

Quality Guideline

Ausbildung

Six Sigma plus LEAN Black Belt
Training



Inhalt

Vorwort	3
Hintergründe	3
Entstehung	3
Änderungen	4
Frühere Ausgaben	4
Abkürzungen	4
Begriffe	5
1 Anwendungsbereich	5
2 Einleitung	6
3 Dauer der Ausbildung	6
4 Trainingsinhalte, projektphasenorientiert	6
4.1 Kick-off (K)	6
4.2 DEFINE (D)	7
4.3 MEASURE (M)	7
4.4 ANALYSE (A)	8
4.5 IMPROVE (I)	8
4.6 CONTROL (C)	9
5 Umfang und Ziele der einzelnen Themen	10
5.1 Legende zur Klassifizierung	10
5.1.1 Klassifizierung für den Umfang (Vermittlung)	10
5.1.2 Klassifizierung der Ziele	10
5.2 Klassifizierung für Six Sigma plus LEAN Black Belt Training	11
6 Empfohlene Zusatzqualifikation	14

Vorwort

Hintergründe

Diese Richtlinie stellt die gegenwärtige Diskussion um Standards in der Six Sigma Expertenausbildung in den historischen Kontext des Ausbildungsdiskurses der letzten 20 Jahre, in dem zunehmend die Inhalte und Dauer der Ausbildung und die dabei erreichte Vermittlungstiefe beliebig von den ausbildenden Unternehmen festgelegt wurden. Dabei standen bei der Trainingsentwicklung nicht selten, konträr zur abschließend erreichten Qualifikation der Trainingsteilnehmer, ausschließlich wirtschaftliche Interessen der ausbildenden Unternehmen im Focus.

Die ungewollten Nebenwirkungen dieses Bildungsansatzes sind in der Anzahl stark reduzierte Ausbildungsstunden, was am Ausbildungsende in der Summe zu einer nicht ausreichenden Vermittlungstiefe der Themen führt.

Die Folgen sind nicht ausreichendes Knowhow bei der Projektarbeit und eine mangelnde Vergleichbarkeit des Expertenwissens auf dem Markt. Somit ist es einem Auftraggeber kaum möglich die unterschiedlichen Qualifikationen richtig einzuschätzen.

In der Praxis haben sich zudem die Anforderungen an das Knowhow an eine zum Six Sigma Black Belt ausgebildeten Fachkraft stark verändert.

Der Black Belt wird seit vielen Jahren als "der" Six Sigma Projektleiter verstanden. Er stellt mit seiner umfassenden Ausbildung und häufig in einer freigestellten Projektleiterfunktion die Umsetzungskompetenz der Six Sigma Initiative dar.

In dieser Funktion führt er das Team organisatorisch und methodisch, erstellt notwendige Analysen ggf. mit Unterstützung eines Coaches und berichtet den Projektfortschritt an den/die Auftraggeber/Prozesseigner bzw. an das zuständige Gremium.

Darüber hinaus wurde Six Sigma sukzessive um LEAN-Werkzeuge ergänzt und erweitert. Daraus resultiert heute eine eigene Ausbildung für den Six Sigma plus LEAN Experten, der die Anforderungen eines modernen Verbesserungsexperten abdeckt.

Entstehung

Der Vorstand des European Six Sigma Club - Deutschland e.V. (kurz ESSC-D) hat im Vorfeld der Fachkonferenz im März 2008 eine Liste der Trainingsinhalte erarbeitet, die die Mindestanforderungen für ein Six Sigma Black Belt Training beschreiben.

Auf dieser Basis wurde in der Folge, zusammen mit den Vereinsmitgliedern, ein Qualitätsstandard erarbeitet, der auf einer Klausurtagung im November 2008 in Kassel abschließend verfeinert wurde. Auf eben dieser Klausurtagung wurden die Mindestanforderungen als Qualitätsrichtlinie des European Six Sigma Club - Deutschland e.V. freigegeben und verbindlich gesetzt.

Die nun folgende Liste ist nach Projektphasen gegliedert, was aber nicht bedeutet, dass die Werkzeuge in der angegebenen Phase geschult werden müssen. Da viele Tools in mehreren Phasen genutzt werden können, liegt es in der Verantwortung des Trainers, die Inhalte entsprechend der angewendeten Didaktik zum passenden Zeitpunkt zu vermitteln.

Für die Anforderungen an den Six Sigma plus LEAN Experten gab es eigens einen Arbeitskreis der, besetzt mit Spezialisten aus den Reihen der Vereinsmitglieder, diese ausgearbeitet und beschrieben hat.

