

# Six Sigma – Advanced Statistics Workshop 2023

Statistik verstehen, Werkzeuge erweitern, erfolgreich schulen

- Aus Sicht der Black Belts:
  - Es fehlt eine Möglichkeit einige Zeit nach dem besuchten Black Belt Training Inhalte zu wiederholen, zu vertiefen oder Hintergründe der Berechnungsergebnisse zu verstehen.
  - Minitab verändert im Lauf der Zeit die Werkzeuge und deren Berechnungsergebnisse.
- Aus Sicht der MBB-Kandidaten:
  - In der Vergangenheit betreute immer ein erfahrener Master Black Belt seine(n) MBB-Kandidaten/-in allein und musste für Vertiefungen oder Erweiterungen des „Methodenkoffers“ sorgen.
  - Erarbeitete Lehreinheiten des/der Kandidaten/-in konnten nur vor dem MBB gehalten werden.
  - Trotz intensiver Arbeit wurde der Werkzeugkasten nur wenig erweitert, die Erfahrungen bei der Erarbeitung von neuen Lehreinheiten war begrenzt.
  - Das methodische Vorgehen bei der Erstellung von Lehreinheiten sowie die verschiedenen Arten der späteren Vermittlung und Gruppeneinbeziehung wurde häufig nicht vermittelt.

**Zielgruppen sind somit erfahrene Black Belts und MBB-Kandidaten**

- Im Block 1 (4 Tage) werden wesentliche Inhalte des GB und BB-Trainings kurz wiederholt und in Bezug auf statistische Hintergründe und Verfahren vertieft.
- Im optional wählbaren Soft Skill Tag werden Themen wie Zielgruppenanalyse, Lernzieldefinitionen, Aufbau und Struktur von Lerneinheiten, Kommunikationswirkung und Einbeziehungsarten der Gruppe/TeilnehmerInnen bearbeitet und mit Gruppenarbeiten vertieft.
- Zwischen Block 1 und 2 erarbeiten die Teilnehmer mit Unterstützung von Paten (meist MBBs) eigene Lerneinheiten von vorher abgestimmten Methoden, mit dem Schwerpunkt des Bedarfs aus dem jeweiligen Firmenumfeld, in Hausarbeit.
- Block 2 wird somit durch Präsentationen der erarbeiteten Lerneinheiten durch die Teilnehmer selbst gestaltet und durch Vorträge und Feedback der Trainer abgerundet.

# Inhalte Block 1

## Block 1 - Tag 1-4

- Statistische Vertiefung wesentlicher Inhalte des Black Belt Training
  - Verteilungen, Wahrscheinlichkeit, Simulation von Verteilungen, Anwendungen in z.B. Hypothesentests
  - Verschiedene Wege zur Berechnung der Standardabweichung (innerhalb, gesamt, Korrekturfaktoren bei Schätzungen z.B. in Regelkarten (I, MR, S-quer, Pooled, ...))
  - Verknüpfung Prozessfähigkeit, Messsystemanalyse,
  - Umgang mit nicht-normalverteilten Daten, Transformationen/alternative Verteilungen
  - Berechnung Varianzanalysen (GLM), Regression (AdjSS, MS, F, P, ...)
  - Stichprobengrößenberechnung (Vertiefung Alpha-/Beta-Fehler)
  - Zeitreihenanalysen (Zeitreihendiagramm, Verlaufsdigramm, Regelkarten, ...)
  - Zuverlässigkeit / Lebensdauer-Analysen
- Hinzukommen verschiedene Ursachen-/Wirkungs-Tools und deren unterschiedlichsten Verwendungen/Weiterentwicklungen.

Wir berechnen den Korrelationskoeffizienten.

Korrelation nach Pearson: 0,942  
p-Wert: 0,058

Variable	N	N <sup>2</sup>	Mittelwert	Mittelwertsq	Stdabw
x	4	0	7,50	1,04	2,08
y	4	0	7,50	1,19	2,38

	C1	C2	C3	C4	C5	C6.T	C7	C8
1	x	y	1,2625			Mittelwert	2,08	
2			0,15190			xy	2,38	
3	6i	9j	0,15190			xy	2,38	
4	10	10	1,2625					

Summe von Summanden = 2,82805  
Errechnung Korrelationskoeffizient:  
 $r = 1 / ((n-1) * 2,828) = 2,828 / 3 = 0,942$

$$r_{xy} = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n \frac{(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sigma_x \sigma_y}$$

Die „Reststreuung“ unserer Messwerte um die Regressionsgerade erhalten wir aus dem Wert s. s wird ermittelt aus Wurzel MS(Residuenfehler).

