

Stephan Lunau *Hrsg.*

Renata Meran

Alexander John

Christian Staudter

Olin Roenpage

Six Sigma⁺ Lean Toolset

Mindset zur erfolgreichen Umsetzung
von Verbesserungsprojekten

4. Auflage

UMS⁺
ENABLING SUCCESS



Springer Gabler

Stephan Lunau *Hrsg.*

Renata Meran

Alexander John

Christian Staudter

Olin Roenpage

Six Sigma⁺ Lean Toolset

Mindset zur erfolgreichen Umsetzung
von Verbesserungsprojekten

4. Auflage

UMS⁺
ENABLING SUCCESS

 **Springer Gabler**

Six Sigma^{+Lean} Toolset

Stephan Lunau (Hrsg.)

Renata Meran • Alexander John
Christian Staudter • Olin Roenpage

Six Sigma^{+Lean} Toolset

Mindset zur erfolgreichen Umsetzung
von Verbesserungsprojekten

4., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage

Herausgeber
Stephan Lunau
UMS (Consulting) GmbH
Frankfurt am Main, Deutschland

Autoren
Renata Meran
Alexander John
Christian Staudter
Olin Roenpage

UMS (Consulting) GmbH
Frankfurt am Main, Deutschland



ISBN 978-3-642-39944-2
DOI 10.1007/978-3-642-39945-9

ISBN 978-3-642-39945-9 (eBook)

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Springer Gabler

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2006, 2007, 2012, 2013

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Springer Gabler ist eine Marke von Springer DE. Springer DE ist Teil der Fachverlagsgruppe Springer Science+Business Media.
www.springer-gabler.de

Inhaltsverzeichnis

Vorworte	1
EINFÜHRUNG	7
– Six Sigma ^{+Lean} – eine weltweite Erfolgsgeschichte Sind 25 Jahre genug?	9
– Six Sigma versus Lean Management – eine Konkurrenz?	10
– Vom Toolset zum Mindset: Was bedeutet das in der unternehmerischen Praxis?	11
– Business Excellence als Schlüssel für nachhaltigen Erfolg	12
– Excellence Mindset in der Projektarbeit	16
DEFINE – Was ist das Problem?	19
– Zusammenfassung DEFINE-Phase	21
– Roter Faden DEFINE-Phase	22
– Werkzeugübersicht DEFINE-Phase	23
– Project Charter	25
– Nutzenrechnung	30
– Projektrahmen	33
– Multigenerationsplan	35
– SIPOC	37
– Abhängigkeitsbetrachtung	39

– Projektmanagement	40
– Projektstrukturplan	42
– Netzplan	44
– Zeitplanung	46
– Ressourcenplanung	48
– RACI Chart	50
– Budgetplanung	52
– Risikomanagement	54
– Stakeholder-Management	56
– Kick-off-Meeting	59
– Projektkommunikation	61
– Kundenbedürfnistabelle	63
– Kano-Modell	65
– Tool 1	68
– Gate Review	71
– Gate Review DEFINE	73

MEASURE – Wie groß ist das Problem? 75

– Zusammenfassung MEASURE-Phase	77
– Roter Faden MEASURE-Phase	78
– Werkzeugübersicht MEASURE-Phase	79
– Tool 2	81
– Daten sammeln	84

– Operationale Definition	85
– Datenquelle	88
– Datenart	89
– Erfassungsformulare	91
– Stichprobenstrategie	93
– Messsystemanalyse (MSA)	99
– Gage R&R für diskrete (binäre) Daten	104
– Messsystemanalyse Typ I	107
– Messsystemanalyse Typ II	108
– Untersuchung von Linearität und systematischen Messabweichungen	110
– Prüfung der Qualität vorhandener Daten	112
– Datensammlungsplan	114
– Variation verstehen	116
– Tortendiagramm	117
– Balkendiagramm	118
– Pareto-Diagramm	119
– Punktdiagramm	121
– Histogramm	122
– Box Plot	125
– Verlaufsdiagramm	127
– Regelkarten	130
– Streudiagramm	132
– Wahrscheinlichkeitsnetz	133