Änderungen

Gegenüber der Version 1.2 vom 19.07.2017 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anpassung des Dokumentenlayouts auf das neue Design
- b) Ergänzung Data-Mining Aufbaukurs (Empfohlene Zusatzausbildung)

Frühere Ausgaben

Version 1.2

Version 1.1

Version 1.0

Abkürzungen

5S	Sortieren, Systematisieren, Säubern, Standardisieren, Selbstdisziplin
5W	Fünfmal warum fragen
6S	Six Sigma
7 Adv	Sieben Arten der Verschwendung
ANOVA	Analysis of Variance
BB	Black Belt
C&E	Cause and Effect
DMAIC	Define – Measure – Analyse – Improve – Control
ESSC-D	European Six Sigma Club Deutschland e.V.
GB	Green Belt
FIFO	First In First Out
FMEA	FehlerMöglichkeit- und Einfluss-Analyse
K	Kick-off
MBB	Master Black Belt
OEE	Overall Equipment Effectiveness
PDCA	Plan Do Check Act
SIPOC	Supplier – Input – Process – Output - Control
SMBB	Senior Master Black Belt
SMED	Single Minute Exchange of Dies
TOC	Theory of Constraints
TPM	Total Productive Maintenance
VAG	Verschwendungsfreie Arbeitsplatzgestaltung
VOC	Voice of Customer
VSD	Value Stream Design
VSM	Value Stream Mapping
WIP	Work in Progress oder Work in Process

Begriffe

Quality Guideline	Richtlinie zur Sicherstellung der gewünschten Qualität im Ergebnis
Sponsor	In der Regel ein Mitglied des mittleren Managements. Unterstützt Projektleiter und -team bei der Abarbeitung der Aufgaben.

1 Anwendungsbereich

Die Richtlinie beschreibt die Mindestanforderung an die Ausbildung zum Six Sigma plus LEAN Black Belt. Art, Umfang und Vermittlungstiefe werden klassifiziert beschrieben und dienen dem Abgleich mit bestehenden oder neu zu entwickelnden Trainings.

Werden die unten beschriebenen Kriterien von der zu bewertenden Ausbildung erfüllt, so ist dies die Basisvoraussetzung für die Zertifizierung des Experten zum Six Sigma plus LEAN Black Belt nach den Richtlinien des European Six Sigma Club Deutschland e.V.

2 Einleitung

Die nun folgende Richtlinie ist nach Projektphasen und in einen allgemeinen Teil gegliedert, was aber nicht bedeutet, dass die Werkzeuge in der angegebenen Phase geschult werden müssen.

Da viele Tools in mehreren Phasen genutzt werden können, liegt es in der Verantwortung des Trainers, die Inhalte entsprechend der angewendeten Didaktik zum passenden Zeitpunkt zu vermitteln.

Six Sigmaplus LEAN BB Trainings können von einem oder mehreren Trainern durchgeführt werden. Mindestens ein Trainer muss zertifizierter Master Black Belt sein.

3 Dauer der Ausbildung

Für die Ausbildung zum Six Sigma plus LEAN Black Belt sind für die Vermittlung der in der Folge beschriebenen Inhalte und die Erreichung der erforderlichen Vermittlungstiefe, mindestens 20 Unterrichtstage, mit mindestens 200 Unterrichtseinheiten á 45 Minuten plus Pausen, zu absolvieren.

Typisch sind hier 25 Unterrichtstage mit in Summe 250 Unterrichtseinheiten á 45 Minuten plus Pausen.

An Hochschulen ist es zulässig die erforderliche Vermittlungstiefe durch Aufteilung der Unterrichtseinheiten auf Präsenzzeit (Vorlesung) und anteiliges Selbststudium zu erreichen. Der maximal zulässige Anteil von Selbststudium beträgt 25% der Gesamtunterrichtseinheiten, dabei ist der Minimalumfang des oben beschriebenen Standardtrainings (200UE) die Basis. Die in Selbststudium zu leistenden Unterrichtseinheiten werden mit dem Faktor drei berechnet. Für die Six Sigma plus LEAN Black Belt Ausbildung ergeben sich damit, bei maximaler Ausnutzung des Selbststudiumanteils von 25% und minimaler Anzahl von Unterrichtseinheiten, 150 Unterrichtseinheiten Präsenzzeit und zusätzlich 150 Unterrichtseinheiten (50x3) Selbststudium.

Für die Ausgabe einer Teilnahmebescheinigung an den Teilnehmer muss dieser mindestens 85% der für dieses Training geplanten Gesamtstundenzahl anwesend gewesen sein.