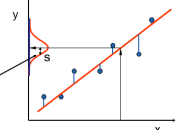
Varianzanalyse

Quelle	DF	Kor SS	Kor MS	F-Wert	p-Wert
Regression	1	1621,80	1621,80	67,35	0,000
cutspeed	1	1621,80	1621,80	67,35	0,000
Fehler	14	337,14	24,08		
Fehlende Anpassung	2	9,29	4,64	0,17	0,844
Reiner Fehler	12	272,75	22,73		
Gesamt	15	1958,94			

Zusammenfassung des Modells

S	R-Qud	R-Qu(kori)	R-Qu(gerog)
4,90725	82,79%	81,56%	77,91%

Reststreuung s um die Regressionsgerade bei konstantem x



$a = \bar{y} - b\bar{x}$

Term	Koef	SE Koef
Konstante	160,9	16,8
cutspeed	-1,361	0,166

$$b = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum (x_i - \bar{x})^2}$$

$$SE_{\text{Koef(Regressor)}} = \frac{s}{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2}}$$

## Block 1 - Tag 5 (optional zu besuchen)

- Hinweise zur Wissensvermittlung
- Teilnehmeranalyse, Umgang mit Störungen (Konflikte lösen, „Besserwisser“, ...)
- Lernziele (richtig definieren und zur Planung der Inhalte erfolgreich nutzen),
- Vier-Stufen-Modell der Unterweisung,
- Struktur eines Vortrags/einer Lehreinheit,
- Arten der Einbeziehung der TN (Vor- und Nachteile, Auswirkung auf Zeitbedarf)
- Coaching-Planung, -Vorgehen, Feedback geben, Reaktionen, typische Fehler

