

## Lösungen zum Greenbook

### S. 15

- 1 Die Durchsatzrate beträgt 0,033 Stück/Sekunde.
- 2 Die Durchlaufzeit beträgt 1,57 Stunden.

### S. 65

- 1 30000 ppm (Normalverteilung)  
1360 ppm (Kuchendiagramm)
- 2 Geben Sie zu den untenstehenden  $\sigma$ -Leveln die Prozentzahl der guten Teile und ppm an!

$\sigma$ -Level	%	ppm
$\pm 1 \sigma$	68,27	317300
$\pm 2 \sigma$	95,45	45500
$\pm 3 \sigma$	99,73	2700
$\pm 4 \sigma$	99,9937	63
$\pm 5 \sigma$	99,999943	0,57
$\pm 6 \sigma$	99,9999998	0,002

### S. 66

- 1 DPU = 2

### S. 67

- 1 DPMO = 55000

### S. 68

- 1 a) FPY = 0,95  
b) FPY = 0,73404

Wir sind zertifiziert nach Shingo, AZAV, DIN EN ISO 9001 und DIN EN ISO 29990, TÜV Profizert



## Lösungen zum Greenbook

### S. 69

- ①  $RTY = 0,69$

### S. 81

①

	Reklamationsgründe									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Häufigkeit	870	520	160	75	65	40	35	10	7	5
Prozent %	48,7	29,1	9,0	4,2	3,6	2,2	2,0	0,6	0,4	0,3
Kum %	48,7	77,8	86,7	90,9	94,6	96,8	98,8	99,3	99,7	100

### S. 118

- ① VAT = 16,8 min.  
 ② DLZ = 257,73 min.  
 ③ a) PCE = 5 %  
 b) PCE = 2,5 %

### S. 119

- ① PCE = 21,7391 %

### S. 150

- ① a)  $OEE = 0,8 \times 0,9 \times 0,9 = 0,648$   
 b)  $OEE = 0,8 \times 0,9 \times 0,8 = 0,576$   
 c)  $OEE = 0,7 \times 0,9 \times 0,8 = 0,504$

Wir sind zertifiziert nach Shingo, AZAV, DIN EN ISO 9001 und DIN EN ISO 29990, TÜV Profizert



## Lösungen zum Greenbook

### S. 152

- ①  $VF = 89,29 \%$

### S. 153

- ①  $LF = 88 \%$

### S. 154

- ①  $QF = 99,57142857 \%$

### S. 189

- ② Bestimmen Sie die Risikoprioritätszahl und die Aufgabenpriorität.

A	E	B	Aufgabenpriorität	Risikopriorität
3	9	2	L	54
8	8	8	H	512
1	2	1	L	2
5	4	6	L	120

### S. 217

- ① Modus: Da alle 6 Werte unterschiedlich sind, sind alle 6 Werte der „Modus“/Modi

Median = 24,5

Mittelwert  $\bar{x} \approx 26,67$

Standardabweichung  $s \approx 14,25$

Wir sind zertifiziert nach Shingo, AZAV, DIN EN ISO 9001 und DIN EN ISO 29990, TÜV Profizert



## Lösungen zum Greenbook

2 Verteilung 1:  $\bar{x}_D = 6$  (Modus)

$\tilde{x} = 6$  (Median)

Verteilung 2:  $\bar{x}_D = 22$

$\tilde{x} = 21$

3 Median = 36,5

Mittelwert = 32,9

### S. 223

1 a) 6,811 %

b) 1,255 %

c) 91,934 %

d) 8,066 %

### S. 225

1 2,5 % der Werte liegen über 1,96.

2 2,5 % der Werte liegen unter 1,96.

Begründung: Die Normalverteilung ist symmetrisch zum Mittelwert.

3 95 % der Werte liegen zwischen -1,96 und 1,96.

4 a) 97,725 %

b) 97,725 %

c) 95,45 %

d) 4,55 %

6 2,4 % der Werte sind größer als 17,5.

Wir sind zertifiziert nach Shingo, AZAV, DIN EN ISO 9001 und DIN EN ISO 29990, TÜV Profizert



## Lösungen zum Greenbook

### S. 228

- 2  $z = 2,48$   
99,343 % der Werte liegen unter 117,5.  
0,657 % der Werte liegen über 117,5.
- 3 99,73 % der Messwerte liegen zwischen  $z = -3$  und  $z = 3$ .

### S. 233

- 1  $C_p = 1,67$ ;  $C_{pk} = 0,33$
- 2 a)  $C_p = 1$ ;  $C_{pk} = 1$   
b)  $C_p = 2$ ;  $C_{pk} = 1,33$   
c)  $C_p = 2$ ;  $C_{pk} = 0$
- 4 Ja, dann liegt der Mittelwert außerhalb der Spezifikationsgrenzen.

### S. 237

- 1 1,5  $\bar{\sigma}$  ist Korrekturwert für die Langzeitbetrachtung, der von Kurzzeitbetrachtung abgezogen wird. Da man davon ausgeht, dass der Prozessmittelwert langfristig um 1,5  $\bar{\sigma}$  schwangt.
- 2

1	3	0,5	1,5
1,5	4,5	1	3
2	6	1,5	4,5
2,5	7,5	2	6

- 3 OSG = 300
- 4 Standardabweichung  $s = 4$
- 5 Mittelwert = 91,95

Wir sind zertifiziert nach Shingo, AZAV, DIN EN ISO 9001 und DIN EN ISO 29990, TÜV Profizert



## Lösungen zum Greenbook

### S. 239

- 1  $T \geq 0,2 \text{ g}$

### S. 241

- 1 a) 5 % → Lineal ist geeignet.  
0,05 % → Messschieber ist geeignet.  
b) 166,67 % → Lineal ist nicht geeignet.  
1,67 % → Messschieber ist geeignet.
- 3  $|BIAS| = 0,008 \text{ g}$   
 $c_g = 1,79$   
 $c_{gk} = 1,74$

### S. 242

- 1 a)  $c_g = 1,61$   
 $c_{gk} = 1,53$   
 $s = 0,16 \text{ g}$   
 $c_{gk} = 0,72$
- 2  $c_g = 0,049$   
 $c_{gk} = -0,221$

### S. 249

- 1 Das Konfidenzintervall hat eine Breite von 2,48 g.