4 Trainingsinhalte, projektphasenorientiert

4.1 Kick-off (K)

- Six Sigma Hintergründe und Grundlagen
- DMAIC-Phasenstruktur
- Grundlagen LEAN (Herkunft Toyota, 5 Prinzipien, TPM-Haus)
- Grundlagen PDCA als KAIZEN-Modell
- Grundlagen des Projektmanagements

In einigen Anwendungen kann die Entscheidung, für einen verbesserungsbedürftigen Prozessablauf, schwierig sein. Das ist zum Beispiel der Fall wenn nicht genügend Informationen vorliegen. In diesen Fällen hilft im Vorfeld die Anwendung von:

- Kreidekreis
- Wertstromanalyse
- Makigami (administrative Prozesse)

4.2 DEFINE (D)

- Aufgabenblatt (auch Projektauftrag, Teamcharter, Projectcharter genannt)
- SIPOC
- VOC (Voice of Customer)

4.3 MEASURE (M)

- Grundlagen der Statistik (Mittelwert, Median, Spannweite, Standardabweichung, Varianz, Bestimmung von Anteilen)
- Histogramm
- Boxplot
- Zeitreihendiagramm (Verlaufdiagramm)
- Regelkarte (Control Chart)
- Pareto-Diagramm
- Multivari-Chart (Haupteffekt und Wechselwirkung)
- Streudiagramm (auch XY-Diagramm oder Scatterplot genannt)
- Matrixplot
- Flussdiagramm
- Output-/Inputsammlung
- Ishikawa-Diagramm (Fischgräten-Diagramm, Ursachen-/Wirkungsdiagramm, C&E Diagramm)
- Ursachen-/Wirkungsmatrix (auch C&E-Matrix genannt)
- Datenerhebungsplan
- Messsystemanalyse (für Messwerte und Attribute)
- Verteilungstest (z.B. Normalverteilungstest)
- Box-Cox-Transformation und oder andere (für nicht-normalverteilte Daten)
- Prozessfähigkeitsanalyse (für kontinuierliche Daten)
- Sigma Niveau Berechnung (Sigma Level)
- Konfidenzintervallbestimmung (z.B. des Mittelwerts mit 1-Stichproben-t-Test) inkl. Stichprobenbestimmung
- 5S
- LEAN Messgrößen (OEE: Overall Equipment Effectiveness, Liefertreue, Taktzeit, Durchlaufzeit, Anzahl Mitarbeiter, ...)
- Little's Law (Durchsatz pro Zeiteinheit = WIP / Zykluszeit)
- Fließ- und Pullprinzip
- Makigami
- Spaghettidiagramm

4.4 ANALYSE (A)

- t- Test für zwei Stichproben
- Einfache Varianzanalyse (one-Way-ANOVA)
- Varianzanalyse mit mehreren Inputvariablen
- Test auf Varianzgleichheit (2 oder mehr Stichproben)
- Chi-Quadrat-Test
- Stichprobenplanung
- Korrelationsanalyse
- Einfache lineare und nicht-lineare Regression
- Multiple lineare Regression
- Vollfaktorielle Versuchsplanung
- 2k-voll- und teilfaktorielle Versuchspläne
- Zentralpunkt- und Blockstrategien in Versuchen
- 5W-Fragen
- 7 Arten der Verschwendung
- Engpasstheorie (TOC: Theory of Constraints); Flaschenhalsanalyse
- KAIZEN Event

4.5 IMPROVE (I)

- Versuche für nicht-lineare Systeme (RSM)
- Brainstorming
- Entscheidungsmatrix
- Grundlagen Toleranz-/Vektoranalyse und Monte Carlo Simulation
- FMEA für Lösungsrisiken
- Maßnahmenplan
- Datenanalyse der Lösungspilotierung
- Prozessfähigkeit der Lösungspilotierung
- Poka Yoke
- Rüstzeitreduzierung (SMED: Single Minute Exchange of Dies)
- FIFO
- KANBAN
- Auslastungsnivellierung (Line Balancing)
- Wertstromdesign (VSD)
- Verschwendungsfreie Arbeitsplatzgestaltung (VAG)
- Total Productive Maintenance (TPM; Instandhaltung, Wartung)
- Managementvisualisierung (Visual Management)

4.6 CONTROL (C)

- Datenanalyse der Lösung (vorher/nachher)
- Hypothesentests der Lösung (vorher/nachher)
- Prozessfähigkeit der Lösung (vorher/nachher)
- Einzelwert-Regelkarte
- Gleitende Spannweitenregelkarte (MR)
- zweiseitige Mittelwert/Streuungskarte (\bar{x} quer/R oder \bar{x} quer/s)
- Regel-(Control)-plan
- Projektabschlussbericht incl. Standardisierung
- Erfahrungsbericht

5 Umfang und Ziele der einzelnen Themen

Die oben definierten Themen, Methoden und Tools beschreiben welche Inhalte für das Training mindestens gefordert sind. In diesem Abschnitt werden der Umfang und die Ziele dieser Themen anhand von Klassifizierungen spezifiziert. Das Ergebnis des jeweiligen Trainings muss die benannte Klasse oder höhere erreichen, um der Guideline zu entsprechen.

