

Six Sigma^{+Lean} Toolset

Stephan Lunau (Hrsg.)

Olin Roenpage
Christian Staudter
Renata Meran
Alexander John
Carmen Beernaert

Six Sigma^{+Lean} Toolset

Verbesserungsprojekte erfolgreich durchführen

2., überarbeitete Auflage

 Springer

Herausgeber:

Dipl.-Kfm. Stephan Lunau
UMS GmbH Consulting
Hanauer Landstraße 291B
60314 Frankfurt
sl@ums-gmbh.com

Autoren:

Mag. Olin Roenpage
Dipl.-Bw. Christian Staudter
Dipl.-Vw. Renata Meran
Dipl.-W.Ing. Alexander John
UMS GmbH Consulting
Hanauer Landstraße 291B
60314 Frankfurt

Dipl.-Ing. Carmen Beernaert
George Group, SARL
Rue du Nant 8
1211 Genf 6
Schweiz

ISBN-10 3-540-46054-3 Springer Berlin Heidelberg New York
ISBN-13 978-3-540-46054-1 Springer Berlin Heidelberg New York
ISBN 3-540-29141-5 Springer Berlin Heidelberg New York

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.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 Funk- und Tonübertragung, 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, 2007

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.

Herstellung: LE-TeX Jelonek, Schmidt & Vöckler GbR, Leipzig

Umschlaggestaltung: WMX Design GmbH, Heidelberg

SPIN 11883821

42/3100YL - 5 4 3 2 1 0

Gedruckt auf säurefreiem Papier

Inhaltsverzeichnis

Vorworte	1
Einführung	3
– Die Formel zum Erfolg	5
– Erfolgsfaktor Qualität	7
– Erfolgsfaktor Akzeptanz	18
– Erfolgsfaktor Management Commitment	23
– Ergebnis: Messbarer, nachhaltiger Erfolg	26
DEFINE	27
– Project Charter	30
– SIPOC	34
– Tool 1: CTQ Matrix	36
– Tool 1: CTB Matrix	39
– Stakeholder Analyse	41
– Kick Off Meeting	43
– Phasenabschluss	45
– Checkliste Define	47

MEASURE	49
– Tool 2: Messgrößenmatrix	52
– Datensammlungsplan	54
– Operationale Definition	56
– Datenquellen und Datenart	58
– Stichprobenstrategie und Formeln	61
– Datenerfassungsformulare	65
– Messsystemanalyse	67
– Gage R&R für diskrete (binäre) Daten	70
– Gage R&R ANOVA für stetige Daten	72
– Variation	75
– Grafische Darstellung	76
– Lage- und Streuungsparameter	91
– Prozessfähigkeitsberechnung	98
– Checkliste Measure	113
ANALYZE	115
– Ursache-Wirkung-Diagramm	118
– FMEA	120
– Prozessdarstellung	126
– Schnittstellenanalyse	130
– Wertanalyse	132
– Zeitanalyse	135

– Value Stream Map _____	137
– Die Bedeutung der Geschwindigkeit _____	141
– Identifizierung von Engpässen und Prozessaustaktung _____	144
– Tool 3: Messgrößenmatrix _____	147
– Datenschichtung _____	149
– Datentransformation _____	151
– Hypothesentests _____	154
– ANOVA _____	161
– Korrelation _____	167
– Lineare Regression _____	169
– DOE – Design Of Experiments _____	176
– Analyse Abschlussmatrix _____	192
– Checkliste Analyze _____	194
IMPROVE _____	195
– Theory Of Constraints – TOC _____	198
– 5 S _____	200
– Rüstzeitreduzierung _____	203
– Generisches Pull System _____	206
– Replenishment Pull System (und 2 Bin System) _____	209
– Analytische Losgrößenbestimmung _____	216
– Soll-Prozessdarstellung _____	218
– Arbeitsplatzlayout _____	220

– Poka Yoke	222
– Total Productive Maintenance – TPM	225
– Lean For Service	231
– Kreativitätstechniken	234
– Werkzeuge zur Auswahl von Lösungen	243
– Implementierungsplanung	254
– Pilotprogramme	262
– Roll Out Planung	264
– Checkliste Improve	265

CONTROL 267

– Prozessdokumentation	270
– Visuelle Prozessüberwachung /-kontrolle	272
– Control Charts	276
– Reaktionsplan	286
– Checkliste Control	288
Projektdokumentation	289
Projektabschluss	291
Kaizen DMAIC	292

ANHANG

– Abkürzungen/ Stichwortverzeichnis (ab S. 299)	295
– Sigmawert Tabelle	315

Vorwort zur zweiten Auflage

Die erste Auflage des Six Sigma^{+Lean} Toolset, Verbesserungsprojekte erfolgreich durchführen, hat durch seine praxisorientierte Form eine große Anerkennung gefunden. Für die zahlreichen positiven Rückmeldungen von Anwendern und Lesern möchten wir uns an dieser Stelle nochmals herzlichst bedanken. Damit ist das wesentliche Ziel des Toolsets als Werkzeug zur zielgerichteten Unterstützung in der täglichen Projektarbeit erreicht. So wie sich der Six Sigma^{+Lean} Ansatz über die Jahre kontinuierlich weiterentwickelt hat, soll sich auch das DMAIC Toolset in seiner zweiten Auflage weiterentwickeln und den Stand der durch die UMS gesammelten Erfahrungen repräsentieren.

Die Aktualisierungen und Erweiterungen betreffen alle Bereiche des Buches. Neben einer ausführlicheren Einleitung, die die Erfolgsfaktoren einer Six Sigma^{+Lean} Implementierung in den Mittelpunkt stellt, ist die Darstellung der Lean Werkzeuge überarbeitet worden, an der auch Carmen Beernaert von der George Group Consulting intensiv beteiligt war. Die George Group Consulting ist ein langjähriger Partner der UMS, mit dem wir in zahlreichen internationalen Projekten erfolgreich zusammengearbeitet haben. Es freut mich daher sehr, dass wir die Lean Erfahrungen von Carmen Beernaert und ihrem Kollegen René Ffrench in das vorliegende Buch einfließen lassen konnten.

Mein Dank gilt neben den Autoren auch den Herren Sebastian Große-Siestrup, Tomasz Borek und Felix Reble, die mit Fleiß und Engagement die vielen Verbesserungen und Ergänzungen zusammengetragen haben und dafür gesorgt haben, dass alle neuen Inhalte, Rückmeldungen und Anregungen berücksichtigt wurden. Ebenso möchte ich Mariana Winterhager für ihren unermüdlichen Einsatz beim Einarbeiten der Verbesserungsvorschläge in das Toolset danken.

