

STEPHAN LUNAU (Hrsg.)

ALEXANDER JOHN

RENATA MERAN

OLIN ROENPAGE

CHRISTIAN STAUDTER

Six Sigma⁺Lean Toolset

Verbesserungsprojekte
erfolgreich durchführen

 Springer

Six Sigma^{+Lean} Toolset

Stephan Lunau (Hrsg.)

Alexander John
Renata Meran
Olin Roenpage
Christian Staudter

Six Sigma^{+Lean} Toolset

Verbesserungsprojekte erfolgreich durchführen

Herausgeber:

Dipl.-Kfm. Stephan Lunau
UMS GmbH Consulting
Hanauer Landstraße 208–216
60314 Frankfurt
sl@ums-gmbh.com

Autoren:

Dipl.-W.Ing. Alexander John
Dipl.-Vw. Renata Meran
Mag. Olin Roenpage
Dipl.-Bw. Christian Staudter

UMS GmbH Consulting
Hanauer Landstraße 208–216
60314 Frankfurt

ISBN-10 3-540-29141-5 Springer Berlin Heidelberg New York

ISBN-13 978-3-540-29141-1 Springer Berlin Heidelberg New York

Bibliografische Information Der Deutschen Bibliothek

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

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

Springer ist ein Unternehmen von Springer Science+Business Media
springer.de

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2006
Printed in Germany

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.

Umschlaggestaltung: Design & Production, Heidelberg

SPIN 11561415

42/3153-5 4 3 2 1 0 – Gedruckt auf säurefreiem Papier

Inhaltsverzeichnis

Vorwort _____	1
Einführung _____	3
– Was ist Six Sigma _____	4
– Six Sigma Rollen _____	14
DEFINE _____	17
– Project Charter _____	20
– SIPOC _____	24
– Tool 1 / CTQ Matrix _____	26
– Tool 1 / CTB Matrix _____	29
– Stakeholder Analyse _____	31
– Kick-Off-Meeting _____	33
– Checkliste Define _____	35
MEASURE _____	37
– Tool 2 / Messgrößenmatrix _____	40
– Datensammlungsplan _____	42
– Operationale Definition _____	44

– Datenquellen und Datenart	46
– Stichprobenstrategie	49
– Datenerfassungsformulare	52
– Messsystemanalyse	54
– Gage R&R für diskrete (binäre) Daten	57
– Gage R&R ANOVA für stetige Daten	59
– Variation	62
– Grafische Darstellung	63
– Lage- und Streuungsparameter	78
– Prozessfähigkeitsberechnung	85
– Checkliste Measure	100
ANALYZE	101
– Ursache-Wirkung-Diagramm	104
– FMEA	106
– Prozessdarstellung	112
– Schnittstellenanalyse	116
– Wertanalyse	118
– Zeitanalyse	120
– Value Stream Map	122

– Bedeutung der Geschwindigkeit _____	126
– Identifizierung von Engpässen und Prozessaustaktung _____	129
– Tool 3 / Messgrößenmatrix _____	132
– Datenschichtung _____	134
– Datentransformation _____	136
– Zentraler Grenzwertsatz _____	139
– Hypothesentests _____	140
– ANOVA _____	147
– Korrelation _____	153
– Lineare Regression _____	155
– DOE _____	162
– Analyse Abschlussmatrix _____	178
– Checkliste Analyze _____	180
IMPROVE _____	181
– Theory Of Constraints (TOC) _____	184
– 5 S _____	186
– Rüstzeitreduzierung _____	189
– Poka-Yoke _____	192
– Generisches Pull System _____	195

– Replenishment Pull System	198
– Optimale Losgröße	204
– Total Productive Maintenance (TPM)	206
– Lean For Service	209
– Kreativitätstechniken	212
– Werkzeuge zur Auswahl von Lösungen	221
– Implementierungsplanung	232
– Pilotprogramme	240
– Roll Out Planung	242
– Checkliste Improve	243
CONTROL	245
– Prozessdokumentation	248
– Control Charts	250
– Reaktionsplan	260
– Projektdokumentation	262
– Projektabschluss	264
– Checkliste Control	265
Anhang: Sigawert Tabelle	267

Vorwort

Six Sigma hat sich über die letzten 20 Jahre global als Best Practice Konzept zur Optimierung von Prozessen etabliert. Viele namhafte Unternehmen aus unterschiedlichsten Branchen setzen Six Sigma für die Optimierung erfolgreich ein und profitieren vom signifikanten ergebniswirksamen Nutzen der Projekte. Kundenfokussierung und Messbarkeit stehen dabei im Vordergrund.