5.1 Legende zur Klassifizierung

5.1.1 Klassifizierung für den Umfang (Vermittlung)

Klasse	Bedeutung
A	Methode wurde erklärt
B	Methode wurde gemeinsam genutzt
C	Methode wurde allein oder in Gruppe geübt
D	Methode wurde geübt inkl. Feedback zur Übung

5.1.2 Klassifizierung der Ziele

Klasse	Bedeutung
1	Der Teilnehmer hat das Prinzip der Anwendung verstanden
2	"1" und Teilnehmer kann Tool auswählen & anwenden
3	„2“ und Teilnehmer kann wichtige Ergebnisse interpretieren
4	"3" und Teilnehmer kennt detailliert die Berechnungshintergründe
5	"4" und Teilnehmer kann Ergebnis auch von Hand errechnen

5.2 Klassifizierung für Six Sigma plus LEAN Black Belt Training

Thema	Phase	Umfang (Vermittlung)	Ziel
Six Sigma Hintergründe und Grundlagen	K	B	1
DMAIC-Phasenstruktur	K	B	1
Grundlagen des Projektmanagements	K	B	2
Grundlagen Lean (Herkunft Toyota, 5 Prinzipien, TPM-Haus)	K	A	1
Grundlagen PDCA als KAIZEN-Modell	K	A	1
Kreidekreis	K	A	3
Wertstromanalyse (VSM)	K	D	4
Aufgabenblatt (auch Projektauftrag, Teamcharter, Projectcharter genannt)	D	B	2
SIPOC	D	D	2
VOC (Voice of Customer)	D	B	2
Grundlagen der Statistik (Mittelwert, Median, Spannweite, Standardabweichung, Varianz, Bestimmung von Anteilen)	M	D	5
5S	M	B	3
Lean Messgrößen (OEE: Overall Equipment Effectiveness, Bestände, Liefertreue, Taktzeit, DLZ, Anzahl MA, ...)	M	B	5
Little`s Law (Durchsatz pro Zeiteinheit=WIP/Zykluszeit) => Führt zum Fließprinzip & Pull-Prinzip)	M	B	5
Histogramm	M	C	4
Boxplot	M	C	4
Zeitreihendiagramm (Verlaufdiagramm)	M	C	4
Regelkarte (Control Chart)	M	C	4
Pareto-Diagramm	M	C	5
Multivari-Chart (Haupteffekt und Wechselwirkung)	M	C	5
Streudiagramm (auch XY-Diagramm oder Scatterplot genannt)	M	C	4
Matrixplot	M	C	3

Flussdiagramm	M	D	3
Makigami	M	A	5
Spaghettidiagramm	M	A	3
Output-/Inputsammlung	M	D	3
Ishikawa-Diagramm (Fischgräten-Diagramm, Ursachen-/Wirkungsdiagramm, C&E Diagramm)	M	B	3
Ursachen-/Wirkungsmatrix (auch C&E-Matrix genannt)	M	D	5
Datenerhebungsplan	M	C	3
Messsystemanalyse (für Messwerte und Attribute)	M	D	3
Verteilungstest (z.B. Normalverteilungstest)	M	D	3
Box-Cox-Transformation und oder andere (für nicht-normalverteilte Daten)	M	B	4
Prozessfähigkeitsanalyse (für kontinuierliche Daten)	M	C	4
Sigma Niveau Berechnung (Sigma Level)	M	C	4
Konfidenzintervallbestimmung (z.B. des Mittelwerts mit 1-Stichproben-t-Test) inkl. Stichprobenbestimmung	M	C	4
5W-Fragen (5Why)	A	B	3
7 Verschwendungsarten	A	B	3
Engpasstheorie (TOC: Theory of Constraints); Flaschenhalsanalyse	A	B	3
Kaizen Event	A	A	2
Konfidenzintervall	A	C	3
Test auf Varianzgleichheit (zwei oder mehr Stichproben)	A	D	4
t-Test für zwei Stichproben	A	C	4
Einfache Varianzanalyse (one-Way-ANOVA)	A	D	4
Varianzanalyse mit mehreren Inputvariablen	A	D	4
Chi-Quadrat-Test	A	C	4
Stichprobenplanung	A	C	3
Korrelationsanalyse	A	C	3
einfache lineare und nicht-lineare Regression	A	C	4
multiple lineare Regression	A		
Vollfaktorielle Versuchsplanung	A	C	3