Wir hoffen, dass wir Ihnen mit dem Ergebnis unserer Arbeit ein noch besseres Werkzeug für Ihre tägliche Projektarbeit zur Verfügung stellen und freuen uns auch weiterhin auf Anregungen und Feedback, die zur Weiterentwicklung dieses Werkzeuges dienen.

Vielen Dank und Erfolg

Ihr
Stephan Lunau

Frankfurt am Main, Oktober 2006

Vorwort zur ersten Auflage

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 Production" Werkzeuge in das Six Sigma Konzept. Diese tragen maßgeblich dazu bei, dass neben der Reduktion der Prozessvariation – die durch klassische Qualitätswerkzeuge und statistische Analysen 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 seinem Vorgehen die erprobten Werkzeuge beider Welten, die in dem bewährten DMAIC Regelkreis 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 DMAIC 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.

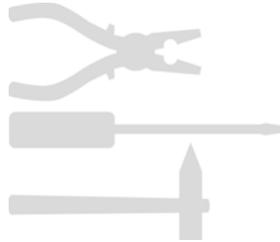
Ich wünsche Ihnen viel Erfolg im Projekt!

Frankfurt am Main, September 2005

Stephan Lunau

Six Sigma^{+Lean} Toolset

Einführung



Einführung

Inhalt:

Die Formel zum Erfolg

- Die Kernelemente zur erfolgreichen Umsetzung von Six Sigma^{+Lean}

Erfolgsfaktor Qualität

- Grundlagen und Dimensionen von Six Sigma^{+Lean}
- Was ist Six Sigma^{+Lean}?
- Six Sigma^{+Lean} stellt den Nutzen an erste Stelle
- Was bedeutet der Begriff Six Sigma^{+Lean}?
- Dimensionen des Projekterfolges in Six Sigma^{+Lean}
- Prozesse verbessern (DMAIC)
- Neue Prozesse bzw. Produkte entwickeln (DFSS)

Erfolgsfaktor Akzeptanz

- Rollen und Verantwortlichkeiten im Six Sigma^{+Lean} Konzept
- Modulares und praxisnahes Trainings- und Coachingkonzept

Erfolgsfaktor Management Commitment

- Auf dem Weg zur Business Excellence
- Implementierungskonzepte
- Methodische Six Sigma^{+Lean} Generationen

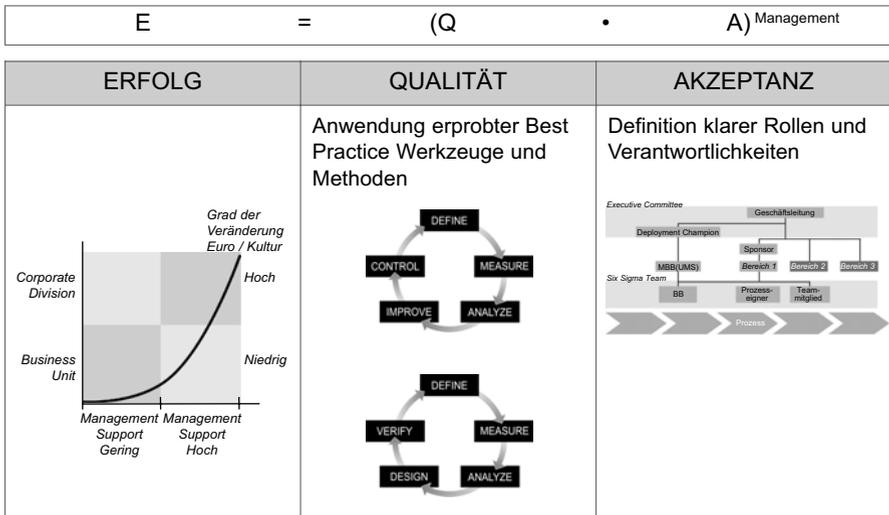
Ergebnis: Messbarer, nachhaltiger Erfolg

- Was ist "Critical To Quality" in der Umsetzung von Six Sigma^{+Lean}?

Die Formel zum Erfolg: Kernelemente erfolgreicher Six Sigma^{+Lean} Umsetzung

Die Erfolgsformel einer erfolgreichen Six Sigma^{+Lean} Umsetzung

Die mehr als neunjährige Erfahrung der UMS mit der Umsetzung von Six Sigma^{+Lean} in verschiedensten Unternehmensstrukturen und -kulturen hat gezeigt, dass bestimmte Kernelemente für messbare und nachhaltige Ergebnisse maßgeblich sind. Diese Kernelemente lassen sich als Erfolgsfaktoren definieren und in folgender kompakter Formel darstellen:



Qualität beschreibt die stimmige und sinnvolle Anwendung erprobter Best Practice Werkzeuge und Methoden zur Optimierung bestehender Prozesse und für die Entwicklung neuer Prozesse und Produkte. Die Summe dieser Arbeit an Prozessen und Produkten ist ein wichtiger Beitrag zur Erreichung der Process Excellence im Unternehmen – methodisch gefördert und unterstützt durch das Six Sigma^{+Lean} Konzept.

Die Anwendung der Methoden erfolgt im Rahmen klar definierter Rollen und Verantwortlichkeiten für Mitarbeiter und Führungskräfte im Unternehmen. Dabei wird innerhalb kürzester Zeit ein umfangreiches Methoden Know-how bei den Mitarbeitern aufgebaut, das Unabhängigkeit von externer Unterstützung bei der Lösung

anstehender Probleme schafft. Diese Befähigung der eigenen Mitarbeiter entscheidet primär über die **Akzeptanz** des Konzeptes im Unternehmen und beeinflusst den Umsetzungsmoment signifikant. Die dedizierten Ressourcen, die im Rahmen von Six Sigma^{+Lean} entsprechende Freiräume zur Projektarbeit erhalten, liefern schnelle und messbare Ergebnisse.

Das intensive Methodentraining der entsprechenden Mitarbeiter in Kombination mit praktischer Projektarbeit erzeugt sowohl direkten Wissenstransfer als auch Nutzen und spürbaren Fortschritt für die eigenen Projekte. Das kombinierte Training und Coaching im Rahmen der Six Sigma^{+Lean} Projektarbeit beeinflusst die Projektkultur in positiver Art und Weise, bietet hinreichende Unterstützung in allen Phasen des Projektes und stellt somit ein zentrales Element zur Erreichung der People Excellence dar.