In der langen Geschichte von Six Sigma hat es viele Entwicklungen und Erweiterungen des Ansatzes gegeben, die in das Konzept eingeflossen sind. Ein sehr wichtiger Schritt ist die Integration der Lean Management Werkzeuge in das Six Sigma Konzept. Diese tragen maßgeblich dazu bei, dass neben der Reduktion der Prozessvariation - die durch klassische Qualitätswerkzeuge und statistische Analyse erreicht wird - auch eine signifikante Beschleunigung der Prozesse und die Reduktion von Beständen und Durchlaufzeiten möglich sind. Damit vereint der von der UMS GmbH praktizierte Six Sigma^{+Lean} Ansatz in seiner Anwendung die erprobten Werkzeuge beider Welten, die in dem bewährten DMAIC Vorgehensmodell systematisch verbunden sind. Für jedes Problem sind die richtigen Werkzeuge vorhanden, so werden gute und nachhaltige Projektergebnisse sicherstellt.

Das vorliegende Six Sigma^{+Lean} Toolset trägt der beschriebenen Entwicklung Rechnung, indem es als Nachschlagewerk für den ausgebildeten Master Black Belt, Black Belt und Green Belt in der Praxis dient. Es enthält alle wichtigen Six Sigma^{+Lean} Werkzeuge, die in einer klaren und übersichtlichen Struktur abgebildet und mit einem Beispiel hinterlegt sind. Das Buch folgt dem Vorgehen in einem Projekt und bildet alle Werkzeuge, nach Define, Measure, Analyze, Improve und Control Phasen sortiert ab. Es versetzt den Praktiker somit in die Lage, mit dem Toolset als Hilfe, sein Projekt chronologisch, im Sinne eines roten Fadens, durchzuarbeiten.

Mein Dank gilt dem gesamten UMS Team, das mit seinem fundierten Fachwissen und dem reichen Schatz an Erfahrungen an der Realisierung dieses Toolsets mitgewirkt hat, insbesondere den als Autoren genannten Kollegen, Alexander John, Renata Meran, Olin Roenpage und Christian Staudter. Weiterhin danke ich Mariana Winterhager, die uns mit unermüdlichem Engagement bei der gestalterischen Umsetzung dieses Buches unterstützt hat.

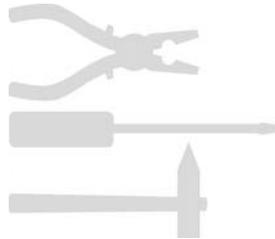
Ich wünsche Ihnen viel Erfolg im Projekt!

Frankfurt am Main, September 2005

Stephan Lunau

Six Sigma Toolset

Einführung



Was ist Six Sigma?

Six Sigma ist die konsequente Weiterentwicklung und systematische Verknüpfung erprobter Qualitätsansätze.

Six Sigma = Schlanke und variationsfreie Prozesse sowie kundenorientierte Produkte schaffen.

Produktentwicklung = Prozesse und Produkte entwickeln.

Lean Management = Prozesskosten senken.

TQM = Prozesse optimieren / managen.

ISO = Prozesse standardisieren / optimieren.

Six Sigma stellt den Nutzen an erste Stelle

Six Sigma zeigt, dass Qualität und Kostenreduzierung kein Gegensatz sein müssen. Bei jedem Projekt müssen die zwei Seiten der Medaille beachtet werden. Die zwei Seiten der Medaille:



Nur falsch verstandene Qualität kostet Geld: Unabhängig von den Anforderungen der Kunden wird Qualität in das Produkt hineingeprüft.

Wird die Qualität richtig verstanden, dann bringt sie Geld: Qualität, für die der Kunde bereit ist zu zahlen, wird erbracht, und schlanke Prozesse senken signifikant die Kosten.

Six Sigma hat eine besondere Qualitätsvision, weil der Nutzen an erster Stelle steht.