– Lageparameter Mittelwert	135
– Lageparameter Median	137
– Streuungsparameter Varianz	139
– Streuungsparameter Standardabweichung	140
– Streuungsparameter Spannweite	142
– Streuungsparameter Span	143
– Prozessleistung	144
– Defects per Million Opportunities (DPMO)	145
– Parts per Million (ppm)	147
– Defects per Unit (DPU)	148
– Yield	149
– Span/Perzentilabstand	151
– Datentransformation	153
– Prozessfähigkeit und Prozessstabilität	155
– C_p - und C_{pk} -Werte	157
– Gate Review MEASURE	160

ANALYZE – Was sind die Kernursachen des Problems? 161

– Zusammenfassung ANALYZE-Phase	163
– Roter Faden ANALYZE-Phase	164
– Werkzeugübersicht ANALYZE-Phase	165
– Ursache-Wirkung-Diagramm	167
– FMEA	170

– Tool 3	177
– Prozess analysieren	180
– Spaghettidiagramm	185
– Prozessflussdiagramm	187
– Prozessfunktionsdiagramm	189
– Wertstromdiagramm	191
– Wertanalyse	194
– Zeitanalyse	198
– Prozesseffizienz	202
– Kapazitätsanalyse	203
– Prozessflussanalyse	205
– Daten analysieren	207
– Datenschichtung	209
– Konfidenzintervall	211
– Hypothesentests	214
– ANOVA/einfaktorielle Varianzanalyse	220
– ANOVA/zweifaktorielle Varianzanalyse	225
– Korrelationskoeffizient	229
– Einfache lineare Regression	231
– Multiple lineare Regression	236
– Logistische Regression	238
– Design of Experiments (DOE)	242
– Vollfaktorielle Versuchspläne	247

– Teilfaktorielle Versuchspläne	251
– Variationsreduktion	255
– Response Surface Methoden	257
– Weitere Versuchspläne	258
– Hauptursachen ableiten	261
– Gate Review ANALYZE	264

IMPROVE – Was sind die Lösungen zur Behebung der Ursachen?

– Zusammenfassung IMPROVE-Phase	265
– Roter Faden IMPROVE-Phase	267
– Werkzeugübersicht IMPROVE-Phase	268
– Lösungen ableiten	269
– 5 S	271
– Poka Yoke	272
– Arbeitsplatzlayout	276
– Theory of Constraints	280
– Rüstzeitreduzierung	282
– Total Productive Maintenance (TPM)	284
– Generisches Pull-System (GPS)	288
– Replenishment Pull-System (RPS)	294
– Zwei Behälter Replenishment Pull-System	297
– Losgrößenbestimmung	300
	301

– Prozessfluss und Prozesslogik	302
– Brainstorming	303
– Anti-Lösung-Brainstorming	305
– Brainwriting	307
– SCAMPER	309
– Analogie-Brainstorming	311
– Affinitätsdiagramm	313
– Musskriterien	314
– Aufwand-Nutzen-Matrix	316
– N/3-Methode	317
– Platzzifferverfahren	319
– Pugh-Matrix	321
– Tool 4	323
– Soll-Prozessdarstellung	326
– Kosten-Nutzen-Analyse	328
– Prozesssteuerung vorbereiten	330
– Reaktionsplan	332
– Pilot	334
– Implementierungsplan	337
– Risikoanalyse	339
– Rollout	340
– Gate Review IMPROVE	341

CONTROL – Wie wird die Nachhaltigkeit der Verbesserung

sichergestellt? _____ 343

- Zusammenfassung CONTROL-Phase _____ 345
- Roter Faden CONTROL-Phase _____ 346
- Werkzeugübersicht CONTROL-Phase _____ 347
- Prozessdokumentation _____ 349
- Visuelles Management _____ 353
- Control Charts/Regelkarten _____ 356
- Dashboard _____ 365
- Prozesssteuerungsteam _____ 368
- Glass Wall Management _____ 370
- Audits _____ 372
- Projektdokumentation _____ 375
- Projektabschluss _____ 377
- Gate Review CONTROL _____ 380
- Kontinuierlicher Verbesserungsprozess _____ 381
- Lean Workout _____ 383

