

# Konzeption und Umsetzung von Six Sigma Trainings in einem mehrstufigen Einführungsprozess

Armin Töpfer, Gebhard Mayer, Swen Günther

## Inhalt

1	Rollenspezifische Anforderungen an Six Sigma Trainings und Projekte .....	1
2	Modular-integriertes Schulungskonzept auf Basis des DMAIC-Zyklus .....	9
3	Analysemodell zur Bewertung von Six Sigma Trainings und Projekten .....	15
4	Steigerung der Effizienz und Verkürzung des Einführungsprozesses durch E-Learning .....	21
5	Literatur .....	26

## 1 Rollenspezifische Anforderungen an Six Sigma Trainings und Projekte

Das Six Sigma Konzept basiert auf einer eigenständigen Philosophie, die über das Zusammenspiel von Kundenanforderungen, Prozessgestaltung und Qualitätssteigerung eine umfassende Optimierung anstrebt. Ein derartiges Vorhaben erfordert deshalb Lernen in drei Richtungen:

- Erstens ein vertieftes Verständnis für ein stringentes Projektmanagement, getrieben aus Kundensicht und umgesetzt in Prozessen
- Zweitens die Fähigkeit, ein reales Problem auf ein statistisches Problem zu übertragen, das statistische Problem auf seine Ursachen hin zu analysieren, die gefundene statistische Problemlösung auf ihre Wirkungsstabilität hin abzutesten, die optimale Problemlösung dann auf die Realität zu übertragen und anschließend so qualitätzusichern, dass sie auf hohem Niveau stabilisiert wird
- Drittens den Aufbau einer „schlagkräftigen“ Six Sigma Organisation, einer ausdifferenzierten Trainingsstruktur und einer spezifischen Lernkultur.

Nicht wenige Unternehmen werden von diesen Anforderungen an eine wirkungsvolle Six Sigma Einführung bereits abgeschreckt. Der Grund liegt vor allem darin, dass neben dem Projektmanagement und der Lernorganisation vertieftes statistisches Wissen über Methoden des Qualitätsmanagements isoliert und auch vernetzt notwendig ist. Dabei wird jedoch oftmals übersehen, dass viele der eingesetzten Tools nicht neu sind, wohl aber in ihrer jetzt geforderten Kombination und Stringenz bisher nicht verwendet wurden.

Im Vergleich zu anderen Managementkonzepten ist bei Six Sigma die Anforderung deutlich stärker ausgeprägt, dass neue bzw. veränderte Kompetenz- und Fähigkeitsbausteine zum Einsatz kommen. Dies bedeutet, dass einerseits der Grad des selbstständigen und ergebnisverantwortlichen Handelns zunimmt und andererseits spezielles, Six Sigma spezifisches Wissen und Können erworben werden müssen.

Diese veränderten inhaltlichen, prozessualen und organisatorischen Anforderungen waren ein wesentlicher Grund dafür, dass in einigen Unternehmen spezielle Six Sigma Weiterbildungsinstitutionen geschaffen bzw. in bestehende Corporate Universities eingebettet wurden, so z.B. die Motorola University in Schaumburg/ USA oder die GE Training and Leadership Development Academy in Crotonville/ USA. Zusätzlich wurden auch unternehmensübergreifende Qualifizierungsinstitute ins Leben gerufen, wie z.B. die von Harry und Schroeder gegründete Six Sigma Academy in Scottsdale/ USA oder die M+M Six Sigma Akademie in Kassel/ Deutschland. Das Ziel besteht immer darin, nicht nur zu qualifizieren, sondern die Einstellung für eine Six Sigma Initiative im Unternehmen in allen ihren Facetten positiv zu prägen. Dies bedeutet konkret, dass alle Bausteine, die für den Aufbau und die Einführung eines Six Sigma Projektmanagements wichtig sind, daraufhin geprüft werden müssen, in wieweit nicht nur die Inhalte, sondern auch die Prozesse und die Organisation sowie die Unternehmenskultur entsprechend zu analysieren und zu beeinflussen oder zu gestalten sind. Abbildung 1 zeigt diese Felder im Überblick.

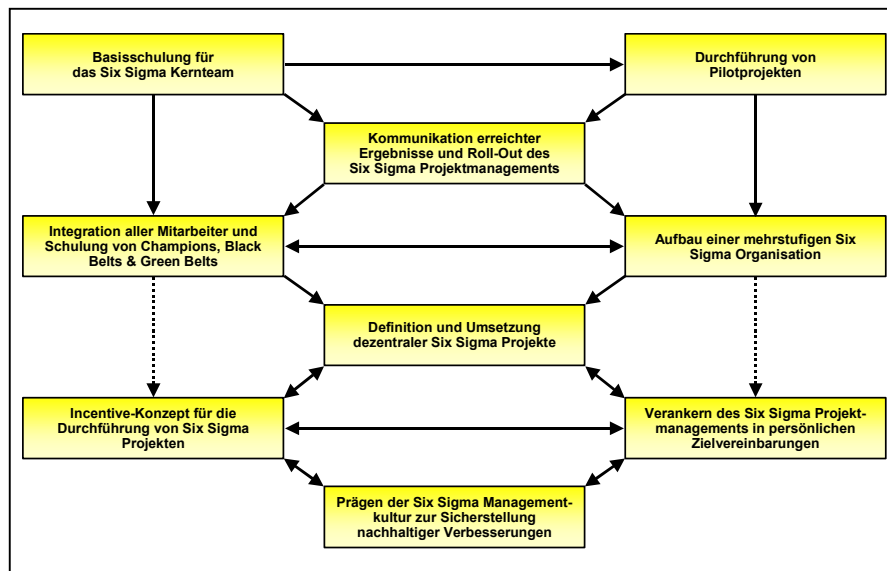


Abbildung 1: Aufbau und Einführung eines Six Sigma Projektmanagements

Im Folgenden wird schwerpunktmäßig auf die Anforderungen und Inhalte der Six Sigma Qualifizierungsmaßnahmen eingegangen. Dies kann aber nicht losgelöst vom gesamten Einführungsprozess erfolgen, da hierbei zahlreiche Querverbindungen bestehen. Auf die Implementierung des Six Sigma Projektmanagements geht ein gesonderter Beitrag vertieft ein (siehe „Six Sigma als Projektmanagement für höhere Kundenzufriedenheit und bessere Unternehmensergebnisse“ von Töpfer in Kapitel A).

Die erste Frage, die sich in diesem Zusammenhang stellt, ist die, wer den Anstoß für eine Six Sigma Initiative im Unternehmen gibt. Je nachdem, ob dies die Unternehmensspitze oder eine Führungskraft z.B. der Unternehmensentwicklung, der Produktion oder des Qualitätsmanagements ist, wird nicht nur der Einführungs-, sondern auch der Schulungsprozess unterschiedlich verlaufen. Wenn die Unternehmensleitung – als *Variante 1* – Six Sigma umsetzen will, dann hat ein Klärungs- und Entscheidungsprozess bereits stattgefunden, so dass der Projektbeginn und auch die Schulung eher mit einem breiten Roll-Out starten. Im anderen Fall, der – als *Variante 2* – in der Praxis eher häufiger auftritt, hat die Unternehmensleitung wenig Vorkenntnisse über Six Sigma und das Vorhaben wird von Führungskräften z.B. der oben genannten Bereiche begonnen. Nicht nur die Einführung, sondern auch die Schulung werden dann zeitlich deutlich gestreckt und in mehreren stufenweisen Zyklen durchgeführt.

Der Einstieg, um einen ersten vertieften Überblick über das Six Sigma Konzept zu erhalten, ist bei der Variante 2 dann beispielsweise ein ein- bis zweitägiges Seminar für die initiiierenden Führungskräfte unter der Überschrift „Six Sigma Essentials für Manager“. Hierbei werden nicht nur die einzelnen Bausteine vermittelt und diskutiert, sondern zugleich auch der Transfer im Hinblick auf die Anforderungen und die Umsetzung im eigenen Unternehmen vollzogen. Da diese Führungskräfte in der Regel auch Mitglieder eines Six Sigma Kernteams sind oder sein werden, lässt sich dies in die Basisschulung für das Six Sigma Kernteam einordnen.

Ist die Entscheidung auf dieser Basis für einen Six Sigma Start im eigenen Unternehmen gefallen, dann setzt die eigentliche Basisschulung des Kernteams ein. Da die Entscheidung der Unternehmensleitung für eine umfassende Six Sigma Initiative noch nicht vorbereitet und getroffen wurde, finden die folgenden Six Sigma Aktivitäten also – bildlich gesprochen – „under cover“ statt. Ausgewählt und geschult wird eine kleine Gruppe von Mitarbeitern bzw. Führungskräften, und zwar in der Weise, dass sie Six Sigma auf ein praktisches Problem des Unternehmens übertragen. Der Zweck besteht darin, die Konzeption und die Tool-Box von Six Sigma kennen zu lernen.

Aus zeitlichen, inhaltlichen und kostenmäßigen Gründen empfiehlt sich in dieser Pilotphase lediglich ein Green Belt Training und keine Black Belt Ausbildung. Denn zum einen ist noch nicht gesichert, dass die Unternehmensleitung dem Vorhaben zustimmt, und zum anderen geht es zunächst um die Durchführung von ersten Projekten. Ihre Auswahl ist besonders sorgfältig vorzunehmen, weil sie das

wichtige Ziel haben, eine große Wirksamkeit von Six Sigma durch hohe erwirtschaftete Net Benefits in den Pilotprojekten zu belegen. Um dieses Ziel zu erreichen, ist es unbedingt erforderlich, auf erfahrene externe Black Belts oder besser Master Black Belts zurückzugreifen. Dies verhindert, dass in der Anfangsphase Six Sigma Projekte ausschließlich eigenständig in Angriff genommen werden und aufgrund fehlender Erfahrungen – salopp formuliert – nach dem Prinzip „Jugend forscht“ eher dilettiert statt reüssiert wird.

Wenn bei der Variante 2 diese erste Phase erfolgreich verläuft und die Unternehmensleitung vom Nutzen einer Six Sigma Initiative überzeugt werden kann, dann entspricht der weitere Ablauf der Variante 1, allerdings mit der Besonderheit, dass jetzt schon konkrete Projekterfahrungen und Ergebnisse bzw. Erfolge im eigenen Unternehmen vorliegen. Auf dieser Basis erfolgen eine breite Kommunikation und der Roll-Out des Six Sigma Projektmanagements im Unternehmen. Festzulegen sind jetzt die auf unterschiedlichem Niveau zu schulenden Akteure, der Aufbau der mehrstufigen Six Sigma Organisation und vor allem die Auswahl und Umsetzung der Six Sigma Projekte, die von da an eher dezentral durchgeführt werden. In Abbildung 1 sind diese Phasen nachvollziehbar.

Bereits für die Schulung und damit für die Bereitschaft und Motivation der Mitarbeiter, sich einem derartigen aufwendigen Training zu unterziehen, ist einerseits die Umsetzung im Rahmen der Organisation und Projekte wichtig. Mindestens genauso wesentlich sind andererseits aber auch die Konsequenzen für die personenbezogene Führung im Unternehmen. Unter dem Strich wird hierdurch bei den zukünftigen Six Sigma Akteuren der größte Beitrag zum Engagement bewirkt. Ein attraktives Incentive-Konzept und die Verankerung von Six Sigma in persönlichen Zielvereinbarungen sind dabei die wichtigsten Eckpfeiler. Durch alle diese Maßnahmen gelingt es über die Zeit, eine Six Sigma Managementkultur im Unternehmen zu prägen und nachhaltige Verbesserungen zu erreichen. Im Folgenden wird auf die hierfür erforderlichen Schulungskonzepte näher eingegangen.