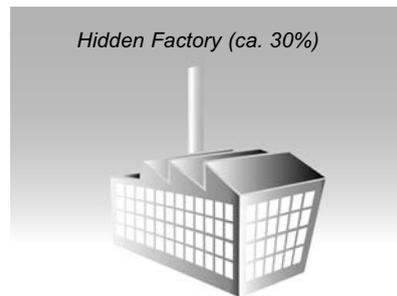
**Die Anforderungen unserer Kunden
vollständig und wirtschaftlich
erfüllen.**

**Six Sigma kann durch die Beseitigung von Verschwendung im Unternehmen die Kosten senken und gleichzeitig die Qualität steigern.
Gesteigerte Qualität führt zu höheren Umsätzen und erschließt neue Märkte**

Die Verschwendung – in Industrieunternehmen auch als "Hidden Factory" (versteckte Fabrik) bekannt – ist einer der größten Kostentreiber.

Hier kann Six Sigma die hohen Potentiale verwirklichen. Die Potentiale in der versteckten Fabrik sind:

- Nacharbeit
- Doppelarbeit
- Ausschuss
- Lagerhaltung



Bis zu 30% der Kosten können durch eine Prozessoptimierung gespart werden. Gesteigerte Qualität und gesenkte Kosten führen zu Mehrumsatz. Die Hebel für den Net Benefit sind:

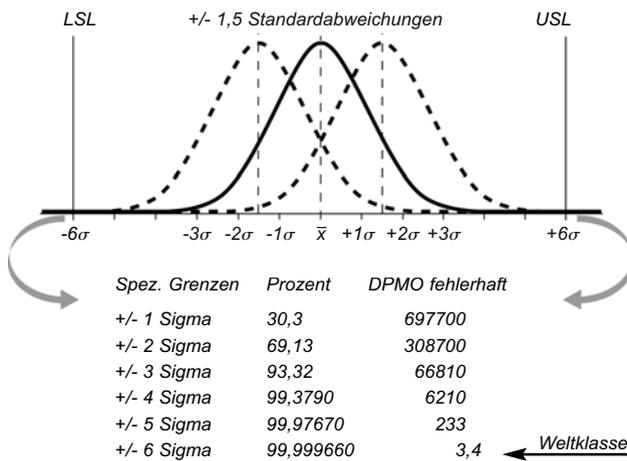
- Gesteigerte Qualität – weniger Ausschuss.
- Gesenkte Kosten – mehr Wettbewerbspotentiale.
- Höhere Prozess-Geschwindigkeit – weniger Bestände.
- Höhere Kundenbindung – Realisierung neuer Geschäftsfelder.



*Nicht der Motor soll repariert werden –
sondern die Mobilität soll sichergestellt werden.*

Was bedeutet der Begriff Six Sigma?

Six Sigma steht für "sechs Standardabweichungen". Die Vision von Six Sigma besteht darin, dass die Standardabweichung einer Normalverteilung \pm sechs mal zwischen die Spezifikationsgrenzen des Kunden passt (Upper Specification Limit USL = obere Spezifikation und Lower Specification Limit LSL = untere Spezifikation). Der gefundene Wert entspricht einem Qualitätsniveau von 99,999998%. In der Praxis zeigt es sich, dass Prozesse im Zeitverlauf schwanken – mindestens um $\pm 1,5$ Sigma – d. h. am Ende wird ein Qualitätsniveau von 99,9997% erreicht, das entspricht einer Fehlerrate von 3,4 Fehlern pro Million Fehlermöglichkeiten (Defects Per Million Opportunities = DPMO).



Six Sigma steht nicht nur für das Streben nach höchster Qualität, sondern auch für das Prinzip der Messbarkeit und des datengesteuerten Vorgehens auf der Basis von Statistik.

Die drei Dimensionen von Six Sigma sichern den Erfolg der Projekte

Six Sigma beinhaltet drei wichtige Bausteine für den Projekterfolg: Den Regelkreis zur Prozessoptimierung DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) und das Vorgehensmodell zur Prozess- und Produktentwicklung DMADV (Define, Measure, Analyze, Design, Verify), auch bekannt als DFSS (Design For Six Sigma). Der dritte Baustein ist das Prozessmanagement zur Sicherstellung der Nachhaltigkeit.

An das Prozessmanagement werden die fertigen Projekte übergeben.

