gewinner von Tausend =

$x = (P_{50€} + P_{250€}) \cdot 1000$
 $= (0,01 + 0,0004) \cdot 1000 = 10,4$

c Erwartungswert

$E = P_{50€} \cdot \text{Gewinn}_{50€} + P_{250€} \cdot \text{Gewinn}_{250€} = 0,01 \cdot 50€ + 0,0004 \cdot 250€ = 0,60€$

Der Erwartungswert (voraussichtlicher Gewinn pro Spiel) beträgt 60 Cent und der Einsatz 1€, d.h. der Spieler verliert und der Radiosender gewinnt.



3 AQL-Anweisung

a $n-c = 50 - 0$ (AQL 0,25 H normal Prüfniveau II)

b Annahmewahrscheinlichkeit $P_{An} = 90,5\% = \text{BINOMVERT}(x=0; n=50; p=0,2\%; 1)$

Lieferantenrisiko = Rückweisewahrscheinlichkeit $P_{Rück} = 100\% - P_{An} = 9,5\%$

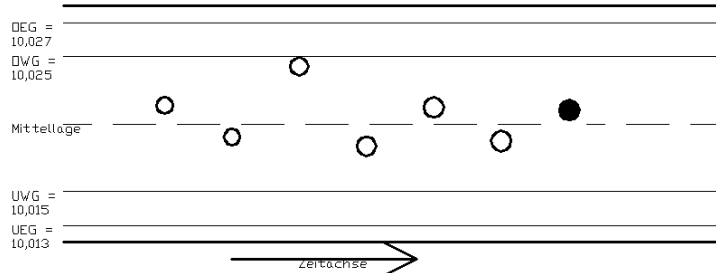
c Kundenrisiko = Annahmewahsch. $P_{An} = 86,1\% = \text{BINOMVERT}(x=0; n=50; p=0,3\%; 1)$

4 Stifte

a Mittelwert = 10,0218 mm = MITTELWERT(10,015; 10,023; 10,030; 10,022; 10,019)

Standardabweichung = 0,0055 mm = STDABW(10,015; 10,023; 10,030; 10,022; 10,019)

b Die neue Stichprobe liegt wieder über dem Mittelwert. Es handelt sich um eine Periode, da die Werte immer um die Mittellinie pendeln.



c

$c_m = \frac{T}{6 \cdot s} = \frac{0,2 \text{ mm}}{6 \cdot 0,02 \text{ mm}} = 1,67$

$c_{mk} = \frac{Go - \bar{x}}{3 \cdot s} = \frac{10,1 \text{ mm} - 10,02 \text{ mm}}{3 \cdot 0,02 \text{ mm}} = 1,33$

Der kritische Prozessfähigkeitsindex c_{mk} beträgt 1,33, d.h. die Bedingung für 8- σ ist gerade eben gegeben.

d Anteil bis 10,1 mm = 99,9968% = NORMVERT(10,1; 10,02; 0,02; WAHR())