Abbildung 2 zeigt die rollenspezifischen Anforderungen und Schulungsziele der vier Six Sigma Hauptakteure, nämlich Champions, Master Black Belts, Black Belts und Green Belts im Überblick. Wenn ein Unternehmen mit einer Six Sigma Initiative beginnt, dann ist es nach dem Prinzip „Führen durch Vormachen“ wichtig, dass die Führungskräfte selbst ein ausreichendes Wissen über Six Sigma erhalten, um die Anforderungen, aber auch die erreichbaren Ergebnisse von Six Sigma Projekten beurteilen zu können. Dies gilt vor allem für Prozesseigner in der Wertschöpfungskette, da sie als Machtpromotoren später entscheiden, ob und welche Six Sigma Projekte in ihrem Verantwortungsbereich durchgeführt werden. Dies entspricht der Rolle des *Champions*. Die Schulung dauert in der Regel zwei Tage, in manchen Unternehmen aber auch bis zu vier Tagen und vermittelt die Grundzusammenhänge, um diese strategisch-operative Aufgabe wahrnehmen zu können. In jedem Unternehmensbereich sollte deshalb jeweils mindestens ein Champion verfügbar sein.

	<b>Champion</b>	<b>Master Black Belt</b>	<b>Black Belt</b>	<b>Green Belt</b>
<b>Rollendefinition</b>	Machtpromotor	Systempromotor	Prozesspromotor	Projektmitarbeiter
<b>Mitarbeiterprofil</b>	Prozesseigner/ Führungskraft	Interner Berater und Six Sigma Coach	Six Sigma Projektleiter/ Führungsnachwuchs	Six Sigma Experte/ Projektumsetzer
<b>Ziele der Schulung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswahl geeigneter Projekte in seinem Verantwortungsbereich</li> <li>• Kann Six Sigma Projekte nachvollziehen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überwachen von Six Sigma Projekten</li> <li>• Interner Koordinator, Berater und Trainer</li> <li>• Zusammenarbeit mit Champion auf „gleicher Augenhöhe“</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitwirken bei Projektauswahl</li> <li>• Steuern des Teams</li> <li>• Verhandeln mit Champions</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leiten kleinerer Six Sigma Projekte unter Führung eines Black Belts</li> </ul>
<b>Schulungstage</b>	2	> 20	20	10
<b>Trainingsprojekt</b>	nein	ja (als BB)	ja	ja (mit BB)
<b>Mitarbeiteranteil</b>	< 0,5 %	< 0,5 %	1 - 2 %	2 - 5 %

**▶ Insgesamt ca. 10% der Mitarbeiter als Six Sigma Akteure geschult**

Abbildung 2: Aufbau einer Six Sigma Organisation

Zu Beginn einer Six Sigma Initiative im Unternehmen werden als nächstes *Green Belts* ausgebildet, die anschließend in der Lage sind, kleinere Six Sigma Projekte relativ selbstständig durchzuführen. Die Schulung umfasst zehn Tage auf zwei oder fünf Blöcke verteilt. Parallel hierzu werden oftmals *Black Belts* als die Hauptakteure in Six Sigma Projekten ausgebildet. Ihre Schulung in der Six Sigma Tool-Box und den Soft Skills sowie in Projekten ist mindestens doppelt so intensiv wie die der Green Belts. Die vier mal fünf Tage werden auf vier Monate verteilt. Nach einer Woche Training pro Monat dienen die restlichen drei Wochen zur Umsetzung eines ersten Six Sigma Schulungsprojektes und zur Erfüllung der „normalen“ Aufgaben im Unternehmen. Der Black Belt wird so geschult, dass er mit seinem Methodenwissen und den Soft Skills in der Lage ist, Six Sigma Projekte selbstständig durchzuführen und die angestrebten Ergebnisse zu realisieren. Im Zeitablauf besteht durch den modularen Aufbau der Schulung auch die Möglichkeit, Green Belts über ein intensives Ergänzungstraining zu Black Belts auszubilden. Hierauf wird im folgenden Kapitel noch eingegangen.

*Master Black Belts* gehen aus der Gruppe der Black Belts hervor und sind aufgrund ihrer umfangreichen Projekterfahrung sowie einer vertiefenden Zusatzqualifikation auf allen wichtigen Gebieten in der Lage, einerseits vor allem die Black Belts zu führen und in ihren Projekten zu coachen sowie andererseits mit den Champions auf „gleicher Augenhöhe“ zu verhandeln. Den Black Belts gegenüber haben sie in inhaltlicher und organisatorischer Hinsicht eine wichtige Mentorenrolle, vor allem auch bei der Anwendung komplexerer statistischer Verfahren und der Auswertung ihrer Ergebnisse.

Insgesamt werden in diesen Qualifikationen ca. 10 % aller Mitarbeiter des Unternehmens als Six Sigma Akteure geschult. Nicht einbezogen sind hierin die Schulung von Yellow Belts von ein bis zwei Tagen als Mitarbeiter in Fachabteilungen und dann auch in Six Sigma Projekten sowie die Basisinformation für White Belts im Umfang von ca. einem halben Tag, die eigentlich jeden Mitarbeiter erreichen sollte. Im Zeitablauf nehmen die Trainings der Champions dadurch ab, dass sowohl Green als auch Black und Master Black Belts in Führungspositionen im Unternehmen berufen werden und dann das Six Sigma Rüstzeug bereits mitbringen und einsetzen. So wird z.B. die Six Sigma Initiative bei General Electric heute durch den CEO, Jeff Immelt, als einen ausgebildeten Black Belt maßgeblich vorangetrieben (siehe o.V. 2003, S. 60ff.).

Von nicht zu unterschätzender Bedeutung ist auch die frühzeitige Information des Betriebsrats und seine aktive Einbeziehung in das Training. Dies ist deshalb besonders wichtig, um eine Fehlinterpretation von Six Sigma als Rationalisierungsinstrument von vornherein zu vermeiden. Da die Beseitigung von Fehlern und damit verbundenen Fehlerkosten Kapazität und gebundenes Kapital einspart, werden zugleich auch Mitarbeiter für die Fehlerbeseitigung nicht mehr benötigt. Der Betriebsrat muss verstehen, dass Six Sigma die Performance des Unternehmens steigert und dadurch Arbeitsplätze sichert, weil Null-Fehler-Qualität die Kundenzufriedenheit verbessert. Abgebaut werden lediglich die Arbeitsplätze, die aufgrund schlechter Qualität notwendig waren. Hohe Qualität und Kundenorientierung bringen hingegen mehr Wachstum und erhöhen dadurch eher die Mitarbeiterzahl. Der Betriebsrat ist deshalb in einer ersten Runde zumindest auf dem Niveau von Yellow Belts zu schulen, um das richtige Verständnis von Six Sigma zu haben und diese Initiative im Unternehmen nachhaltig zu unterstützen.

In Abbildung 3 ist in vereinfachter Form die modulare Vernetzung der Six Sigma Qualifikationsinhalte entsprechend der vier Schulungsgrade noch einmal wiedergegeben. Die Strichstärke der Pfeile kennzeichnet dabei die inhaltliche Intensität und das Spektrum der jeweiligen Qualifizierung bzw. der im Zeitablauf gesammelten Erfahrungen.

Die generelle Basis ist für alle Six Sigma Akteure eine Einführung mit den Gründen für Six Sigma insbesondere durch den Markt, die Kunden und den Wettbewerb, mit dem allgemeinen Verständnis und den Bestandteilen von Six Sigma sowie dem Ablauf von Projekten, den erzielbaren Wirkungen/Ergebnissen und nicht zuletzt den Umsetzungsanforderungen im Unternehmen. Es versteht sich von selbst, dass die Dauer und Tiefe dieser Einführung für die einzelnen Gruppen von Six Sigma Akteuren unterschiedlich und auf die jeweiligen Rollen und Bedürfnisse zugeschnitten ist. Mit Champions werden diese Sachverhalte unter strategischen Gesichtspunkten intensiv besprochen. Mit den Mitarbeitern als White oder Yellow Belts werden im Vergleich hierzu die sie interessierenden Aspekte als Hintergrundwissen und mit Bezug auf das eigene operative Aufgabenfeld lediglich angesprochen. Diese gemeinsame Basis in der Sichtweise und im Verständnis zu Beginn einer Six Sigma Initiative und Schulung ist in ihrer Bedeutung nicht zu

unterschätzen. Denn hierdurch werden Missverständnisse und Fehlinterpretationen vermieden sowie Akzeptanz- und Umsetzungsbarrieren frühzeitig abgebaut.

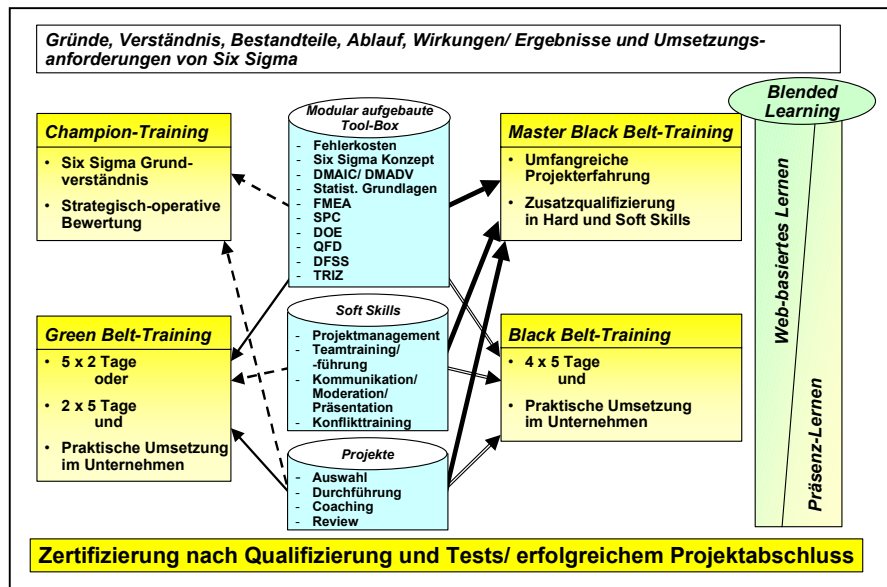


Abbildung 3: Modulare Vernetzung der Six Sigma Qualifikationsinhalte

Nun zu den inhaltlichen Schulungsschwerpunkten für die einzelnen Six Sigma Akteure, die in Abbildung 3 aufgeführt sind: Der Champion bekommt einen Überblick über die wichtigsten Bestandteile der Tool-Box und zusätzlich eine größere Anzahl von durchgeführten Projekten vorgestellt.

Der Green Belt erhält eine fundierte Unterweisung in die Tool-Box sowie zusätzlich auch ein Training in Projekten, zum Teil allerdings nur in der „Laborsituation“ des Seminars. Ergänzt wird dies durch die Vermittlung von Basiskenntnissen bei den Soft Skills. Im Vergleich hierzu wird der Black Belt in allen drei Bereichen, die im zweiten Kapitel inhaltlich noch näher ausgeführt werden, deutlich intensiver und breiter geschult, und er führt ein bis zwei Six Sigma Projekte selbständig durch. Das Coaching und das Review in Form eines Projektberichts mit einer Bewertung werden vom Master Black Belt durchgeführt. Er hat die größte Erfahrung und die intensivste und breiteste Schulung erhalten.