Wie lassen sich Qualität und Akzeptanz im Rahmen der Implementierung von Six Sigma^{+Lean} sicherstellen bzw. verstärken? Mit entsprechendem **Management Commitment**. Klare und messbare Ziele, die mit der aktuellen Unternehmensstrategie verknüpft sind, fokussieren die vorhandenen Ressourcen auf die zentralen und wichtigen Themen, die durch eine wertbasierte Projektauswahl zu definieren sind. Dem Topmanagement kommt hierbei die zentrale Vorbildfunktion zu. Einerseits ist die Einbindung der mit Six Sigma^{+Lean} zu erreichenden Ziele im Rahmen der Projektarbeit in bestehende Incentivstrukturen zu vollziehen, andererseits muss auch die bereichsübergreifende Anwendung des Konzeptes im Sinne einer gemeinsamen Sprache zur Veränderung der Unternehmenskultur angestrebt werden.

Die aufgeführten Elemente der Erfolgsformel führen im Ergebnis zu einem schnellen, messbaren **Erfolg**, der neben der spürbaren Generierung von Net Benefit auch in der Summe der gewählten Erfolgsfaktoren einen wesentlichen Beitrag zur Business Excellence leistet.

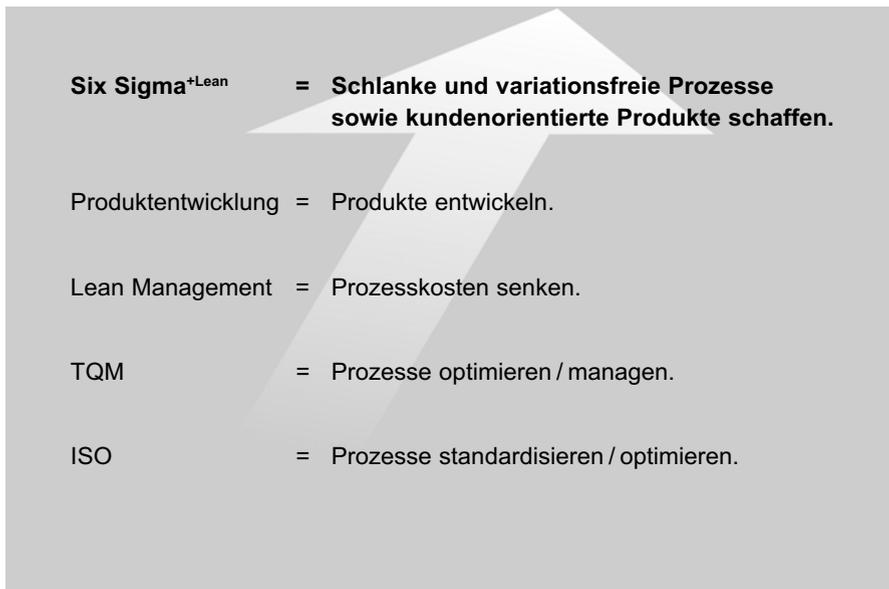
Im folgenden Abschnitt werden die einzelnen Kernelemente der Formel: $\text{Erfolg} = (\text{Qualität} \cdot \text{Akzeptanz})^{\text{Management}}$ dargestellt und erläutert.

Erfolgsfaktor Qualität: Grundlagen und Dimensionen von Six Sigma^{+Lean}

Was ist Six Sigma^{+Lean}?

Six Sigma^{+Lean} ist die konsequente Weiterentwicklung und systematische Verknüpfung erprobter Werkzeuge und Methoden, die in ihrer stimmigen Kombination und konsequenter Anwendung auch als ganzheitlicher Ansatz zur Veränderung der Unternehmenskultur angesehen und angewandt werden kann.

Folgende Darstellung schafft eine Abgrenzung zu weiteren Ansätzen und Methoden:



Six Sigma^{+Lean} stellt den Nutzen an erste Stelle

Six Sigma^{+Lean} zeigt, dass die Forderung nach Qualitätssteigerung bei gleichzeitiger Kostenreduzierung kein Widerspruch sein muss. Bei jedem Projekt gilt es vielmehr, die zwei Seiten der "Six Sigma" Medaille zu beachten und im jeweiligen Projekt zu realisieren.



Denn nur falsch verstandene Qualität kostet Geld: Wird Qualität unabhängig von den Kundenanforderungen in das Produkt hineingeprüft, entstehen hohe Kosten, die einen nicht unerheblichen Anteil am Umsatz ausmachen können. So entfallen bei einem 3 Sigma Prozess bis zu 30% des Umsatzes auf Kosten für schlechte Qualität (Cost Of Poor Quality), die auch als "Hidden Factory" bezeichnet werden. Wird Qualität richtig verstanden, dann bringt sie Geld: Denn Qualität ist das, wofür der Kunde bereit ist zu zahlen. Das heißt für den Kunden wahrnehmbare Qualität wird durch schlanke Prozesse mit signifikant geringeren Kosten produziert.

Daraus leitet sich eine besondere Qualitätsvision von Six Sigma^{+Lean} ab, die den Nutzen stets an erste Stelle stellt:

Die Anforderungen unserer Kunden vollständig und wirtschaftlich erfüllen.

Die Verschwendung stellt vielfach den größten Kostentreiber dar (in Industrieunternehmen auch als "Hidden Factory" bezeichnet). Ansatzpunkte zur Optimierung lassen sich beispielsweise in den folgenden Bereichen finden:

- Nacharbeit
- Doppelarbeit
- Ausschuss
- Lagerhaltung

Hidden Factory (ca. 30%)

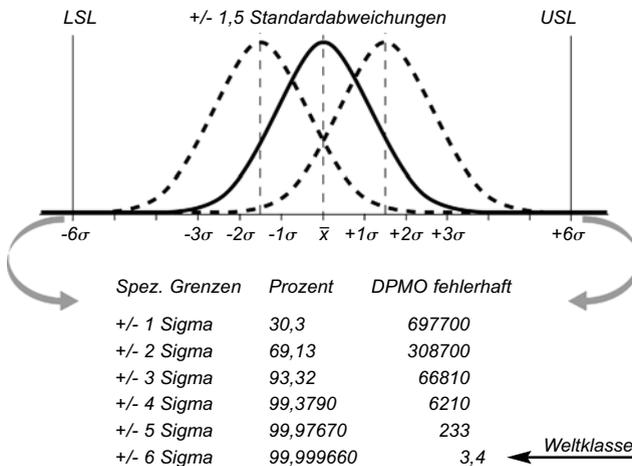


Hier kann eine Kostenreduzierung von bis zu 30% generiert werden. Darüber hinaus schafft die Qualitätssteigerung die notwendigen Voraussetzungen für Mehrumsatz. Insgesamt ergeben sich so die Hebel für den Net Benefit:

- Qualitätssteigerung – Kundenbindung und Realisierung von Mehrumsatz
- Kostenreduzierung – mehr Wettbewerbspotentiale
- Höhere Prozessgeschwindigkeit – weniger Bestände
- Höhere Kundenbindung – Realisierung neuer Geschäftsfelder

Was bedeutet der Begriff Six Sigma^{+Lean}?