ANHANG

- Abkürzungen _____ 387
- Stichwortverzeichnis _____ 391
- Sigmapwert Tabelle _____ 399
- Literaturliste _____ 400

Vorwort zur vierten Auflage

Wir freuen uns über das positive Feedback vieler Leserinnen und Leser, die unseren Paradigmenwechsel vom Toolset zum Mindset als einen richtigen Schritt zur erfolgreicherer Anwendung von Six Sigma^{+Lean} bewerten. Auch in unserer tagtäglichen Arbeit mit dem Six Sigma^{+Lean}-Mindset in den Unternehmen bemerken wir, wie positiv der Paradigmenwechsel angenommen und umgesetzt wird.

Eine durch zielgerichtetes (Hinter-) Fragen und Beantworten geleitete Projektarbeit, so beobachten und erleben wir es, führt zu einem tiefer gehenden Verständnis der Prozesse und deren Steuer- und Störgrößen. Sie ermöglicht bessere und langlebigere Lösungen und erhöht letztlich das Verständnis und darüber die Akzeptanz für die DMAIC-Methodologie.

Der Paradigmenwechsel fügt sich nahtlos in unsere Philosophie der kontinuierlichen Verbesserung ein. Es geht in letzter Instanz darum, täglich Möglichkeiten zur Verbesserung im eigenen Arbeiten zu identifizieren und auszuschöpfen und damit der Vision der Perfektion wieder ein kleines Stück näher zu kommen. Das Mindset leistet dabei wesentliche Unterstützung, denn es rückt die Fragen zum Erkennen, Bewerten, Verstehen und Lösen von Problemen in den Mittelpunkt des Handelns. Dabei ruht der Erfolg unverändert im nachhaltigen Beseitigen der zugrundeliegenden Kernursachen.

Aus diesem Grund gehen wir in der vierten Auflage den Weg konsequent weiter, dass wir das Mindset und die damit verknüpften Leitfragen nutzen, die zur Erarbeitung und Umsetzung von Verbesserungen wichtig sind. Das sind im Wesentlichen folgende Fragen:

- Was ist das Problem?
- Wie groß ist das Problem?
- Was sind die Kernursachen des Problems?
- Was sind die besten Lösungen zur Behebung der Ursachen?
- Wie wird die Nachhaltigkeit der Verbesserung sichergestellt?

Bei der Beantwortung der Fragen helfen die Werkzeuge und Methoden, die Sie in diesem Six Sigma^{+Lean} Toolset finden. Es geht darum, die für die jeweilige Fragestellung relevanten Werkzeuge auszuwählen und anzuwenden. Hier wollen wir mit dem vorliegenden Format gezielt und auf einfache Art und Weise – durch Erklärungen und Tipps angereichert – helfen.

Dass wir uns mit der nun vierten Auflage unserem Zielbild der Perfektion weiter annähern, verdanken wir unseren Leserinnen und Lesern und dem gesamten UMS-Team, welche uns fortlaufend mit Anregungen und Verbesserungsvorschlägen unterstützen. Mein besonderer Dank gilt erneut den Autorinnen und Autoren, insbesondere Renata Meran und Miguel Guzman, die wieder zahllose Nächte und Wochenenden in die Einarbeitung der Änderungen und Verbesserungen und damit in die Realisierung dieses Buches investiert haben. Zu guter

Letzt, wie auch in den Auflagen zuvor, ein großes Dankeschön an Mariana Winterhager, die wiederum alle zur Verfügung stehenden Tages- und Nachtzeiten für die Gestaltung des Buchs genutzt hat.

Ich wünsche Ihnen, dass Sie mit Hilfe dieses Buches Ihre Six Sigma^{+Lean}-Verbesserungsprojekte noch erfolgreicher abschließen können und damit, im Sinne der kontinuierlichen Verbesserung, der Vision eines perfekten Unternehmens schrittweise näher kommen.

Frankfurt am Main, Mai 2013

Ihr Stephan Lunau