Im Zeitablauf nimmt – im Vergleich zur reinen Wissensvermittlung im Rahmen der Trainings bezogen auf das Pilotprojekt und anschließend bei der Durchführung von weiteren Six Sigma Projekten – die Bedeutung dieser projektbegleitenden Unterstützung durch den Master Black Belt in Form eines intensiven Coaching deutlich zu. Denn Six Sigma zu verstehen und sich das notwendige Wissen anzueignen ist die eine Seite. Konkrete Projekte durchzuführen und vor allem auch vorzeigbare Projektergebnisse und -erfolge aufzuweisen ist die andere Seite. Da-

durch steigt im Laufe des Trainings und der Six Sigma Umsetzung der Leistungs- und Erfolgsdruck kontinuierlich an. Der Master Black Belt ist deshalb ein willkommener Mentor, mit dem man die geplante Vorgehensweise sowie Unklarheiten bei den einzusetzenden Methoden und erhaltenen Analyseergebnissen besprechen kann. Außerdem hat er die wichtige Vermittlerfunktion gegenüber dem Champion und unterstützt also den Green oder Black Belt auch in dieser Hinsicht. In einem „Sparring“ werden in regelmäßigen Zeitabständen die Projekte bzw. die Projektfortschritte präsentiert. Diese Reviews dienen dazu, dass ein Green oder Black Belt während seiner Ausbildung und seinem anschließenden Praxiseinsatz im Rahmen eines Six Sigma Projektes nicht „in eine falsche Richtung läuft“, sondern ziel- und ergebnisgerichtet arbeitet. Hierdurch bleibt nicht nur die Motivation erhalten, sondern zugleich werden auch Ressourcen geschont.

Die Vermittlung der Inhalte erfolgt bei allen Qualifikationsstufen in Präsenzlernen. In jüngster Zeit setzt sich aus Kosten-, Zeit- und Akzeptanzgründen aber auch ein ergänzendes Web-basiertes Lernen immer mehr durch, auf das in einem späteren Abschnitt ebenfalls noch eingegangen wird. Diese Form des „gemischten Lernens“ als *Blended Learning* hat eine Reihe von Vorteilen. Nach der Qualifizierung, den bestandenen Tests und einem erfolgreichen Projektabschluss erfolgt in einer Reihe von Unternehmen eine formelle Zertifizierung. Sie ist sinnvoll und aussagefähig, wenn sie auf den mehr oder weniger allgemein anerkannten Six Sigma Standards basiert und damit einem Benchmarking stand hält.

In der Unternehmenspraxis sieht dies gerade in letzter Zeit allerdings teilweise auch anders aus: Mit anderen Worten werden die Inhalte und Dauer von Six Sigma Schulungen als bewährte Praxis und Konvention nicht eingehalten. Von einigen Six Sigma Qualifizierungs- und Beratungsunternehmen werden Ausbildungskurse vor allem für Green und Black Belts angeboten, die deutlich kürzer und damit oberflächlicher sind, als die oben genannten Werte. So gibt es „Teilnahme-Zertifikate“ für Green Belts nach drei bis fünf Tagen ohne jegliche Fallbearbeitung, auch nicht in der Laborsituation des Seminars und für Black Belts nach ca. zehn Tagen ohne eine eigenständige Projektdurchführung.

Zwei Gründe sind entscheidend, dass solche Kurse als „Lean Six Sigma Ausbildung“ im negativen Sinne des Wortes gebucht werden und damit die anbietenden Beratungsunternehmen am Markt „erfolgreich“ sind. Für die nachfragenden Unternehmen ist nicht selten bereits ein Zeit- und Handlungsdruck entstanden, manchmal auch durch harte Six Sigma Forderungen ihrer Kunden. Deshalb suchen sie nach einer Möglichkeit, eine Six Sigma Qualifizierung der Mitarbeiter deutlich schneller und dabei vor allem auch kostengünstiger zu realisieren. Die Frage ist nur, ob das für die konkrete Projektdurchführung erforderliche Six Sigma Qualifikationsniveau erreicht wird. In der Regel ist dies nicht der Fall, so dass die vermeintlichen Vorteile auf das Unternehmen als Nachteile zurückschlagen: Weniger Wissen und nicht ausreichende Fähigkeiten für die Projektdurchführung führen dazu, dass in Angriff genommene Projekte scheitern oder zumindest nicht den angestrebten Return on Investment als erwarteten Net Benefit erbringen. Dies

kann das gesamte Scheitern einer Six Sigma Initiative im Unternehmen zur Folge haben und damit generell der gesamten Six Sigma Philosophie in der Praxis mehr schaden als nutzen.

Positive Effekte sind in der gegenteiligen Weise erreichbar: Eine fundierte Six Sigma Ausbildung der unterschiedlichen Akteure in abgestufter Form ist eine gute Basis, um die getätigte Trainingsinvestition schnell zu amortisieren und anschließend ein „verschlanktes“ Six Sigma als Lean Six Sigma projektorientiert und sehr zielgerichtet mit Erfolg zu praktizieren.

## **2 Modular-integriertes Schulungskonzept auf Basis des DMAIC-Zyklus**

Der DMAIC-Zyklus ist Gegenstand jeder Six Sigma Schulung, allerdings mit stark unterschiedlichem inhaltlichen Tiefgang. Die Schulung ist dabei jeweils modular im Hinblick auf inhaltliche Teile und Bausteine. Dies bedeutet mit anderen Worten, dass immer alle Phasen des DMAIC-Zyklus erläutert werden, um das Gesamtverständnis für die Durchführung von Six Sigma Projekten sicherzustellen. Die Kenntnisse über die Inhalte der einzelnen Phasen entsprechen der späteren Rolle und Aufgabenstellung in der Six Sigma Organisation.

Damit ist zusätzlich auch die Stufenfolge der Qualifizierung in ihrer typischen Reihenfolge als Green Belt, Black Belt und Master Black Belt modular aufgebaut. Die Integration erfolgt dadurch, dass in Six Sigma Kursen mit aufsteigendem Qualifikationsniveau vertiefte Kenntnisse einzelner Phasen, Inhalte und Tools des DMAIC-Zyklus geschult und ab dem Green Belt Niveau auch Informationen und Beispiele zu Design for Six Sigma (DFSS) vermittelt werden. Dabei ist lediglich die Reihenfolge zwingend, so dass nur Master Black Belt werden kann, wer eine mindestens zweijährige Praxis als Black Belt mit einer ausreichend großen Anzahl an durchgeführten Projekten aufweist.

Green Belt und Black Belt Trainings werden häufig parallel für unterschiedliche Zielgruppen durchgeführt, um so möglichst schnell eine größere Zahl qualifizierter Six Sigma Akteure im Unternehmen zu erhalten. Wenn die Zeit es erlaubt, hat die Aufstockung einer absolvierten Green Belt Zertifizierung mit den ergänzenden Trainingsteilen, die ein Black Belt im Einsatz braucht, den Vorteil, dass das Praxisverständnis und der Praxisbezug in diesem zweiten Trainingsabschnitt ungleich höher sind.

Abbildung 4 zeigt die typischen Inhalte eines vierwöchigen Black Belt Trainings, soweit sie sich auf den DMAIC-Zyklus beziehen. Ergänzt wird diese Hard Facts Qualifizierung durch die in Abbildung 3 angesprochene Soft Facts Qualifizierung, die je nach übernommener Rolle dazu befähigt, den mit Six Sigma einhergehenden Veränderungsprozess durch das eigene Verhalten erfolgreich zu gestalten.

<b>Woche 1</b>	<b>Woche 2</b>
<p><b>1 Einführung</b></p> <p>1.1 Entwicklung und Bedeutung von Six Sigma</p> <p>1.2 Six Sigma Philosophie – Vom realen zum statistischen Problem</p> <p>1.3 Projektorganisation und Qualifizierung von Akteuren</p> <p>1.4 Six Sigma Projektmanagement – DMAIC-Überblick und -Konzeption</p> <p><b>2 Define-Phase</b></p> <p>2.1 Projektauftrag erstellen</p> <p>2.1.1 Projektcharter</p> <p>2.1.2 Meilenstein-Analyse</p> <p>2.2 Geschäftsprozess visualisieren</p> <p>2.2.1 SIPOC-Analyse</p> <p>2.2.2 Prozess-Diagramm</p> <p>2.3 Kundenanforderungen bestimmen</p> <p>2.3.1 VOC-CTQ-Analyse</p> <p>2.3.2 Kano-Modell</p> <p>2.4 Fragenkatalog und Checkliste</p> <p><b>3 Measure-Phase</b></p> <p>3.1 Messgrößen festlegen</p> <p>3.1.1 Process Mapping (Prozessanalyse)</p> <p>3.1.2 Operationale Definition</p> <p>3.1.3 Gage R&amp;R (Messsystemanalyse)</p> <p>3.2 Daten sammeln</p> <p>3.2.1 Datenquellen und -arten</p> <p>3.2.2 Datensammelliste (Datenerfassung)</p> <p>3.2.3 Stichproben-Pläne (nach ISO 2859)</p>	<p>3.3 Variation bestimmen</p> <p>3.3.1 Darstellung von Prozessvariation</p> <p>3.3.2 Arten von Verteilungen</p> <p>3.3.3 Test auf Normalverteilung</p> <p>3.3.4 Alternativen bei nicht normalverteilten Daten</p> <p>3.4 Sigma-Wert berechnen (Statistische Prozesskennzahlen)</p> <p>3.4.1 Fehlerrate (PPM) und Fehlerquote (DPMO)</p> <p>3.4.2 Maschinenfähigkeitsindex</p> <p>3.4.3 Prozessfähigkeitsindex</p> <p>3.4.4 Ausbeute bei einzelnen und vernetzten Prozessen (Komplexität)</p> <p>3.4.5 Prozess-Sigma (Sigma-Wert)</p> <p>3.5 Fragenkatalog und Checkliste</p> <p><b>4 Analyse-Phase</b></p> <p>4.1 Ursachen analysieren</p> <p>4.1.1 Ishikawa-Diagramm</p> <p>4.1.2 Fehlerbaum-Analyse</p> <p>4.1.3 FMEA</p> <p>4.1.4 Pareto-Analyse</p> <p>4.2 Prozesse analysieren</p> <p>4.2.1 Flussdiagramme</p> <p>4.2.2 Zeitanalyse (DLZ)</p> <p>4.2.3 Wertschöpfungsanalyse (Value Stream Mapping)</p> <p>4.2.4 Informationsflussanalyse</p> <p>4.2.5 Prozesskostenanalyse</p>
<b>Woche 3</b>	<b>Woche 4</b>
<p>4.3 Daten analysieren</p> <p>4.3.1 Streudiagramme</p> <p>4.3.2 Regressionsanalyse</p> <p>4.3.3 Logistische Regression</p> <p>4.3.4 Korrelationsanalyse</p> <p>4.3.5 Design of Experience (DOE)</p> <p>4.3.6 Statistische Tests</p> <p>4.3.7 Varianzanalyse (ANOVA)</p> <p>4.3.8 Kontingenzanalyse</p> <p>4.4 Möglichkeiten quantifizieren</p> <p>4.4.1 Potenzial-Analyse</p> <p>4.4.2 Response Surface Methoden</p> <p>4.4 Fragenkatalog und Checkliste</p> <p><b>5 Improve-Phase</b></p> <p>5.1 Lösungen generieren</p> <p>5.1.1 Brainstorming und Varianten</p> <p>5.1.2 6-3-5 – Methode</p> <p>5.1.3 Morphologischer Kasten</p> <p>5.1.4 TRIZ</p> <p>5.2 Lösungen auswählen</p> <p>5.2.1 N/3 – Methode</p> <p>5.2.2 Kriterienbasierte Auswahl</p> <p>5.2.3 Platzzifferverfahren</p> <p>5.2.4 Paarvergleich</p>	<p>5.2.5 Simulation</p> <p>5.2.6 Kosten-Nutzen-Analyse</p> <p>5.3 Lösungen implementieren</p> <p>5.3.1 Implementierungsplanung</p> <p>5.3.2 Pilotierung</p> <p>5.3.3 Gantt-Diagramm</p> <p>5.3.4 Stakeholder-Analyse</p> <p>5.4 Fragenkatalog und Checkliste</p> <p><b>6 Control-Phase</b></p> <p>6.1 Soll-Prozess dokumentieren</p> <p>6.1.1 Dokumentation</p> <p>6.1.2 Flussdiagramm</p> <p>6.2 Prozess überwachen</p> <p>6.2.1 SPC – Statistische Prozesskontrolle</p> <p>6.2.2 Qualitätsregelkarten</p> <p>6.2.3 Prozessfähigkeitanalyse</p> <p>6.3 Reaktionsplan erstellen</p> <p>6.3.1 Prozessmanagement</p> <p>6.3.2 Prozessdiagramme</p> <p>6.3.3 Verfahrensweisung</p> <p>6.4 Net Benefit Analyse (Projektbewertung)</p> <p>6.5 Fragenkatalog und Checkliste</p>

Abbildung 4: DMAIC-Inhalte des Black Belt Trainings

Nicht nur alle diese Inhalte, sondern auch ihre modulare Aufteilung nach Inhaltsblöcken sind bis heute allerdings nicht standardisiert. Dies liegt vor allem im unterschiedlichen Anwendungsniveau von Qualitätsmanagement-Techniken/-Konzepten in Unternehmen begründet, das sowohl von Branche zu Branche als auch zwischen Produktions- und Dienstleistungsunternehmen stark variieren kann.