Six Sigma^{+Lean} steht für "sechs Standardabweichungen". Die Vision von Six Sigma^{+Lean} besteht darin, dass die Standardabweichung einer Normalverteilung \pm sechs mal zwischen die Spezifikationsgrenzen, die vom jeweiligen Kunden definiert werden, passt. Diese werden über das Upper Specification Limit - USL (= obere Spezifikationsgrenze) und das Lower Specification Limit - LSL (= untere Spezifikationsgrenze) dargestellt. Der gefundene Wert entspricht einem Qualitätsniveau von 99,9999998%. In der Praxis zeigt sich, dass Prozesse im Zeitverlauf schwanken – mindestens um $\pm 1,5$ Sigma – d. h. am Ende wird tatsächlich ein Qualitätsniveau von 99,9997% erreicht. Das entspricht einer Fehlerrate von 3,4 Fehlern pro Million Fehlermöglichkeiten (Defects Per Million Opportunities = DPMO).

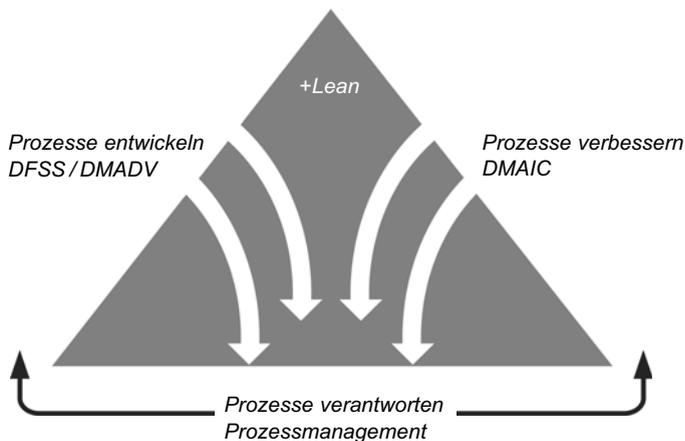


Six Sigma^{+Lean} steht für eine kundengetriebene Maximierung der Qualität mit dem Anspruch der Messbarkeit und des datengesteuerten Vorgehens auf der Basis von statistisch abgesicherter Analytik ("Was nicht gemessen werden kann, kann nicht verbessert werden."). Zahlen, Daten und Fakten begleiten jedes Projekt und unterstützen sowohl die Darstellung der aktuellen Situation als auch die systematische Ursachenanalyse.

Dimensionen des Projekterfolges in Six Sigma^{+Lean}

Six Sigma^{+Lean} beinhaltet vier wichtige Bausteine bzw. Dimensionen für den Projekterfolg:

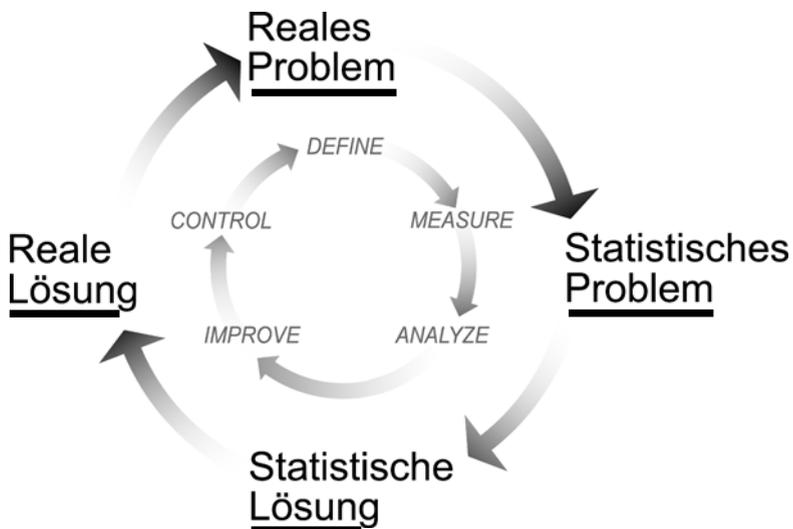
- Den Regelkreis zur Prozessoptimierung DMAIC mit den fünf Phasen **D**efine, **M**easure, **A**nalyze, **I**mprove und **C**ontrol
- Das Vorgehensmodell zur Prozess- und Produktentwicklung DMADV mit den fünf Phasen **D**efine, **M**easure, **A**nalyze, **D**esign und **V**erify – auch bekannt als DFSS (Design For Six Sigma)
- Lean Werkzeuge, die in den beiden genannten Ansätzen angewendet werden
- Das Prozessmanagement zur Sicherstellung der Nachhaltigkeit



Prozesse verbessern (DMAIC)

Der DMAIC-Regelkreis zur Optimierung bestehender Prozesse stellt die Basis für eine systematische und faktenbasierte Projektarbeit mit nachhaltigen und messbaren Ergebnissen dar. Zielsetzung des Vorgehens nach DMAIC ist sowohl die Qualitätssteigerung (durch Verringerung von Nacharbeit und Ausschuss) und die Bestandsreduzierung als auch die Reduzierung von Durchlaufzeiten durch entsprechende Bestandskontrolle und Kapazitätsanpassung.

Bei der Anwendung des DMAIC Regelkreises wird folgendes Mindset zur Lösung der identifizierten, komplexen Probleme angewandt:

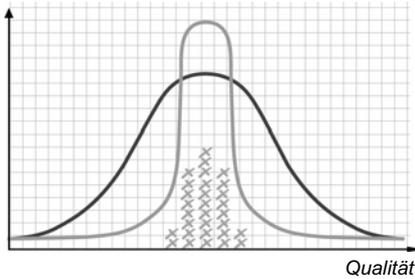


In der folgenden Grafik sind die Hauptaktivitäten und die Tools der jeweiligen Phase dargestellt.