2k-voll- und teilfaktorielle Versuchspläne	A	D	3
Zentralpunkt- und Blockstrategien in Versuchen	A	C	3
Versuche für nicht-lineare Systeme (RSM)	I	C	3
Brainstorming	I	B	2
Entscheidungsmatrix	I	A	3
Grundlagen Toleranz-/Vektoranalyse und Monte Carlo Simulation	I	B	3
FMEA für Lösungsrisiken	I	B	2
Maßnahmenplan	I	A	2
Datenanalyse der Lösungspilotierung	I	C	3
Prozessfähigkeit der Lösungspilotierung	I	C	4
Poka Yoke	I	A	2
Rüstzeitreduzierung (SMED: Single Minute Exchange of Dies)	I	A	2
FIFO	I	B	3
Kanban	I	B	3
Auslastungsnivelierung (Line Balancing)	I	A	2
Wertstromdesign (VSD)	I	B	2
Verschwendungsfreie Arbeitsplatzgestaltung (VAG)	I	A	1
TPM: Total Productive Maintenance (Instandhaltung, Wartung)	I	A	1
Managementvisualisierung (Visual Management)	I	A	2
Datenanalyse der Lösung (vorher/nachher)	C	D	3
Hypothesentests der Lösung (vorher/nachher)	C	D	4
Prozessfähigkeit der Lösung (vorher/nachher)	C	C	4
Einzelwert-Regelkarte	C	B	3
Gleitende Spannweitenregelkarte (MR)	C	C	3
zweispurige Mittelwert/Streuungskarte (xquer/R oder xquer/s)	C	C	3
Regel-(Control-) plan	C	A	2
Projektabschlussbericht (incl. Standardisierung)	C	C	2
Erfahrungsbericht	C	A	2

6 Empfohlene Zusatzqualifikation

Die Digitalisierung verändert neben unserem sozialen Umfeld auch unsere Art und Weise zu kommunizieren und zu arbeiten. Der entscheidende Wert der Digitalisierung liegt hierbei nicht in der Steigerung von Komfort und Effizienz, im verbesserten Umgang mit Ressourcen, im Umweltschutz oder in der Prozessoptimierung. Er zeigt sich vielmehr in dem enormen Zugewinn an Transparenz und Daten, der es ermöglicht, den Prozess des Lernens und der kontinuierlichen Verbesserung zu initiieren, zu automatisieren und auf eine neue Stufe zu heben.

Die sich durch die Digitalisierung ergebenden Möglichkeiten und Herausforderungen haben längst auch in Six Sigma Einzug erhalten. Es stehen nicht nur mehr Daten aus einer zunehmenden Anzahl von Quellen unterschiedlicher Qualität in immer kürzerer Zeit zur Verfügung, sondern auch die Möglichkeiten zur Prozessoptimierung und -kontrolle haben sich erweitert. Der ESSC-D Arbeitskreis „Six Sigma Weitergedacht“ hat branchenübergreifend fundierte Erfahrungen gesammelt, den Six-Sigma-Werkzeugkasten auf den Prüfstand gestellt und essenzielle Werkzeuge für den zukunftssicheren Belt und all diejenigen, die sich für das Qualitätsmanagement im Zeitalter der Digitalisierung und von Big Data interessieren, ergänzt.

Dazu gehören unter anderem:

- unterschiedliche Methoden des Projektmanagements
- Aufbereiten strukturierter und unstrukturierter Daten sowie großer Datenmengen
- Visualisierungsmöglichkeiten komplexerer Datenstrukturen
- gängige Methoden der Data Science (oder des Data-Mining)
- Möglichkeiten und Grenzen von Künstlicher Intelligenz (KI) und Maschinellem Lernen (ML)
- Anwenden und Nutzen entwickelter Zusammenhangsmodelle

Weitere Informationen und empfohlene Ausbildungstiefen können hier im Detail nachgelesen werden: https://www.sixsigmaclub.de/download/ESSCD_QualityGuideLine_DM_Aufbaukurs_DE.pdf

„Lernen ist wie Rudern gegen den Strom. Hört man damit auf, treibt man zurück.“

(Laozi, chinesischer Philosoph, 6. Jh. v. Chr.)