In Abbildung 5 ist der typische Ablauf des DMAIC-Zyklus wiedergegeben, wie er von uns in der Schulung trainiert und in konkreten Six Sigma Projekten angewendet wird. Im Folgenden fließen deshalb die Erfahrungen aus einer Vielzahl von Trainings und Six Sigma Projekten in Unternehmen unterschiedlicher Größen und Branchen ein.

Das Ziel ist, die Teilnehmer der verschiedenen, modular aufgebauten Trainings mit der immer identischen Denkweise von Six Sigma vertraut zu machen. Wie eingangs bereits angesprochen wurde, geht es darum, ein gravierendes Problem in der Praxis genau zu beschreiben und zu messen (Define- und Measure-Phase) sowie mit Hilfe der Messgrößen und Kennzahlen in seinem Ausmaß statistisch genau zu determinieren. Anschließend besteht die Aufgabe darin, das „statistische Problem“ mit geeigneten Methoden einzugrenzen, zu lösen und diese Lösung auf die Realität zu übertragen. Die zentrale Phase des DMAIC-Zyklus ist deshalb die Analyse der Problemursachen auf statistischer Ebene (Analyse-Phase). Die statistische Lösung wird in der Improve-Phase ausgearbeitet und verfeinert sowie anschließend in der Control-Phase in die Realität überführt und qualitätsgesichert.

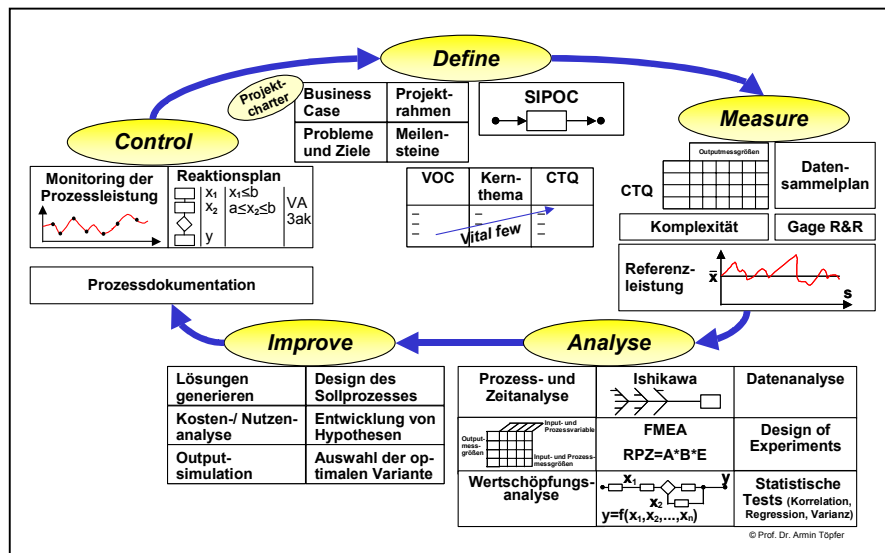


Abbildung 5: M+M Six Sigma DMAIC-Zyklus

Im Weiteren wird auf die Logik und einige Inhalte des DMAIC-Zyklus anhand der Abbildung 5 detaillierter eingegangen, wie sie im Training vermittelt und in kon-

kreten Projekten absolviert werden. Die einzelnen Werkzeuge und Instrumente können dabei noch einmal in Abbildung 4 nachvollzogen werden (als spezifische Six Sigma Publikationen mit weitgehend isolierten Fallbeispielen als Methoden-Glossar siehe z.B. Rehbehn/Yurdakul 2003, Magnusson et al. 2001, Pande et al. 2001, Harry/Schroeder 2000; für detaillierte statistische Methoden-Beschreibungen siehe z.B. Backhaus et al. 2003 und Breyfogle 2000; für wichtige Six Sigma Tools im Überblick siehe z.B. Rath & Strong (Hrsg.) 2002).

In der *Define-Phase* wird das in der Praxis erkannte gravierende Problem als Business Case zu einem Projekt nominiert und in der Projekt Charter möglichst exakt ausformuliert. Sie umfasst Details zum Problemhintergrund und zur Zielsetzung, die anhand der drei Kriterien Qualität, Zeit und Kosten präzisiert werden. Der Projektrahmen und die Meilensteine legen fest, welche Vorgänge zum Projekt gehören, wer die Projektakteure sind, welche Ressourcen zur Verfügung stehen und welche Zwischenergebnisse bei der terminierten Projektlaufzeit erwartet werden. Mit der SIPOC-Analyse (Supplier-Input-Process-Output-Customer) wird – ausgehend vom Kunden – in einfacher Form eine Prozessanalyse zur Vergrößerung der Transparenz und Eingrenzung des Problems durchgeführt. Inhaltlich werden die Anforderungen dadurch präzisiert, dass die „Stimme des Kunden“ (Voice of the Customer) auf zentrale Themen zurückgeführt und zu den kritischen Qualitätsanforderungen als Erfolgsfaktoren (Critical to Quality Characteristics) verdichtet werden (siehe zu einem detaillierten Beispiel „Six Sigma in Banken und Versicherungen“ von Töpfer in Kapitel C).

In der *Measure-Phase* werden, basierend auf dem SIPOC, für die CTQs die maßgeblichen Outputmessgrößen bestimmt, anhand derer die Ausgangssituation als Referenzleistung des aktuellen Prozesses möglichst genau quantifiziert werden kann. Um beim Messen Fehler auszuschließen, wird die Genauigkeit des Messsystems mit einer sog. Gage R&R selbst überprüft. In dieser Phase lernen die Trainingsteilnehmer mit wichtigen Kenngrößen, wie der Fehlerrate als PPM (Parts Per Million), der Fehlerquote als DPMO (Defects Per Million Opportunities) für diskrete Merkmale sowie der Prozessstreuung als Cp-Wert und der Prozessfähigkeit als Cpk-Wert für stetige Merkmale, umzugehen. Um unterschiedliche Messansätze in verschiedenen Prozessen bzw. Sachverhalten zur Bestimmung von Fehlerhäufigkeiten unmittelbar vergleichen zu können, erwerben die Trainingsteilnehmer die Fähigkeit, den Sigma-Wert als zentrale statistische Kennzahl für das erreichte Qualitätsniveau zu ermitteln (siehe Günther 2003, S. 1).

Die *Analyse-Phase* hat anschließend zur Aufgabe, die Ursachen für die aufgetretenen Qualitätsprobleme auf der Basis einer genauen Datenanalyse zu erkennen. Die Outputmessgrößen werden deshalb – nach wie vor in umgekehrter Prozessrichtung – über die Prozess- und Inputvariablen auf Prozess- und Inputmessgrößen zurückgeführt. Das Ziel ist, über die Funktion  $y = f(x_i)$  eine detaillierte Ursachen-Wirkungs-Analyse als Abbild der Realität zu erhalten. Hierzu werden eine Reihe von bekannten analytischen und statistischen Instrumenten eingesetzt und geübt, wie z.B. Ishikawa-Diagramm, FMEA, Regressionsanalyse, Design of Experiments

(DOE) und statistische (Hypothesen-)Tests. Dabei wird in dem analysierten Prozessabschnitt zwischen wertschöpfenden, unterstützenden und nicht wertschöpfenden Aktivitäten unterschieden.

In der *Improve-Phase* stehen das Finden, Testen und Umsetzen der optimalen Lösung bzw. Variante im Vordergrund. Trainiert wird hier auch die Anwendung von Kreativitätstechniken, um durch „Querdenken“ neuartige Lösungsprinzipien zu finden. Auf der Basis formulierter Hypothesen als möglichen bzw. plausiblen Ursachen-Wirkungs-Beziehungen lernen die Trainingsteilnehmer in dieser Phase, kontrollierte Outputsimulationen für den angestrebten Sollprozess durchzuführen.

Wenn die Fehlerursachen gezielt behoben und die prozessbezogenen Verbesserungsmaßnahmen eingeleitet wurden, sind die Prozessergebnisse in der *Control-Phase* zu dokumentieren und über die Zeit zu „monitoren“. Zusätzlich wichtig ist ein Reaktionsplan, der die zulässigen Toleranzen in den einzelnen Prozessphasen definiert und Maßnahmen bei Abweichung als Eskalationsprozess fest schreibt.

Im praxisbezogenen Training wird wie in der realen Projektanwendung so vorgegangen, dass der Six Sigma DMAIC-Zyklus nicht nur einmal linear durchlaufen wird, sondern je nach Datenlage, erkannten Ursachen und angestrebten Analysen auch wieder in vorgelagerte Phasen zurückgesprungen wird. So lässt sich mitunter die Projektcharter erst dann definitiv und präzise festlegen, wenn nicht nur die Measure-Phase durchlaufen, sondern auch die Analyse-Phase begonnen wurde. Bezogen auf die Denkweise und die vier angesprochenen Stufen von Six Sigma, nämlich reales und statistisches Problem sowie statistische und reale Lösung, zeigt die Zuordnung der fünf Phasen des DMAIC-Zyklus, dass die Measure-, Analyse- und Improve-Phase mehrere Stufen abdecken. Dieser Sachverhalt der Vernetzung und Überlagerung, wie er in Abbildung 6 skizziert wird, ist den Trainingsteilnehmern anhand konkreter Beispiele zu vermitteln.