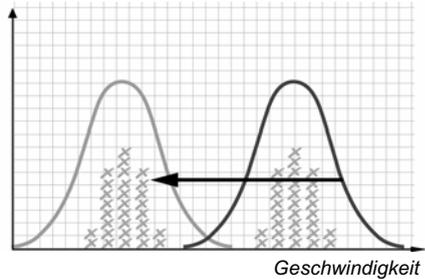
	<i>Tools</i>	<i>Mission</i>
<i>Define</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Project Charter • SIPOC • CTQ-Matrix • House Of Quality • Stakeholderanalyse 	<ul style="list-style-type: none"> • Das Projekt ist definiert. • Ist- und Sollzustand sind dargestellt und der zu verbessernde Prozess ist abgegrenzt. • Kunden- und Businessanforderungen sind eindeutig definiert.
<i>Measure</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Messgrößenmatrix • Operationale Definition • Messsystemanalyse • Stichprobengröße und -strategie • Grafische Darstellung • Qualitätskennzahlen 	<ul style="list-style-type: none"> • Die Ausgangssituation ist erfasst. • Kennzahlen und eine operationale Definition sind entwickelt, die Messsystemanalyse ist durchgeführt und die Daten sind gesammelt.
<i>Analyze</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Ursache-Wirkung-Diagramm • FMEA • Prozessanalyse • Value Stream Map • Hypothesentests • Regression • DOE 	<ul style="list-style-type: none"> • Die Ursachen für das Problem sind gefunden. • Alle möglichen Ursachen sind gesammelt und durch Prozess- und Datenanalyse zu den entscheidenden Kernursachen verdichtet.
<i>Improve</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Brainstorming • Musskriterien • Aufwand-Nutzen-Matrix • Kriterienbasierte Auswahl • Pilotierung • Roll Out Planung 	<ul style="list-style-type: none"> • Die Lösung ist implementiert. • Auf Basis der Kernursachen sind die möglichen Lösungen entwickelt, systematisch ausgewählt und für die Implementierung vorbereitet worden.
<i>Control</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Dokumentation • Verfahrensanweisungen • Regelkarten und Verlaufsdiagramme • Reaktionsplan und Prozessmanagement Diagramme 	<ul style="list-style-type: none"> • Die Nachhaltigkeit des Ergebnisses ist sichergestellt. • Die implementierten Lösungen sind dokumentiert und werden mittels Kennzahlen überwacht. • Ein Reaktionsplan sichert rechtzeitiges Eingreifen.

Der DMAIC Werkzeugkasten wurde in den letzten Jahren mit ausgesuchten Werkzeugen und Modellen des Lean Managements ergänzt und erweitert – hieraus entstand das Six Sigma^{+Lean} Konzept. Diese Entwicklung erfolgte vor dem Aspekt, dass neben der Reduktion der Prozessvariation durch bewährte Qualitätswerkzeuge und statistische Analysen auch relevante Hebel zur signifikanten Durchlaufzeiten- und Bestandsreduzierung wichtig sind. Die grundsätzliche Vermeidung von Verschwendung steht hier stets im Fokus der Überlegungen.

Fokus auf Variationsreduktion



Fokus auf Reduktion der Prozessdurchlaufzeit



Qualität + **Geschwindigkeit**

Kundenanforderungen vollständig erfüllen

Kundenanforderungen profitabel erfüllen

Werkzeuge des Qualitätsmanagements

Werkzeuge des Lean Managements

Folgende Lean-Werkzeuge haben sich bewährt und sind in den DMAIC Regelkreis integriert:

	<i>Lean Tools</i>	<i>Mission</i>
<i>Analyze</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Value Stream Map • Identifizierung von Verschwendungsquellen • Little's Law • Prozesseffizienz • Engpassanalyse (Taktraten- und Taktzeitenanalyse) 	<ul style="list-style-type: none"> • Die Kernursachen sind gefunden. • Die Ursachen für Engpässe, hohe Bestände bzw. lange Durchlaufzeiten sind gefunden und mittels der Lean Tools zu Kernursachen verdichtet.
<i>Improve</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Theory of Constraints (TOC) • 5 S • Rüstzeitreduzierung • Generisches Pull System • Replenishment Pull System • Analytische Losgrößenbestimmung • Soll-Prozessdarstellung • Arbeitsplatzlayout • Poka Yoke • Total Productive Maintenance (TPM) • Lean for Service • Kreativitätstechniken • Werkzeuge zur Auswahl von Lösungen • Implementierungsplanung • Pilotprogramme • Roll Out Planung 	<ul style="list-style-type: none"> • Die Lösungen sind implementiert. • Auf Basis der Kernursachen sind mittels der Lean Tools die Lösungen entwickelt, evaluiert und für die Implementierung vorbereitet worden.

Exemplarische Darstellung relevanter Projektthemen im Rahmen von Six Sigma^{+Lean}:

Qualitätsbezogene Themen = Variationsreduktion	Geschwindigkeitsbezogene Themen = Erhöhung Prozessgeschwindigkeit
<ul style="list-style-type: none"> • Verringerung Nacharbeit / Ausschuss • Optimierung der Qualitätsprüfung • Optimierung des Ertrages (weniger Verschnitt) • Reduktion Kundenreklamationen • Systematische Optimierung von Maschinenparametern durch Design Of Experiments (DOE) • Komplexitätsreduktion: Ein Bauteil für viele Anwendungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Signifikante Bestandsreduzierungen • Bereichsübergreifend Durchlaufzeiten minimieren, z. B. Verringerung Order To Cash • Verbesserung der Prozesseffizienz durch Reduktion von Verschwendung • Kapazitätserhöhung durch Ausbalancierung der Prozesse und Verbesserung der Maschinenverfügbarkeit • Rüstzeitoptimierung zur Verringerung der Losgrößen und der damit notwendigen Bestände

Mit Hilfe der DMAIC Methodik lässt sich die so genannte negative Qualität wirksam reduzieren bzw. eliminieren. Negative Qualität entsteht, wenn definierte Kundenanforderungen nicht wirtschaftlich erreicht werden.