Anteil über 10,1 mm = 100% - 99,9968% = 0,0032%



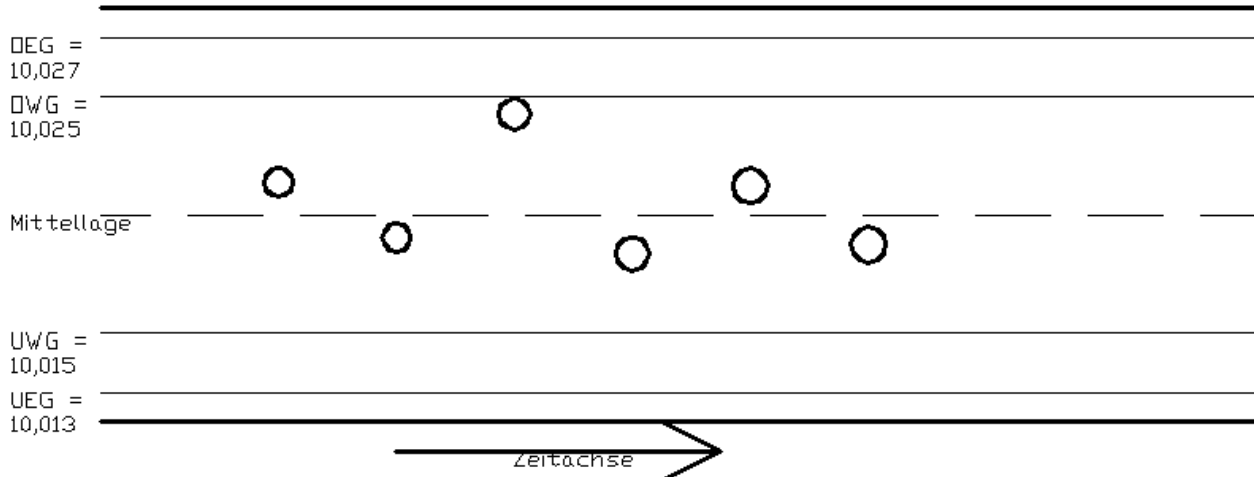
Aufgabe 2

- 1 Bei einem Straßenfest erstehen Sie in einer Losbude 6 Lose. Der Verkäufer verspricht, dass 35% aller Lose gewinnen.
 - a Mit welcher Wahrscheinlichkeit gewinnt gleich das erste Los, das Sie öffnen ?
 - b Mit welcher Wahrscheinlichkeit sind die ersten beiden Lose, die Sie öffnen, eine Niete und die nächsten drei Lose jeweils ein Gewinn ?
 - c Mit welcher Wahrscheinlichkeit sind unter den Losen genau 3 Gewinnlose ?
 - d Mit welcher Wahrscheinlichkeit gewinnen mindestens 2 der Lose ?

- 2 Ein Radiosender veranstaltet ein Telefon-Gewinnspiel. Per Computer werden 3% der Anrufer zum 50 €-Rätsel und 1% der Anrufer zum 250 €-Rätsel durchgeschaltet. Der Rest fällt raus. Für 50 € muss eine Frage richtig beantwortet werden, für 250 € deren zwei. Jede einzelne Frage wird zu durchschnittlich 25% richtig beantwortet.
 - a Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, 250 € zu gewinnen, wenn man einmal anruft ?
 - b Wie viele Anrufer von 1000 können einen Gewinn einheimen ?
 - c Wer gewinnt bei dem Spiel, wenn der Radiosender je Anruf 1 € kassiert ?

- 3 Ein Computerdistributor vergibt einen Großauftrag für DVD-Laufwerke an einen taiwanesischen Lieferanten.
 - a Schlagen Sie eine Einfach-Stichprobenanweisungen (n-c-Anweisung) nach AQL (normal, Prüfniveau II, Lieferungen von je 400 Teilen, zulässiger Fehleranteil 2,5%), und erläutern Sie die Prüfung nach dieser Anweisung.
 - b Wie groß ist das Lieferantenrisiko, wenn tatsächlich 2,0% Ausschussanteil geliefert werden ?
 - c Wie groß ist das Kundenrisiko, wenn tatsächlich 3,0% Ausschussanteil geliefert werden ?

- 4 Aus langjähriger Erfahrung weiß ein Hersteller von Stiften, dass ihre Außen \varnothing $10 \pm 0,1$ mit dem Mittelwert $\bar{x} = 10,02$ mm und der Standardabweichung $s = 0,02$ mm verteilt sind. Die Fertigung wird mit \bar{x} -s-Regelkarten überwacht. Im Folgenden ist die Mittelwert-Spur (\bar{x}) dargestellt.



- a Bei der nächsten Stichprobe treten die folgenden Werte auf:
10,020 10,029 10,030 10,025 10,028 [in mm]
Berechnen Sie Mittelwert und Standardabweichung der Stichprobe
- b Tragen Sie den Mittelwert in die \bar{x} -s-Regelkarte ein, und beurteilen Sie den Verlauf der Stichproben.
- c Ein Kunde möchte wissen, ob Sie die Stifte mit $8\text{-}\sigma$ liefern können. Welche Antwort geben Sie ihm ?
- d Der Auftrag ist erteilt und geliefert, da merkt der Kunde, dass seine Handhabungsautomaten den Außen \varnothing ab 10,1 mm nicht mehr zuverlässig greifen können. Welcher Anteil der Lieferung ist davon betroffen ?