Eine vergleichbare Vorgehensweise liegt auch dem entwicklungsbezogenen DMADV-Zyklus für Neuprodukte im Design for Six Sigma zugrunde. Die Aufgabe besteht im Training und in der Umsetzung darin, ein Neuprodukt von Anfang an so zu entwickeln und umzusetzen, dass Null-Fehler-Qualität nicht nur begünstigt, sondern auch erreicht wird. Im Vergleich zum DMAIC-Zyklus zur Verbesserung der aktuellen Prozessleistung und damit der Kundenzufriedenheit geht es hier nicht um Operationen, Transaktionen bzw. Produkte in hoher Stückzahl, sondern um ein einziges Neuprodukt, allerdings in der Vorphase mit einer Reihe von Alternativen bzw. Optionen. Dadurch wird der Schwerpunkt der zu trainierenden Instrumente zum Teil anders gelegt, wie beispielsweise bei QFD, TRIZ, FMEA und DOE. Unterschiedlich sind die vierte und fünfte Phase: Statt der Improve-Phase wird die Design-Phase trainiert, bei der das Neuprodukt in seiner Konfiguration endgültig entworfen bzw. entwickelt wird. Die fünfte Phase hat nicht die Control-Funktion zum Gegenstand, sondern die Verify-Aufgabe, bei der es darum geht, die angestrebte Produktqualität durch stabile Prozesse zu sichern.

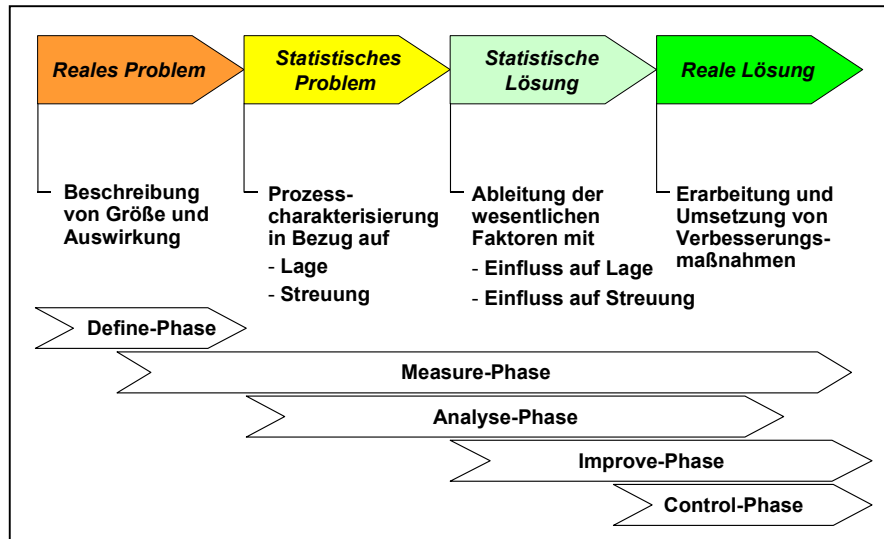


Abbildung 6: Die Denkweise von Six Sigma im DMAIC-Zyklus

Neben allen wichtigen Instrumenten und Werkzeugen, welche die Trainingsteilnehmer „intellektuell“ verstehen müssen, kommt es bei diesem Training insbesondere für Green und Black Belts darauf an, die Realität nachzustellen. Dies bedeutet konkret, dass auch bereits in der Laborsituation des Trainings der Problemdruck zu spüren sein muss wie in den konkreten Praxisprojekten. Deshalb ist es – nicht nur zur Auflockerung – wichtig, mit den Teilnehmern in mehreren Gruppen Fallübungen durchzuführen. Hierzu gehören vor allem die Übungen

- „General Mail“, bei dem ein zentral gesteuerter Versandprozess von Normal- und Expresssendungen von mehreren Absendern an mehrere Empfänger mit unterschiedlich guten Prozessabläufen durchgespielt und gemessen wird;
- „Katapult-Schießen“, bei dem in statistischen Datenreihen die Schussweiten ermittelt werden unter Variation des Schützen, der Bälle und des Abschusswinkels, um auf diese Weise den Einfluss unterschiedlicher Ursachen auf das Weitenergebnis erkennen und berechnen zu können;
- „Propeller-Flug“, bei dem ein Rotor mit unterschiedlichen Flügel- und Schaftlängen sowie Anstellwinkeln konstruiert, in Versuchsreihen erprobt und im Hinblick auf die ergebnisbezogenen Einflussfaktoren analysiert sowie mit dem Ziel der längsten Flugdauer optimiert wird.

Diese praktischen Übungen am konkreten Fallbeispiel haben mit dem anschließend in der Unternehmenspraxis behandelten Six Sigma Problem in der Regel nichts zu tun. Aber sie helfen ungemein, den Datenerhebungs-, Datenanalyse- und Datenbewertungsprozess zu erleben, zu beherrschen und dann auch auf das anstehende reale Unternehmensproblem übertragen zu können. Zugleich wird Teamar-

beit trainiert, und bei der „General Mail“ Fallübung wird ein suboptimaler Wertschöpfungsprozess aus Kundensicht fehlerfrei gestaltet und damit optimiert, so dass hier ein gesamtes Six Sigma Projekt durchlaufen wird. Die Fallübungen sind damit ein wichtiger Bestandteil dieser Six Sigma Trainings.

Im Rahmen der Datenanalyse kann bei diesen einfachen praktischen Übungen am konkreten Fallbeispiel der Einsatz von Anwendungssoftware für die unterschiedlichen statistischen Auswertungs-, Analyse- und Bewertungsmethoden trainiert werden. Zur Verfügung stehen spezielle Statistik-Softwarepakete für Six Sigma, z.B. JMP von SAS, Minitab 14 von Minitab oder Statistica von StatSoft. Entscheidend für die Akzeptanz der unterschiedlichen Softwareprogramme ist vor allem die Einfachheit und Klarheit der Benutzerführung neben den graphischen Darstellungsmöglichkeiten und ihren Erklärungen bzw. Annotierungen. Die Statistikprogramme der oben genannten Anbieter verfügen beispielsweise alle über eine Six Sigma Menüleiste, von der aus die wesentlichen Six Sigma Tools – geordnet nach Phase und Projektstatus – direkt aufgerufen werden können.

Wie die Erfahrung zeigt, kann auf diese Weise, die bei vielen Six Sigma Akteuren bestehende „Statistik-Hürde“ genommen werden. In der Konsequenz bedeutet dies, dass insbesondere Green Belts und Black Belts in der Auswahl und Anwendung geeigneter statistischer Methoden deutlich sicherer werden, so dass in konkreten Projekten das zu lösende Problem und die dabei geeignete Vorgehensweise im Vordergrund stehen und nicht das Handling und Verstehen von Statistik-Software.

### **3 Analysemodell zur Bewertung von Six Sigma Trainings und Projekten**

Grundsätzlich stellt sich die Frage, welchen Nutzen Six Sigma Trainings und Projekte bewirken. Diese Frage ist nicht nur generell sinnvoll, sondern im speziellen Fall einer Six Sigma Initiative elementar, da mit der Durchführung von Trainings und Projekten i.d.R. hohe Kosten verbunden sind. Die Aufgabenstellung geht also dahin, den Return dieses Investments zu ermitteln und zu berechnen (für die Ermittlung der Kosten und des Nutzens des Qualitätsmanagements und von Six Sigma siehe z.B. Bruhn 1999, Pfeifer et al. 2003 und Schmieder 2003).

Wie bereits an früherer Stelle angesprochen wurde, existiert bisher noch ein uneinheitliches Niveau der Six Sigma Qualifizierungsmaßnahmen in der Praxis, da keine einheitlichen Standards festgelegt wurden. Die Six Sigma Ausbildung ist bisher der Initiative jedes einzelnen Unternehmens überlassen, weil keine Institution für eine einheitliche Standardisierung existiert. In der Vergangenheit war bei einer überschaubaren Anwenderzahl von Six Sigma die Individualität der Ausbildungsprogramme eher kein Nachteil.

Wenn – wie in jüngster Zeit – die Zahl der Six Sigma Unternehmen zunehmend steigt, da die Kunden häufig von ihren Lieferanten Null-Fehler-Qualität auf Six Sigma Niveau fordern, besteht die Gefahr einer Verwässerung der Qualifizierungskonzepte, um die Kosten der Schulung zu reduzieren und vor allem in kurzer Zeit eine größere Anzahl „qualifizierter“ Six Sigma Akteure auf Green Belt, Black Belt und Champion Niveau vorweisen zu können. Wie beschrieben, schaffen sich die Unternehmen damit ein Problem, denn Zeit- und Kostenvorteile dieser schlanken Qualifizierung stehen im umgekehrten Verhältnis zur erzielbaren Wirksamkeit der Six Sigma Projekte. Mit anderen Worten lassen sich erfolgreiche und vor allem ertragreiche Projekte nur deutlich seltener und schwieriger realisieren.

Erforderlich wäre deshalb, dass von den Unternehmen und ihren Six Sigma Akteuren – im Rahmen einer freiwilligen Selbstverpflichtung – die vereinbarten Standards eingehalten werden. Der Vorteil eines derartigen Code of Conduct liegt auf der Hand: Nicht nur die inhaltlichen Six Sigma Qualifizierungsmaßnahmen selbst wären unmittelbar und damit besser vergleichbar, sondern auch die personenbezogenen Qualifizierungsergebnisse in Form der unterschiedlichen Belt-Grade. Gegenwärtig sind wir aber von einem derartigen Verhaltenskodex im Sinne einer „Six Sigma Corporate Governance“ noch weit entfernt.

Die Zeitdauer und Inhalte sind bei einzelnen Qualifikationsgraden in der Praxis stark unterschiedlich und werden auch bei Green Belt und Black Belt Trainings mit und ohne konkrete Six Sigma Projekte durchgeführt. Um Missverständnissen vorzubeugen: Diese Aussage bezieht sich nicht auf die „Kerngemeinde“ der langjährigen Six Sigma Anwender. Hier besteht ein relativ einheitliches und hohes Ausbildungsniveau, das bestimmte Grundstandards einhält.

Die Wirtschaftlichkeit und die Wirksamkeit eines intensiven Six Sigma Trainings und „guten“ Six Sigma Projekts lässt sich anhand von drei Kategorien bewerten:

- *Produktbezogen* in der Reduzierung der Varianten und damit der Komplexität, in der Fehlerreduzierung, also Qualitätssteigerung, und in der Produktivitätserhöhung
- *Liquiditätsbezogen* in der Verkürzung der Durchlaufzeit und damit der gesamten „Time to Market“ des Wertschöpfungsprozesses, in der Fehlerkostensenkung und in der Erhöhung der Gewinnmarge pro Einheit
- *Erfolgsbezogen* in der Steigerung der Kundenzufriedenheit, in der dadurch möglichen Umsatz- und Gewinnsteigerung des Unternehmens sowie insgesamt in der Unternehmenswertsteigerung.

Die erreichten Ergebniswirkungen eines Six Sigma Projektes sind den Kosten der Qualifizierung und der Projektdurchführung gegenüberzustellen und kennzeichnen den realisierten Net Benefit. Es versteht sich von selbst, dass erfolgte Schulungsmaßnahmen sich über eine größere Anzahl von Projekten amortisieren. Unter Liquiditätsgesichtspunkten müssen sie jedoch relativ kurzfristig in wenigen Projekten zurückverdient werden. Die Berechnung der Ergebniswirkungen beschränkt

sich ausschließlich auf Hard Facts, also quantifizierbare Ergebnisse, welche die Liquidität und/oder den Erfolg unmittelbar steigern, und zwar nur in einem Wirkzeitraum von i.d.R. 12 Monaten nach Projektabschluss. Auf dieser Basis lässt sich in einer Kosten-Nutzen-Analyse der Net Benefit von Six Sigma Projekten unter zu Grundelegung der Qualifizierungs- und Projektdurchführungskosten relativ leicht berechnen und dabei auch der Break-Even-Point auf der Zeitachse bestimmen. Diese Aussagen beziehen sich auf die Prozessverbesserung durch Six Sigma Projekte mit dem DMAIC-Zyklus.