Das Vorgehensmodell zur Prozess- und Produktentwicklung DMADV generiert hingegen positive Qualität im Sinne einer stark kunden- bzw. marktorientierten Entwicklung von Produkten und Prozessen. DMADV maximiert somit Potentiale durch die Generierung von Mehrwert (Value) für den Kunden.

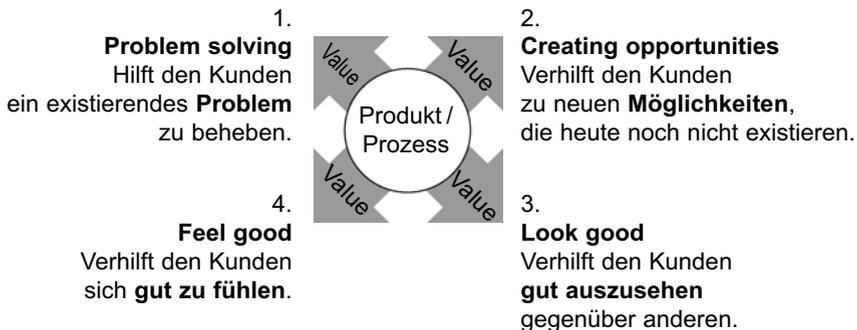
"Nichts falsch machen bedeutet keinesfalls alles richtig zu machen!"

-	0	+
DMAIC	DMADV / DFSS	
Eliminierung negativer Qualität	Generierung positiver Qualität	
<ul style="list-style-type: none"> • Quality / Fehler reduzieren • Speed / Geschwindigkeit erhöhen • Costs / Kosten reduzieren 	<ul style="list-style-type: none"> • Problem solving / Problem beheben • Creating opportunities / Möglichkeiten generieren • Look good / gut aussehen • Feel good / sich gut fühlen 	

Das Bestreben, dem Kunden aus seiner Sicht Produkte und Prozesse mit Mehrwert (Value) anzubieten, d. h. seine Kundenbedürfnisse zu erkennen, zu verstehen und umzusetzen, steht im Fokus der Projektarbeit mit dem DMADV Vorgehen. Innovative Entwicklungsarbeit zur Neu- bzw. Weiterentwicklung von Produkten und Prozessen wird unter der Prämisse vorangetrieben, Probleme aus Kundensicht zu lösen, neue Möglichkeiten aufzuzeigen, sich gut zu fühlen und/oder gut auszu- sehen.

Neue Prozesse bzw. Produkte entwickeln (DFSS)

Der Mehrwert für den Kunden wird bei DFSS mit der DMADV Methodik durch das Erkennen der relevanten Werttreiber geschaffen:



Notwendige Voraussetzung hierfür ist eine systematische Erarbeitung der "wahren" Kundenbedürfnisse und deren Priorisierung. Das Ziel der Entwicklungsarbeit ist nicht die Entwicklung eines Produktes höchsten Technikstandes (Over Engineering), sondern vielmehr die bestmögliche Umsetzung der Kundenbedürfnisse in Lösungen, um für den Kunden Produkte und Prozesse mit Mehrwert zu schaffen.

In der folgenden Grafik sind die Hauptaufgaben und die Tools der jeweiligen DMADV Phase dargestellt.

	<i>Tools</i>	<i>Mission</i>
<i>Define</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Project Charter • Projektrahmen • Multigenerationsplan (MGP) • Gantt Chart • RACI Chart • Budgetkalkulation • Stakeholderanalyse-Tabelle • Kommunikationsplan • Risikoanalyse 	<ul style="list-style-type: none"> • Das Projekt ist definiert. • Problem und Ziel sind definiert und durch einen Multigenerationsplan ergänzt. • Das Projekt ist klar abgegrenzt und der Einfluss auf andere Projekte überprüft. • Die Aktivitäten-, Zeit- und Ressourcenplanung ist definiert. Mögliche Projektrisiken sind abgeschätzt.
<i>Measure</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Portfolioanalyse • Kano-Modell • Kundeninteraktionsstudie • Befragungstechniken • Affinitätsdiagramm • Baumdiagramm • Benchmarking • House Of Quality • Design Scorecard 	<ul style="list-style-type: none"> • Die relevanten Kunden sind identifiziert und segmentiert. • Die Kundenbedürfnisse sind gesammelt, sortiert und priorisiert. • CTQs und Messgrößen sind auf Basis der Kundenbedürfnisse abgeleitet. • Für Messgrößen sind Prioritäten vergeben sowie Zielwerte, Spezifikationen und Qualitätskennzahlen definiert.
<i>Analyze</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Funktionsanalyse • Transferfunktion • Kreativitätstechniken • Ishikawa-Diagramm • TRIZ • Benchmarking • Pugh-Matrix • FMEA • Antizipierte Fehlererkennung • Design Scorecard • Prozessmodellierung • Prototyping 	<ul style="list-style-type: none"> • Aus alternativen High-Level-Konzepten ist das beste Konzept ausgewählt. • Konflikte und Widersprüche im ausgewählten Konzept sind gelöst und Anforderungen an notwendige Ressourcen abgeleitet. • Das Restrisiko ist definiert, Kundenfeedback ist eingeholt und das Konzept ist finalisiert.
<i>Design</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Statistische Verfahren (Tolerancing, Hypothesentests, DOE) • Design Scorecard • FMEA • Radar Chart • Lean Toolbox (Wertstromdesign, Pullsysteme, SMED, Lot Sizing, Complexity, Poka Yoke, Prozessaustaktung) 	<ul style="list-style-type: none"> • Das Feindesign ist entwickelt, optimiert und evaluiert. • Der Produktionsprozess ist geplant und nach Lean-Vorgaben optimiert. • Die Implementierung des Prozessdesigns ist vorbereitet, involvierte Mitarbeiter sind informiert und Kundenfeedback wurde eingeholt.

	<i>Tools</i>	<i>Mission</i>
<i>Verify</i>	<ul style="list-style-type: none"> • PDCA Zyklus • Projektmanagement • Training • SOPs • KDI Monitoring 	<ul style="list-style-type: none"> • Der Pilot ist durchgeführt, analysiert und das Roll Out geplant. • Der Produktionsprozess ist implementiert. • Der Prozess ist vollständig an den Prozess-eigner übergeben, die Dokumentation wurde übergeben und das Projekt abgeschlossen.

Auf das DFSS Konzept wird im Rahmen dieses Toolsets nicht weiter eingegangen. Anfang 2007 wird ein DFSS Toolset veröffentlicht.