Wir sind zertifiziert nach Shingo, AZAV, DIN EN ISO 9001 und DIN EN ISO 29990, TÜV Profizert



## Lösungen zum Greenbook

### S. 250

①  $n = 16$  (15,3664)

### S. 251

① a)  $z = 2,58$

b)  $z = 1,96$

c)  $z = 1,65$

### S. 253

① a) KI = [49,804; 50,196]       $2 \cdot \Delta = 0,392$

b) KI = [49,93802; 50,06198]       $2 \cdot \Delta = 0,124$

c) KI = [49,02; 50,98]       $2 \cdot \Delta = 1,96$

d) KI = [99,02; 100,98]       $2 \cdot \Delta = 1,96$

e) KI = [98,71; 101,29]       $2 \cdot \Delta = 2,58$

② Mittelwert      nein

Konfidenzniveau  $1 - \alpha$       ja

Standardabweichung  $s$       ja

Stichprobenumfang  $n$       ja

③  $z = 2$

④ Konfidenzniveau  $1 - \alpha = 99,73 \%$

Wir sind zertifiziert nach Shingo, AZAV, DIN EN ISO 9001 und DIN EN ISO 29990, TÜV Profizert



## Lösungen zum Greenbook

### S. 254

- 1 a) KI = [98,948; 101,052]  
b) KI = [99,256; 100,744]  
c) KI = [98,712; 101,288]
- 2 a)  $n = 6$   
b)  $n = 2$   
c)  $n = 9$
- 3 a)  $n = 30$   
b)  $n = 743$   
c)  $n = 74224$

### S. 260

- 1  $H_0$ : Verletzungsrate Fußball = Verletzungsrate Handball  
 $H_A$ : Verletzungsrate Fußball  $\neq$  Verletzungsrate Handball  
Es besteht kein signifikanter Unterschied.
- 2  $H_0$ :  $\mu_{\text{Frauen}} = \mu_{\text{Männer}}$   
 $H_A$ :  $\mu_{\text{Frauen}} \neq \mu_{\text{Männer}}$   
Ja, es besteht ein signifikanter Unterschied,  $p = 0,006$ .
- 3  $H_0$ :  $\sigma_A = \sigma_B$   
 $H_A$ :  $\sigma_A \neq \sigma_B$   
Das Material hat Einfluss auf die Streuung,  $p = 0,000$ .

Wir sind zertifiziert nach Shingo, AZAV, DIN EN ISO 9001 und DIN EN ISO 29990, TÜV Profizert





## Lösungen zum Greenbook

### S. 262

#### 1 Restrisiko

$\alpha$ -Fehler	$\beta$ -Fehler
X	
	X
	X
X	
	X
X	
X	
X	

### S. 263

1 Nein, aufgrund des Hypothesentests gehen wir davon aus, dass kein Unterschied vorliegt.

3  $0 - 1$

4  $p = 0,01 \rightarrow H_A \rightarrow \alpha$ -Fehler  $\alpha = 1 \%$

$p = 0,08 \rightarrow H_0 \rightarrow \beta$ -Fehler

$p = 0,00 \rightarrow H_A \rightarrow \alpha$ -Fehler  $\alpha = 0 \%$

7 t-Test, 2 Stichproben

$p = 0,075 \rightarrow H_0$

Differenz	Trennschärfe
2	0,42137
5	0,99267
10	1,00000

Test auf Varianz, 2 Stichproben

$p = 0,901 \rightarrow H_0$

Verhältnis	Trennschärfe
0,8	0,153983
0,5	0,837467

Wir sind zertifiziert nach Shingo, AZAV, DIN EN ISO 9001 und DIN EN ISO 29990, TÜV Profizert



## Lösungen zum Greenbook

### S. 264

#### 1 t-Test

$$p = 0,000 \rightarrow H_A \rightarrow \alpha = 0,000 \%$$

F-Test

$$p = 0,913 \rightarrow H_0 \rightarrow \beta$$

#### 2 Soll = 1000 g

$$p = 0,002 \quad KI = [983,31; 995,69]$$

Ja, die Maschine muss neu eingestellt werden.

Differenz von 0

Nein, die Einstellungen der Anlage müssen nicht nochmals korrigiert werden.

$$p = 0,622$$

a) Restrisiko  $\beta = 51,6 \%$

b) Restrisiko  $\beta = 0,2 \%$

#### 3 8,3 % kaputte Fliesen sind im Mittel zu erwarten.

$$p = 0,024 \rightarrow \text{Annahme } H_A \rightarrow 2,4 \% = \alpha$$

$$p = 1,00 \rightarrow H_0 \text{ Ja, der Lieferant halt den Fehleranteil ein.}$$

$$\beta = 14,1 \% \text{ bei Vergleichsanteil von } 0,07$$

Test von Anteilen, 2 Stichproben

$$p = 0,034$$

→ Ja, die Fehleranteile der beiden Lieferanten unterscheiden sich signifikant voneinander.

### S. 276

3 a) UEG = 21; OEG = 39

b) OEG = 30,09; UEG = 29,91

Wir sind zertifiziert nach Shingo, AZAV, DIN EN ISO 9001 und DIN EN ISO 29990, TÜV Profizert