Anders gelagert ist die Wirkungsermittlung bei Design for Six Sigma Projekten. Da es sich hierbei um die Neuproduktentwicklung handelt und Prozesse mit einer hohen Anzahl von Transaktionen bzw. Einheiten noch nicht vorliegen, lassen sich nachvollziehbare Liquiditäts- und Erfolgswirkungen (noch) nicht ermitteln. Berechenbar ist jedoch die Qualitätssteigerung durch die Vermeidung von Problemen im Sinne von Fehlern in der Produktentwicklung mit dem DMADV-Zyklus. Als Erfahrungswert gilt, dass mit DFSS-Projekten die „5-Sigma-Wand“ durchbrochen werden kann und ein  $6\sigma$ -Niveau als Qualitätssteigerung bei gleichzeitiger Reduzierung der zukünftigen qualitätsbezogenen Kosten erreicht werden kann. Als Fazit bleibt festzuhalten, dass sich DFSS-Projekte nach den üblichen Ergebnisgrößen nicht in ihrer Effizienz und Effektivität berechnen lassen, wohl aber mit den Six Sigma Kennzahlen. Für die Schulung hat dies in der Weise Konsequenzen, dass ein Training in DFSS auch ohne quantitativen Nachweis des Net Benefit zielführend und damit wirkungsvoll ist. Es wird aber grundsätzlich erst auf einem DMAIC-Training aufsetzen können.

Wesentliche Bedeutung kommt der direkten Erfolgsmessung der Schulungsmaßnahmen zum *Abschluss als Grundlage für eine Zertifizierung* als Green, Black oder Master Black Belt zu. Hiermit werden Wissen, Verständnis und Transferfähigkeit auf eine Problemsituation abgeprüft. In der M+M Six Sigma Akademie verwenden wir deshalb einen Katalog mit „500 Fragen zu Six Sigma“. Sie sind nach unterschiedlichen Sachbereichen und Prozessphasen gegliedert und in ihrem Schwierigkeitsgrad jeweils einem Qualifizierungsniveau zugeordnet. Es gibt also spezielle Fragen für Green Belts, Black Belts und Master Black Belts, wobei ein jeweils höheres Qualifikationsniveau alle Testfragen der darunter liegenden Qualifizierungsstufen einschließt.

Da alle Fragen mit allen Kennzeichnungen und den (richtigen und falschen) Antworten für Multiple Choice Tests elektronisch gespeichert sind, lassen sich für einzelne Trainings am Schluss der Qualifizierung Tests im Umfang von 75 Fragen nach dem Zufallsprinzip auswählen, die nach den einzelnen Sachbereichen und Prozessphasen kombiniert sind, also z.B. je 45 % Statistik- und Projekt-Fragen sowie 10 % Soft Skills-Fragen für ein Green Belt Zertifikat. Abbildung 7 zeigt auszugsweise die Art und das Niveau eines derartigen Wissenstests.

- 1) Was ist die Mindestanforderung an eine Gage R & R für stetige Daten?
  - 3 Datenerfasser und 10 Teile
  - 2 Datenerfasser und 10 Teile
  - 3 Datenerfasser und 30 Teile
  - 2 Datenerfasser und 20 Teile
- 2) Wie lautet die Nullhypothese bei einem Test auf Normalverteilung?
  - Die Daten sind normalverteilt
  - Die Daten sind nicht normalverteilt
  - Die Standardabweichungen der Daten sind normalverteilt
  - Die transformierten Daten sind normalverteilt
- 3) Sie erhalten nach der Durchführung eines Tests auf Normalverteilung einen Signifikanzwert p von 0,12. Was bedeutet dieser Wert?
  - Die gemessenen Ist-Werte folgen einer Normalverteilung
  - Die gemessenen Ist-Werte folgen der Weibullverteilung, da sie in Exponentialform vorliegen
  - Wenn diskrete Daten erfasst wurden, dann sind diese nicht normalverteilt
  - Die gemessenen Ist-Werte folgen einer Binomialverteilung
- 4) Die Irrtumswahrscheinlichkeit bzw. das Risiko für eine Behauptung, dass zwei Prozessmittelwerte nicht gleich sind, obwohl dies in Wirklichkeit zutrifft, bezeichnet man als
  - Alpha-Fehler
  - Beta-Fehler
  - Optimale Stichprobengröße
  - Rückweisewahrscheinlichkeit
- 5) Für die Wahl des „richtigen“ Stichprobenumfangs sind die drei Aspekte wie folgt zu berücksichtigen:
  - Stichprobenanweisung, Wirtschaftlichkeit, Abnehmerrisiko
  - Sicherheit, Zuverlässigkeitsforderungen, Strategische Vorgaben
  - Wirtschaftlichkeit, Risiko, Genauigkeit
  - Granularität, Risiko, Lebensdauer
- 6) Die Aussage: „Die Spezifikationsgrenzen und Eingriffsgrenzen einer Regelkarte sind identisch“ ist
  - Wahr
  - Falsch
- 7) Was schließen Sie aus einem Cp-Wert von 1,5 und einem Cpk-Wert von 1,05?
  - Der Prozess ist beherrscht
  - Der Prozess ist stabil, weil Cp größer ist als Cpk
  - Der Prozess muss bezüglich seiner Lage korrigiert werden
  - Der Prozess muss bezüglich Lage und Streuverhalten korrigiert werden
- 8) Zur Überprüfung der Varianzgleichheit zweier Stichproben verwendet man den F-Test.
  - Wahr
  - Falsch
- 9) Ermitteln Sie die Gesamtausbeute (RTY – Rolled Throughput Yield) der folgenden vier seriell laufenden Prozessschritte mit einer Ausbeute von A = 91 %, B = 92 %, C = 86 % und D = 96 %.
- 10) Sie haben im Rahmen einer Prozessuntersuchung folgende Daten zusammengestellt: 45 Fehler, 7 Fehlermöglichkeiten, 95 produzierte Einheiten. Was ergibt sich für ein DPMO- und Sigma-Wert?
  - DPMO = 465.700 und Sigma = 2,8
  - DPMO = 563.000 und Sigma = 3,5
  - DPMO = 185.000 und Sigma = 4,5
  - DPMO = 67.669 und Sigma = 3,0

Abbildung 7: Auszug eines Six Sigma Wissenstests

Gerade bei den Statistikfragen erfordert die Beantwortung vertieftes Wissen. Dies ist ein Grund dafür, warum Six Sigma als statistisches Messkonzept auf Vorbehalte in der Praxis trifft, auch wenn die Philosophie und das Projektmanagementkonzept verstanden und akzeptiert werden. In den Qualifizierungskursen gehen wir nicht zuletzt aus diesem Grunde so vor, dass neben den Inhalten des Kurses allen Teilnehmern – ähnlich wie bei der Führerscheinprüfung – die gesamte für sie relevante Fragenbatterie vor dem Test zur Verfügung gestellt wird.

Dies geschieht allerdings ohne direkt zugeordnete Antworten, da während des Tests der Laptop und die Trainingsunterlagen verwendet werden dürfen. Das Vorgehen entspricht der realen Situation, dass nämlich in einem Six Sigma Projekt Wissen nicht auswendig memoriert werden muss, sondern ebenfalls vorhandene Unterlagen eingesehen werden können. In den Tests werden allerdings die Antwortkategorien, z.B. in Multiple Choice oder Lückentext-Fragen, von der Art, vom Inhalt und der Reihenfolge her im Zeitablauf variiert. Gleiches gilt für die Fragenformulierungen. Dadurch wird sichergestellt, dass die Inhalte verstanden und beherrscht werden müssen, da ein standardisiertes und immer wiederkehrendes Antwortmuster – auch bei einer Speicherung aller Fragen auf dem Laptop – nicht gegeben ist.

Dies entspricht ebenfalls in stärkerem Maße der realen Six Sigma Situation. Die Konzeption der Tests sieht jeweils so aus, dass auf der Basis von Wissensfragen theoretische Grundlagen abgefragt werden und dann – mit zunehmendem Qualifikationsniveau – immer tiefer gehende Anwendungsfragen gestellt werden. In der Konsequenz werden also eher weniger Wissensfragen gestellt, sondern deutlich mehr Verständnis- und Anwendungs-/Transferfragen. Der Test gilt als bestanden, wenn mehr als 60 % der Fragen richtig beantwortet worden sind.

Auf der Grundlage bestandener Tests werden dann Zertifikate der M+M Six Sigma Akademie für diesen Teil der Qualifizierung ausgestellt. Vom Green Belt an aufwärts wird dieser Wissens- und Verständnistest ergänzt durch Six Sigma Projekte und die dazugehörigen Projektberichte und Reviews mit einer zusätzlichen Projektabschlusspräsentation im Umfang von 30 Minuten.

Dieses Konzept zur Zertifizierung wird auch anderen Unternehmen zur Verfügung gestellt, deren Six Sigma Akteure bereits früher und anderen Orts qualifiziert wurden und die jetzt im Hinblick auf den zukünftigen Projekterfolg das erforderliche Qualifikationsniveau ihrer Mitarbeiter absichern bzw. auffrischen wollen. Insofern entspricht dieses Vorgehen einer „Re-Zertifizierung“. Denn die Unternehmen erhalten durch die bestandenen Tests der M+M Six Sigma Akademie die Gewissheit, dass ihre Sigma Belts ein verglichen mit anderen Unternehmen äquivalentes, und zwar hohes Qualifikationsniveau aufweisen. Dabei steht wiederum nicht das formale Wissensniveau im Vordergrund, sondern die damit verbundene Fähigkeit, reale Unternehmensprobleme mit Six Sigma Projekten lösen zu können.

Im Rahmen der Zertifizierung sollen bei den einzelnen Qualifikationsstufen folgende Ziele erreicht und entsprechende Ergebnisse überprüft werden:

- *Champions* verstehen die Philosophie von Six Sigma sowie die Grundzüge des Methodenwissens ohne erschöpfende Detailkenntnisse. Dafür können sie aber die Anforderungen und Umsetzungsmöglichkeiten auf der Grundlage praxisbezogener Problemstellungen gut beurteilen und verfügen als Führungskräfte damit auf der Basis von Projektbeispielen über konkretes Six Sigma Umsetzungswissen für später anstehende Projektentscheidungen. Tests sind für diese Führungskräfte üblicherweise nicht vorgesehen, sondern die Erfolgskontrolle erfolgt an Hand von gemeinsam gelösten Aufgabenstellungen.
- *White Belts* und *Yellow Belts* bekommen durch die kurzen Einführungsveranstaltungen ein Grundverständnis über die Philosophie und den Projektablauf von Six Sigma vermittelt. Hierzu gibt es keine Tests und hierüber werden dann auch keine Zertifikate ausgestellt.
- *Green Belts* können auf der Basis ihrer Six Sigma Kenntnisse über den Projektablauf und die einzusetzenden Tools sowie auf der Basis ihrer Projekterfahrungen während der Schulung, und zwar in der Labor- und Anwendungssituation, kleinere Six Sigma Projekte unter Supervision eines Black Belts selbstständig durchführen.
- *Black Belts* verfügen aufgrund ihres vertieften Methoden- und Statistikwissens über ausreichende Fähigkeiten, um selbstständig Six Sigma Projekte durchführen zu können. Durch das zusätzliche intensivere Training der weichen Faktoren für Kommunikation, Führung und Teamarbeit sind sie in der Lage zur eigenen Projektsteuerung.
- *Master Black Belts* verfügen über die Fach- und Führungskompetenz, um mit Champions als Auftraggeber für Six Sigma Projekte zu verhandeln. Zugleich steuern und coachen sie die Black Belts und Green Belts in ihrem Projekteinsatz. Dadurch sind sie in den Auswahlprozess geeigneter Six Sigma Projekte und auch geeigneter Akteure aktiv einbezogen.