Lösung 1 (6 Lose)

1 Losbude

a $P = 35\%$ (Wahrscheinlichkeit für einen Einzelgewinn)

b $P = P_{Niete} \cdot P_{Niete} \cdot P_{Gewinn} \cdot P_{Gewinn} \cdot P_{Gewinn} = 0,65 \cdot 0,65 \cdot 0,35 \cdot 0,35 \cdot 0,35 = 0,018$

c $P = 23,6\% = \text{BINOMVERT}(x=3; n=6; p=35\%; 0)$: binomiale (Einzel-)Verteilung mit $p = 40\%$, $n = 5$ und $x = 3$

d $P = 68,1\% = 100\% - \text{BINOMVERT}(x=1; n=6; p=35\%; 1)$:
100% - untere Summenwahrscheinlichkeit dafür, ein oder weniger Lose zu gewinnen

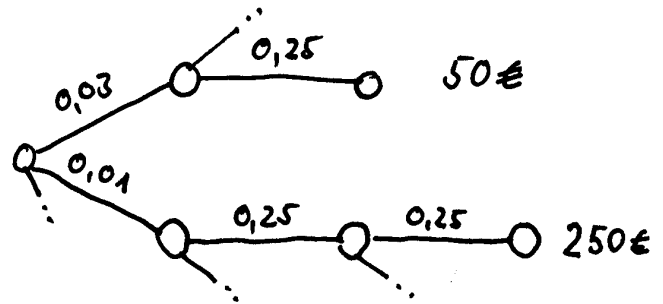
2 Gewinnspiel

a $P_{50€} = 0,03 \cdot 0,25 = 0,0075 = 0,75\%$ (nicht gefragt)

$P_{250€} = 0,01 \cdot 0,25 \cdot 0,25 = 0,000625 = 0,0625\%$

b Gewinner von Tausend =

$x = (P_{50€} + P_{250€}) \cdot 1000$
 $= (0,0075 + 0,000625) \cdot 1000 = 8,1$



c Erwartungswert

$E = P_{50€} \cdot \text{Gewinn}_{50€} + P_{250€} \cdot \text{Gewinn}_{250€} = 0,0075 \cdot 50€ + 0,000625 \cdot 250€ = 0,53€$

Der Erwartungswert (voraussichtlicher Gewinn pro Spiel) beträgt 53 Cent und der Einsatz 1€, d.h. der Spieler verliert und der Radiosender gewinnt.

3 AQL-Anweisung

a $n-c = 50 - 3$ (AQL 2,5 H normal Prüfniveau II)

b Annahmewahrscheinlichkeit $P_{An} = 98,22\% = \text{BINOMVERT}(x=3; n=50; p=2\%; 1)$
Lieferantenrisiko = Rückweisewahrscheinlichkeit $P_{Rück} = 100\% - P_{An} = 1,78\%$

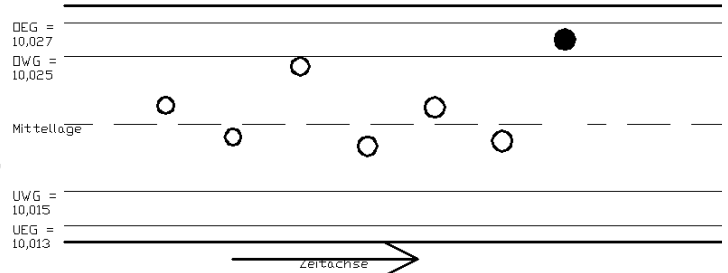
c Kundenrisiko = Annahmewahrsch. $P_{An} = 93,72\% = \text{BINOMVERT}(x=3; n=50; p=3\%; 1)$

4 Stifte

a Mittelwert = 10,0264 mm = MITTELWERT(10,020; 10,029; 10,030; 10,025; 10,028)

Standardabweichung = 0,0040 mm = STDABW(10,020; 10,029; 10,030; 10,025; 10,028)

b Die neue Stichprobe liegt außerhalb der oberen Warngrenze. Der Prozess muss verschärft beobachtet werden, z.B. durch eine sofortige neue Stichprobe. Außerdem handelt es sich um eine Periode, da die Werte immer um die Mittellinie pendeln.



c

$c_m = \frac{T}{6 \cdot s} = \frac{0,2 \text{ mm}}{6 \cdot 0,02 \text{ mm}} = 1,67$

$c_{mk} = \frac{Go - \bar{x}}{3 \cdot s} = \frac{10,1 \text{ mm} - 10,02 \text{ mm}}{3 \cdot 0,02 \text{ mm}} = 1,33$

Der kritische Prozessfähigkeitsindex c_{mk} beträgt 1,33, d.h. die Bedingung für 8- σ ist gerade eben gegeben.

d Anteil bis 10,1 mm = 99,9968% = NORMVERT(10,1; 10,02; 0,02; WAHR())

Anteil über 10,1 mm = 100% - 99,9968% = 0,0032%