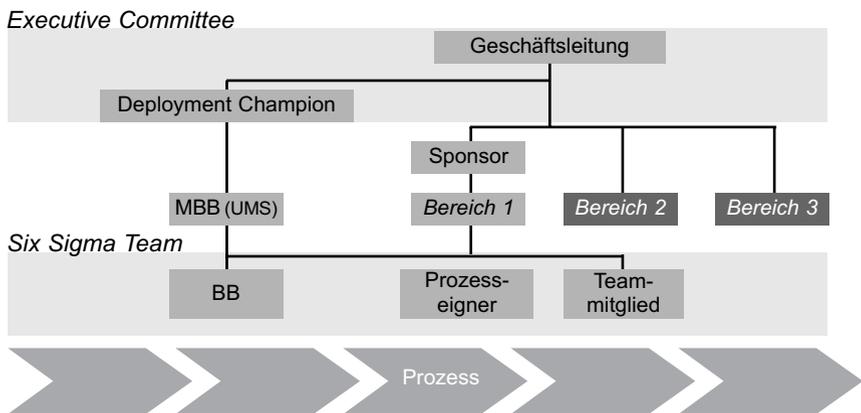
Erfolgsfaktor Akzeptanz

Rollen und Verantwortlichkeiten im Six Sigma^{+Lean} Konzept

Klar definierte Rollen und Verantwortlichkeiten für Mitarbeiter und Führungskräfte, intensives Methodentraining und begleitendes Coaching der Verbesserungsprojekte sind die entscheidenden Eckpunkte zum Aufbau einer durchgängigen Akzeptanz im Unternehmen für Six Sigma^{+Lean}.

Neben einem unternehmensspezifischen Zuschnitt bzw. einer unternehmensspezifischen Definition der abgebildeten Rollen ist deren konsequente Umsetzung in der alltäglichen Praxis eine wichtige Aufgabe und Herausforderung im Rahmen des Six Sigma^{+Lean} Deployments.

Die folgende Darstellung zeigt die typischen Rollen, die im Anschluss beschrieben werden, als Grafik.



Executive Committee

- Definiert die strategische Ausrichtung von Six Sigma^{+Lean}
- Priorisiert und entscheidet über Projekte und erteilt den Projektauftrag
- Wählt für jedes Projekt den Projekt Sponsor aus
- Führt regelmäßige Reviews durch

Deployment Champion

- Steuert und treibt die Six Sigma^{+Lean} Initiative
- Definiert einheitliche Standards im Rahmen von Six Sigma^{+Lean}
- Leitet die Master Black Belts an
- Stellt die Unterstützung des Top Managements sicher
- Weist den Nutzen von Six Sigma^{+Lean} aus

Projekt-Sponsor (In einigen Organisationen auch als Champion bezeichnet.)

- Gewährleistet die Ressourcenverfügbarkeit und stellt das Projektteam zusammen
- Trägt im Projekt die Verantwortung für die monetären Projektergebnisse
- Berichtet an das Executive Committee
- Führt regelmäßige Gate Reviews (Sign Offs bzw. Phasen Übergänge) mit Black Belt und Master Black Belt durch

Master Black Belt (MBB)

- Ist Vollzeitmitarbeiter der Six Sigma^{+Lean} Initiative und Coach der Black Belts und Green Belts
- Führt die regelmäßigen Gate Reviews zu den Projektphasen durch
- Koordiniert Projekte und Projektvorschläge
- Ermittelt Trainingsbedarf und führt Weiterbildungsmaßnahmen durch
- Ist bestimmten Kernprozessen (und Prozesseignern / Process Owners) zugeordnet

Black Belt (BB)

- Ist Vollzeitmitarbeiter der Six Sigma^{+Lean} Initiative
- Leitet Six Sigma^{+Lean} Projekte, bringt Methodenkompetenz ein und führt das Team zum Erfolg
- Ist sowohl für das Projektmanagement als auch für die Dokumentation verantwortlich
- Informiert regelmäßig den Projekt Sponsor und organisiert die Gate Reviews
- Übernimmt neben der direkten Projektarbeit weitere Aufgaben im Rahmen der Six Sigma^{+Lean} Initiative (Arbeitspakete)

Green Belt (GB)

- Ist Teilzeitmitarbeiter der Six Sigma^{+Lean} Initiative
- Leitet kleinere Six Sigma^{+Lean} Verbesserungsprojekte in seinem Bereich oder unterstützt den Black Belt, bringt Methodenkompetenz ein und führt das Team zum Erfolg
- Ist gemeinsam mit einem Black Belt verantwortlich für das Projektmanagement und die Dokumentation
- Informiert regelmäßig den Sponsor des Projektes

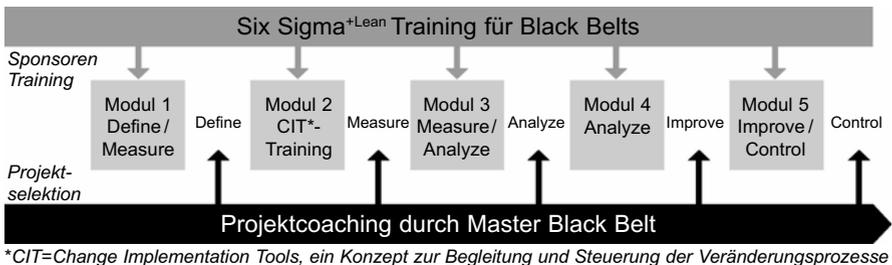
Modulares und praxisnahes Trainings- und Coachingkonzept

Eine in Modulen aufgebaute Ausbildung der Black bzw. Green Belts mit kontinuierlichem Bezug zu den Verbesserungsprojekten zwischen den Schulungsmodulen gewährleistet eine praxisnahe Projektarbeit. Die Master Black Belts stehen den Black bzw. Green Belts als direkte Coaches zur Verfügung. Auf diese Weise garantieren sie einen intensiven Know-how-Transfer der Six Sigma^{+Lean} Methodik und deren Werkzeuge aus der Ausbildung ins eigene Projekt und deren Anwendung entsprechend der jeweiligen Problemstellungen.