Zusammenfassend sind noch einmal die Aktivitäten wiedergegeben, wie sie zum Beispiel auch das Leistungsspektrum der M+M Six Sigma Akademie umfassen. Dieses wird laufend erweitert und unter neuesten Erkenntnissen ergänzt und zwar insbesondere in Bezug auf:

- Trainings für unterschiedliche Six Sigma Qualifikationen, überwiegend an Hand praktischer Six Sigma Projekte
- Intensiv-Training für den projektbezogenen Einsatz von Statistik-Tools mit Statistik-Softwarepaketen anhand konkreter Anwendungsbeispiele
- Six Sigma Projektdurchführung begleitet durch Training, speziell für Green Belts und Black Belts
- E-Learning Einheiten speziell zur Schulung von Statistik-Tools im Rahmen von Blended Learning Konzepten

- Training von Soft Skills für Führung, Teamarbeit, Kommunikation, Moderation und Präsentation von Six Sigma Projekten
- Projekt-Coaching und -Review
- Training von Kreativitätstechniken/Techniken der strukturierten Problemlösung mit TRIZ als spezielle Ergänzung insbesondere bei DFSS
- Spezifische Tests für unterschiedliche Six Sigma Qualifikationsstufen
- (Re-)Zertifizierung von Six Sigma Qualifikationen
- Erfahrungsgruppen von branchenspezifischen und branchenübergreifenden Six Sigma Anwendern sowie mittelständischen Unternehmen.

Wichtig ist in der konkreten Unternehmenssituation, dass aus dieser „Six Sigma Cafeteria“ – in Abhängigkeit von den spezifischen Anforderungen des Unternehmens und der vorgesehenen Strategie zur Einführung und Umsetzung von Six Sigma – die Bausteine ausgewählt werden, die in ihrer Vernetzung und Integration den Gesamterfolg der Six Sigma Initiative sicherstellen. Dabei geht es also nicht nur um die „Erstausrüstung“ mit Six Sigma Wissen, sondern auch um die kontinuierliche Verbreiterung und Steigerung des Six Sigma Wissensniveaus im Unternehmen. Diese beziehen sich auf die einzelnen Qualifikationsstufen, die Verbesserung des gesamten Management- und Mitarbeiterniveaus, den Aufbau einer Datenbank im Unternehmen mit spezifischen Wissensbausteinen zu Six Sigma, die Bewertung des eigenen Status verglichen mit Benchmark-Unternehmen der eigenen Branche, also mit dem Best in Class, und mit generellen Business Excellence Unternehmen für Null-Fehler-Qualität, also dem Best Practice Standard. Zusätzlich wichtig ist auch der Erfahrungsaustausch mit anderen „Normalanwendern“ von Six Sigma.

Generell gilt auch und insbesondere für Six Sigma der klassische Satz von Benjamin Britten: „Lernen ist wie Rudern gegen den Strom, sobald man aufhört, treibt man zurück.“

#### **4 Steigerung der Effizienz und Verkürzung des Einführungsprozesses durch E-Learning**

Abschließend gehen wir noch einmal detaillierter auf den Einsatz von E-Learning im Rahmen der Einführung von Six Sigma ein. Aus unserer Sicht und aufgrund unserer Erfahrungen sind Web-basierte Lerneinheiten für Six Sigma aus den folgenden Gründen besonders geeignet.

- Das Training von Six Sigma umfasst, wie eingangs in Abbildung 3 dargestellt, Tools für Statistik und Qualitätsmanagement, die Vermittlung von Soft Skills sowie die konkrete Bearbeitung von Projekten. Verhaltensbezogene

Fähigkeiten können im Hinblick auf ihre grundsätzlichen Inhalte und Anwendung über Lernmaterialien vermittelt werden, ein großer Teil muss jedoch auch persönlich kommuniziert, trainiert und erlebt werden. Die Steuerung konkreter Projekte kann nur direkt in der Praxis erfolgen. Der größte Anwendungsbereich ist damit die Vermittlung von spezifischem Wissen, das sich auf die unterschiedlichen und zum Teil schwierigen Methoden der statistischen Analyse und Bewertung sowie die Instrumente des Qualitätsmanagements bezieht.

- Das strukturierte Trainingskonzept von Six Sigma erfordert insbesondere für die Qualifikationsstufen Green Belt und Black Belt einen nicht zu unterschätzenden Einsatz und damit auch einen erheblichen finanziellen Aufwand direkt für die Durchführung der Trainings und indirekt durch den Arbeitszeitausfall der zu schulenden Mitarbeiter als Opportunitätskosten.
- Zu diesen inhaltlichen und finanziellen Gründen kommt ein nicht zu unterschätzender psychologischer Grund hinzu. Viele der für eine Six Sigma Schulung ausgewählten Fach- und Führungskräfte sind mit statistischen Methoden und Instrumenten des Qualitätsmanagements überhaupt nicht oder wenig vertraut. Dies bedeutet mit anderen Worten, dass sie im Rahmen des Six Sigma Trainings ein „Zweitstudium“ unter erschwerten Bedingungen absolvieren. Um die Trainingszeit bei der Präsenzveranstaltung nicht zu verlängern und vor allem auch um sich aus Imagegründen in der Gruppe keine Blöße zu geben, werden sie, wie die konkrete Erfahrung zeigt, bei der zügigen Vermittlung von Statistik-Wissen wenig nachfragen, auch wenn die Sachverhalte, Zusammenhänge und Schlussfolgerungen nicht völlig klar sind.

Die Wissensvermittlung mit E-Learning Einheiten zu Six Sigma schafft erstens die Möglichkeit, sich alles wesentliche Wissen im Vorhinein vor der Präsenzsitzung, bei der dann ergänzende Fragen gestellt werden können, anzueignen und im Bedarfsfall anschließend noch einmal zu rekapitulieren. Das Wissen kann zweitens asynchron aufgenommen werden, also nicht in der Zeit, wenn der Präsenzkurs stattfindet, sondern während der Arbeits- und Freizeit, wenn der Lernende Zeit, Muße und Lust dafür hat. Und drittens kann jede Lektion beliebig oft in weiteren Lernschleifen wiederholt und durch die anschließend darin enthaltenen Wissenstests abgesichert werden.

Das Lernen vor allem der schwierigen Six Sigma Inhalte wird damit in starkem Maße in die Eigenregie überführt. Die volle positive Wirkung entwickelt E-Learning aber nur, wenn eine Reihe von Voraussetzungen erfüllt werden. Sie sind in Abbildung 8 aufgeführt.

State of the Art sind heute Blended Learning Konzepte, also die gekonnte *Kombination von Präsenz-Lernen und Web-basiertem Lernen*. Dies gilt in besonderem Maße für Six Sigma Trainings, da einerseits anspruchsvolle Tools und Instrumente zu vermitteln und dann zu beherrschen sind und andererseits das Wissen über die Projektdurchführung real vollzogen werden muss und mit Lerneinheiten nur

begrenzt trainiert werden kann. Aber auch die Lerneinheiten selbst sind problem- und problemlösungsorientiert aufzubauen und als „Frage-Antwort-Spiel“ interaktiv zu gestalten. Durch den Einsatz neuer Medien ist dies heute relativ leicht möglich (für empirische Studien zum Einsatz von E-Learning in der Aus- und Weiterbildung siehe z.B. Töpfer 2002 und Töpfer et al. 2002).

Eine zentrale Voraussetzung für die Akzeptanz ist eine einfache und klare Benutzerführung. Erfahrungswerte belegen, dass mehr als jeder zweite Nutzer eine Lerneinheit abbricht, wenn dies nicht gegeben ist. Direkt hiermit verbunden ist auch ein gutes pädagogisch-didaktisches Lernkonzept, das im Zusammenspiel aller Lerneinheiten und Lernfortschrittskontrollen eine stimmige Lernarchitektur ausmacht. Genau diese Lernfortschrittskontrollen müssen für den Nutzer transparent sein, um ihm so seinen jeweiligen Wissensstand zu vermitteln und ihm individuelle Lernpfade anzubieten. Besonders effizient werden die Lernarrangements, wenn sie durch ein E-Tutoring ergänzt werden. Dies bedeutet, dass auch über das Internet ein Experte als Ansprechpartner zur Verfügung steht, um den Lernenden aktuelle Fragen zu beantworten und Verständnisprobleme zu lösen. Hierbei sind zwei unterschiedlich kostenintensive, aber auch leistungsfähige Alternativen möglich: Zum einen ein Forum im Internet oder Intranet, bei dem gestellte Fragen innerhalb von 24 Stunden beantwortet werden, oder zum anderen ein Chat-Room, bei dem alle Fragen unmittelbar diskutiert und beantwortet werden, und zwar nicht nur vom E-Tutor, sondern auch von allen anderen freiwilligen Teilnehmern des Chats, also z.B. Six Sigma Trainees an anderen Standorten des Unternehmens.

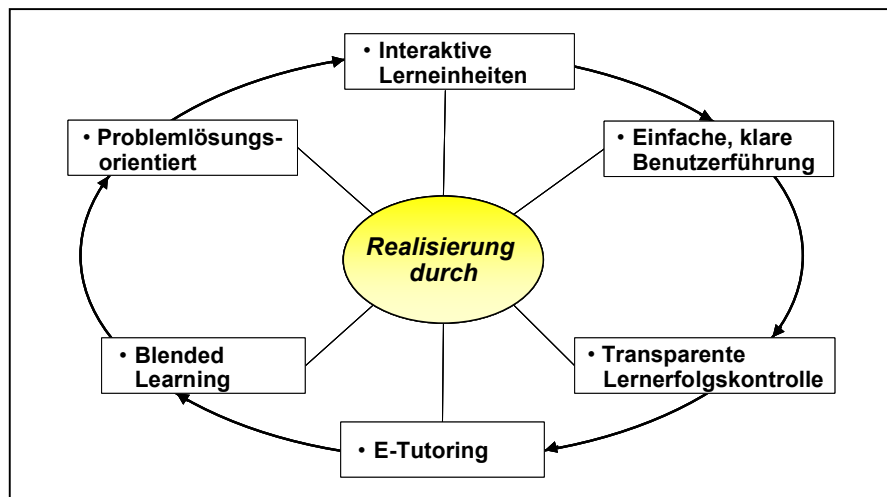


Abbildung 8: Werthaltigkeit des E-Learning

Grundvoraussetzung für den Einsatz des E-Learning ist erstens die erforderliche technische *Infrastruktur* mit PC- und Internetzugang als „Eintrittskarte“ für diese

neue Lernwelt. In der Regel ist sie in Unternehmen vorhanden und kann den neuen Six Sigma Akteuren, z.B. auch Meistern, zugänglich gemacht werden.

Zweitens ist eine *Lernplattform* notwendig, welche die gesamte benötigte Software und das System für die Lernenden, den Tutor und die Administration z.B. der Teilnehmerdaten, der absolvierten Lerneinheiten und der Ergebnisse der Wissenstests – nach Maßgabe des Datenschutzes – enthält und zur Verfügung stellt. Bezogen auf E-Learning-Plattformen und -Systeme gibt es heute bereits eine Vielzahl von Anbietern, so dass ein Unternehmen in dieser Hinsicht eine gezielte Auswahlmöglichkeit hat. Die Entscheidung hängt auch vom bisherigen Stand der Nutzung von E-Learning Software für andere Trainingsinhalte ab und von den Anforderungen an die Kompatibilität mit der im Unternehmen bereits vorhandenen IT. Anbieter von E-Learning Lerneinheiten sind in der Regel in der Lage, ihren Content (Inhalt) auf unterschiedlichen Lernplattformen je nach Kundenwunsch einzusetzen.