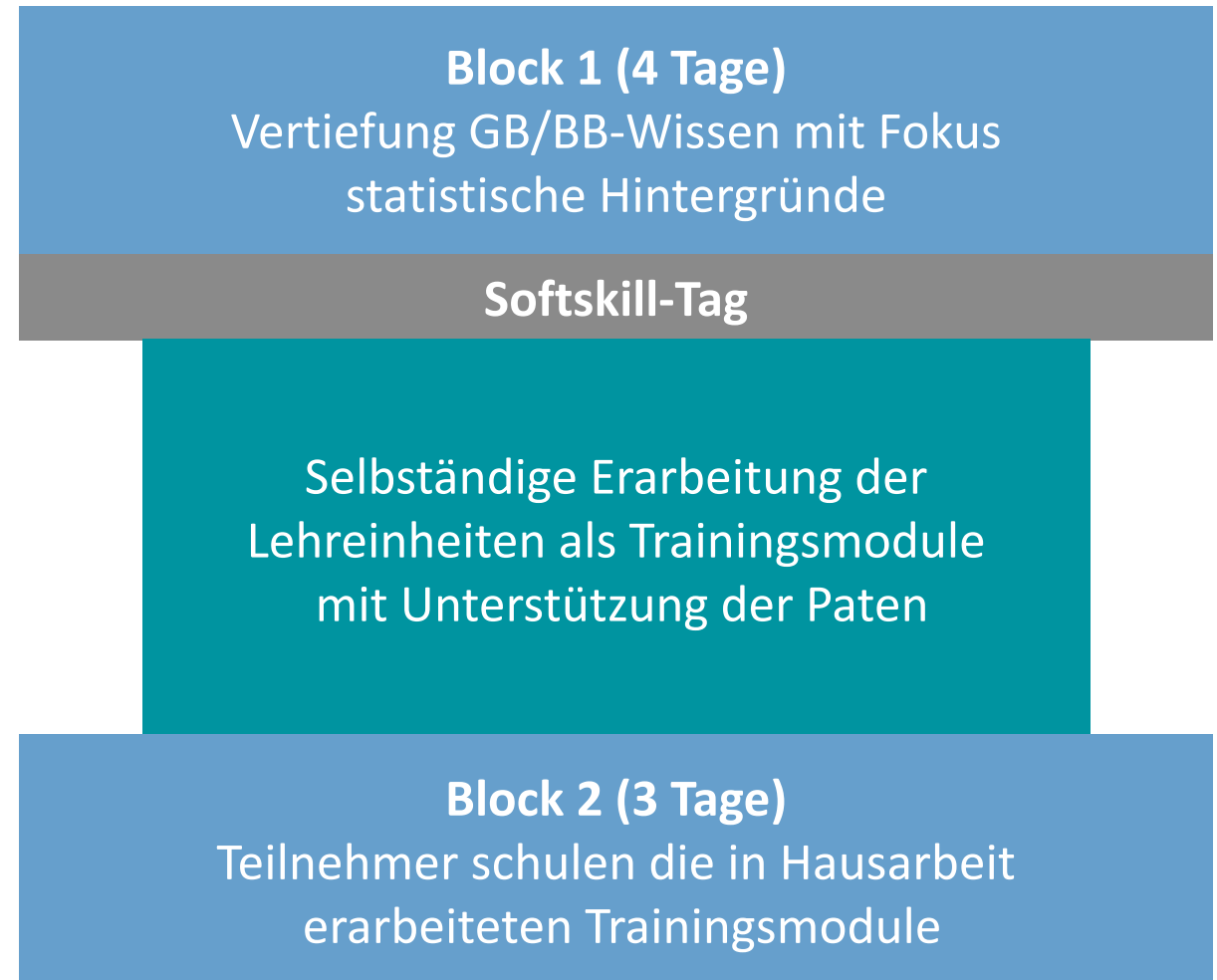
## Block 2 – 3 Tage

- In Block 2 vermitteln sich die Teilnehmer gegenseitig ihre zwischen Block 1 und 2 erarbeiteten Lehreinheiten. In der Erarbeitungsphase unterstützen erfahrene Paten, um den Erfolg und eine hohe Qualität sicherzustellen.
- Die Themen der Lehreinheiten werden in Block 1 in der Gruppe abgestimmt. Hierfür steht eine umfangreiche Liste möglicher Themen zur Verfügung. Weitere Ideen werden von den Trainern gerne geprüft. Der Schwerpunkt liegt einerseits im späteren Bedarf des eigenen Firmenumfelds andererseits in der Abrundung des Methodenwissens für die Praxis.

- Hier einige Themenbeispiele, die wesentliche Inhalte des Black Belt Training vertiefen/erweitern:
  - Erweiterte Messsystemanalysen / MSA attributive Daten (analytisch)
  - Prozessfähigkeit nach DIN ISO / bei nicht-normalverteilten Daten
  - Nicht-parametrische Hypothesentests
  - Diskriminanzanalysen / Clusteranalysen
  - Regression bei Daten mit Trends,
  - logistische Regressionen,
  - DOE mit binärem Output / DOE zur Reduzierung von Streuung
  - DOE Mischungsversuchspläne / weitere Versuchsarten
  - zeitlich gewichtete Regelkarten,
  - Automatisierung mit und Programmierung von Minitab
  - u.v.m.
  - Aber Themen über dem Black Belt Themen hinaus wie z.B. Validierungsverfahren oder CART

# Der typische Aufbau und Konsequenzen in aktueller Situation

- Nebenstehend ist der typische Aufbau des Workshops dargestellt.
- Das Training als Präsenz als auch als Online-Version durchführbar.





## **Aktuell sind folgende Termine vorgesehen:**

- Block 1: 11.-14.09.2023
- Softskill-Tag: 15.09.2023
- Block 2: 20.-22.11.2023
- Die Termine sind als Präsenzveranstaltung geplant, wir behalten uns vor, Block 1 auf Online-Veranstaltung umzustellen.

## **Teilnahmegebühr:**

- 2.950,- € für ESSC-Mitglieder, 3.950,- € für Nicht-Mitglieder
- inkl. Schulungsverpflegung, Datensatz mit Übungsdateien, Hilfsmitteln und Schulungsunterlagen in elektronischer Form.
- Mehrwertsteuerfrei
- Werden Sie Mitglied im ESSC und profitieren Sie vom günstigeren Angebot.