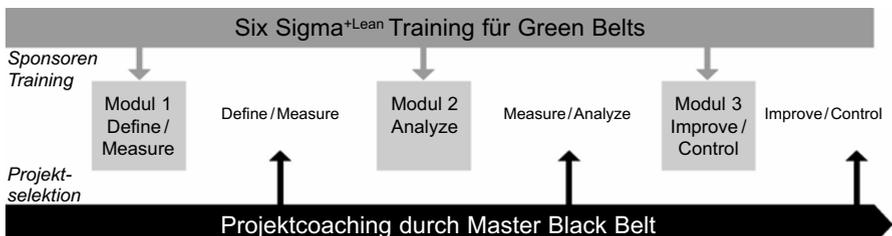
Vor diesem Hintergrund werden die Werkzeuge und Methoden konzentriert vermittelt und können flexibel kombiniert in den Projekten angewandt werden. Der Master Black Belt stellt somit den zentralen Ansprechpartner für Training und Coaching dar – das sichert maximale Effektivität im Projektverlauf.

Im Rahmen von Gruppencoachings, in denen mehrere Teilnehmer zu einer gemeinsamen Projektbesprechung zusammenkommen, kann der Know-how-Transfer aufgrund der Einsicht in übergreifende Problemstellungen noch weiter intensiviert werden.

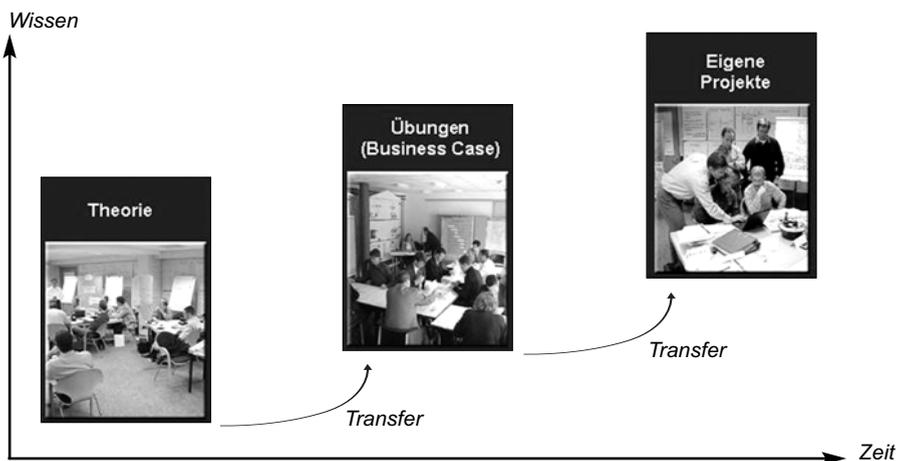
Kombiniertes Methodentraining für Six Sigma^{+Lean} Black Belts:



Kombiniertes Methodentraining für Six Sigma^{+Lean} Green Belts:



Jedes der dargestellten Ausbildungsmodule ist durch einen didaktischen "Dreisprung" gekennzeichnet, in dem die Vermittlung der theoretischen Inhalte die erste Stufe darstellt. In der zweiten Stufe werden die Inhalte im Rahmen von praxisorientierten Simulationen und Übungen angewendet, um dadurch eine Übertragung des Wissens auf praxisnahe Situationen zu üben. In der dritten Stufe wird an den eigenen Projekten gearbeitet und damit ein direkter Transfer des Wissens auf die konkrete Problemstellung des eigenen Projektes gewährleistet.



Hierdurch lässt sich das Vorgehen im Training flexibel an den Anforderungen und Bedürfnissen der Teilnehmer ausrichten, so dass beispielsweise projektbezogene Fragestellungen in die Ausbildung integriert werden können. Abschließende Lern-erfolgskontrollen geben sowohl dem Teilnehmer als auch dem betreuenden Master Black Belt eine Rückmeldung über Stärken und Schwächen des jeweiligen Teilnehmers.

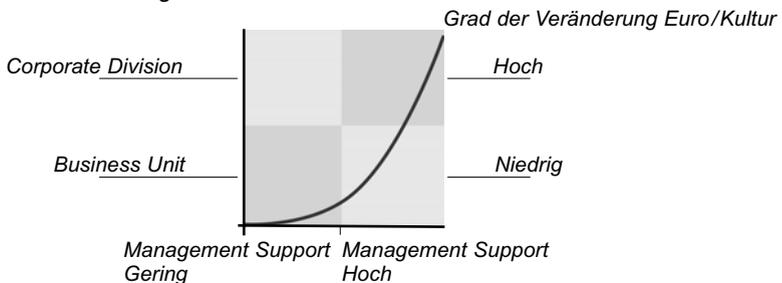
Erfolgsfaktor Management Commitment

Auf dem Weg zur Business Excellence

Ein konsequenter Management Support ist der Schlüssel zum Erfolg – unabhängig davon, in welchem Umfang mit Six Sigma^{+Lean} in der Organisation gestartet wird.

Seine volle Wirkung entfaltet Six Sigma^{+Lean} bei flächendeckender Anwendung bzw. Durchdringung der Organisation mit den dargestellten Kernelementen des Konzeptes – Konsequenz treibt den Erfolg.

Six Sigma^{+Lean} ist hervorragend geeignet, ein Unternehmen auf dem Weg zur Business Excellence zielgerichtet zu unterstützen. Neben der dargestellten Anwendung bewährter Werkzeuge zur Schaffung einer Process Excellence und der Einbindung und Befähigung der eigenen Mitarbeiter im Sinne der People Excellence liegt der größte Nutzen von Six Sigma^{+Lean} aber in der Schaffung eines konzeptionellen, faktenbasierten Rahmens, in dem erbrachte Leistungen gemessen, verbessert und gesteuert werden können. Dadurch wird geholfen die notwendige Transparenz zu generieren, die dem Management die Möglichkeit eröffnet, die richtigen Entscheidungen zu treffen. Six Sigma^{+Lean} unterstützt somit aktiv die Umsetzung der jeweiligen Unternehmensstrategie.



Ein konsequenter Management Support bedeutet messbare, monetäre Ergebnisse, die in der Regel schon im ersten Jahr der Six Sigma^{+Lean} Anwendung höher sind als die kumulierten Aufwände. Die Praxis zeigt, dass die konsequente Anwendung des Six Sigma^{+Lean} Konzeptes zu einer Aufwand-Nutzen-Relation von 1:7 und mehr führen kann.

"Do it right the first time" beschreibt das generelle Streben nach Business Excellence – es umfasst aber insbesondere auch die **methodischen** und **zeitlichen Entwicklungsphasen** einer Six Sigma^{+Lean} Implementierung.