Entscheidend für die Akzeptanz und einen möglichen Wettbewerbsvorteil ist jedoch als dritter Baustein der nach den direkt abgefragten Nutzeranforderungen gestaltete *Content*, also die pädagogisch-didaktisch gestaltete Lernarchitektur. Abgesicherte Erfahrungswerte belegen, dass Lerneinheiten optimal, also gut nachvollziehbar, interessant und kurzweilig sind, wenn sie pro Thema ca. 15 Minuten dauern und unmittelbar anschließend eine hierauf bezogene Lernerfolgskontrolle enthalten (siehe hierzu beispielsweise die E-Learning-Demo-Lerneinheit unter [www.six-sigma.biz](http://www.six-sigma.biz)). Dies erlaubt auch bei „harten Fakten“ wie Six Sigma ein spielerisches Lernen. Die unmittelbare Lernerfolgskontrolle bietet zugleich die Chance „Quality Gates“ des Lernens einzuführen. Mit anderen Worten ist ein Weitergehen und ein Freischalten der nächsten Lerneinheit nur möglich, wenn die vorherige Lerneinheit erfolgreich absolviert wurde.

Bezogen auf E-Learning Einheiten für Six Sigma kann die gesamte Lernstruktur und -architektur so aussehen, wie sie in Abbildung 9 für die M+M Six Sigma Akademie wiedergegeben ist. Zweckmäßigerweise werden, wie an früherer Stelle beschrieben, die einzelnen Inhaltsbereiche für die unterschiedlichen Zielgruppen, in ihrem Umfang und ihrer Tiefe abgestuft, zu Lerneinheiten zusammengestellt. Besonders wichtig und erfolgsträchtig ist dabei, die allgemeinen Lernbausteine zu den statistischen Methoden und zum DMAIC durch unternehmensspezifische Probleme und Lösungsbeispiele zu ergänzen.

Entscheidend für den Durchsatz und damit den Erfolg von Six Sigma im Unternehmen ist, inwieweit das Lernen und die Umsetzung Bestandteil von persönlichen Zielvereinbarungen werden. Für die Unternehmen bedeutet diese Vorgehensweise nicht nur eine Erhöhung des spezifischen Qualifikations- und Anwendungsniveaus, sondern aufgrund der positiven Projektergebnisse auch eine Zunahme der Kundenzufriedenheit und das Realisieren von Kosteneinsparungen.

Der Aufbau eines umfassenden *Six Sigma Trainings via E-Learning* ist zweifelsohne mit Kosten verbunden. Dem stehen jedoch auf der anderen Seite die

Vorteile eines schnelleren Durchsatzes im Unternehmen (siehe Abbildung 10), Kosteneinsparungen durch die Vermeidung eines 100-prozentigen Präsenztrainings und zu einem früheren Zeitpunkt realisierte Einsparungen respektive Umsatzsteigerungen durch Six Sigma Projekte gegenüber. Denn ein zusätzlicher Vorteil ist im Vergleich zum ausschließlichen Präsenztraining darin zu sehen, dass das Train the Trainer Prinzip, also die Qualifizierung von weiteren Mitarbeitern durch geschulte Black oder Master Black Belts des eigenen Unternehmens, sich vorwiegend auf die Six Sigma Projekte und weniger auf die statistischen Methoden und die Qualitätsmanagement-Tools bezieht.

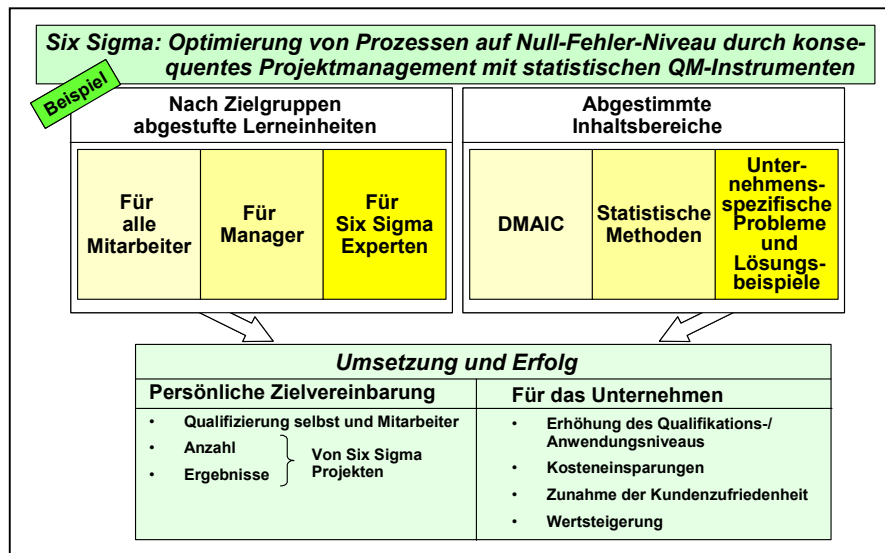


Abbildung 9: Six Sigma via E-Learning

Wie Abbildung 10 beispielhaft zeigt, lässt sich durch den – in der oben dargestellten Weise vollzogenen – Einsatz von E-Learning die Ausbildungsdauer für die (abgestufte) Six Sigma Schulung von ca. 1.000 Mitarbeitern um ein Drittel, also um einen Zeitraum von mehr als 12 Monaten, verkürzen. Dementsprechend schneller verläuft der Aufbau einer „schlagkräftigen“ Six Sigma Organisation sowie die Amortisation der vorfinanzierten Schulungskosten. Der „Break-Even-Point“ der Six Sigma Qualifizierungskosten und ihrer positiven Wirkungen kann so schneller erreicht werden. Allerdings rechnet sich eine derartige Lernarchitektur erst ab einer bestimmten Anzahl geschulter Mitarbeiter, da sonst der Zeitraum und das Ausmaß des Return on Investment zu lang bzw. zu gering sind. Eine dann mögliche unternehmensspezifische Ausrichtung des Trainings eröffnet weitere Vorteile. Mittelständische Unternehmen, die als Zulieferer auch immer häufiger Six Sigma umsetzen müssen, haben weder zahlenmäßig noch inhaltlich diese Möglichkeiten. Die Nutzung von standardisierten Lerneinheiten via E-Learning

neben dem erforderlichen Präsenz-Training gewährt ihnen aber zumindest einen Teil der Vorteile.

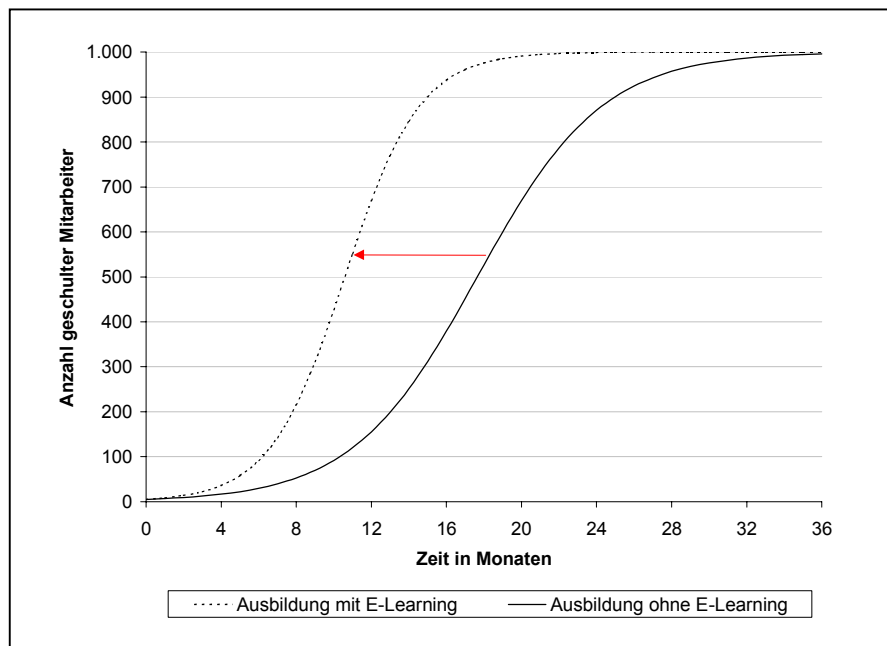


Abbildung 10: Six Sigma Trainingsdauer mit/ohne E-Learning

Viele große Unternehmen, die Six Sigma einsetzen, haben aus Gründen der Effizienzsteigerung und Kostensenkung für die Trainings mittlerweile unternehmensspezifische E-Learning Einheiten entwickelt, so z.B. General Electric und Siemens. Neben umfangreichen Trainingsunterlagen (meistens als PDF-Dokumente in die Lernplattform integriert) verfügen sie über konkrete Handlungsleitfäden von mehreren hundert DIN-A4 Seiten sowie projektbezogene Wissensdatenbanken zur Planung, Steuerung, Umsetzung und Bewertung von Six Sigma Projekten. Sowohl die elektronischen Lerneinheiten als auch die Verfahrensanweisungen stellen dabei wichtige Erfolgsbausteine dar und sind besonders wettbewerbssensibel. Außer gegebenenfalls unmittelbar verbundenen Lieferanten und Kunden werden sie Externen i.d.R. nicht zugänglich gemacht.

## 5 Literatur

*Backhaus, K. et al. (2003):* Multivariate Analysemethoden: Eine anwendungsorientierte Einführung, 10. Aufl., Berlin/Heidelberg/New York 2003.

*Breyfogle, F.W. (1999):* Implementing Six Sigma, Austin, TX 1999.

*Bruhn, M (1999):* Kosten und Nutzen des Qualitätsmanagements – Grundlagen, Methoden, Fallbeispiele – Wien 1999.

*DGQ (Hrsg.) (1995):* Methoden und Verfahren des Qualitätsmanagements für Software, DGQ-Band 12-52, 2. Aufl., Berlin/Wien/Zürich 1995.

*Günther, S. (2003):* Von der Statistik zur Qualität, in: <http://www.six-sigma.biz/presse.htm> (Stand: 09.02.04).

*Harry, M./Schroeder, R. (2000):* Six Sigma – Prozesse optimieren, Null-Fehler-Qualität schaffen, Rendite radikal steigern, Frankfurt/Main 2000.

*Magnusson, K./Kroslid, D./Bergmann, B. (2001):* Six Sigma umsetzen – Die neue Qualitätsstrategie für Unternehmen, München/Wien 2001.

*o.V. (2003):* Will Jeff Immelt's New Push Pay Off for GE?, in: BusinessWeek, European Ed., 13.10.03, S. 60-63.

*Pande, P.S./Neumann, R.P./Cavanagh, R.R. (2001):* Six Sigma erfolgreich einsetzen: Marktanteile gewinnen, Produktivität steigern, Kosten reduzieren, McGraw-Hill Book Company, 2001.

*Pfeifer, T. et al. (2003):* Wann lohnt Six Sigma? – Rentabilität von Six Sigma und Qualitätsmanagementsystemen für KMU, in: QZ, Jg. 48, 2003, S. 1098-1100.

*QM-InfoCenter online*, seit Dezember 2003 speziell für den Mittelstand: (Carl Hanser Verlag) [www.qm-infocenter.de/six\\_sigma](http://www.qm-infocenter.de/six_sigma)

*Rath & Strong (Hrsg.) (2002):* Six Sigma Pocket Guide: 34 Werkzeuge zur Prozessverbesserung, Köln 2002.

*Rehbehn, R./Yurdakul, Z.B. (2003):* Mit Six Sigma zu Business Excellence. Strategien, Methoden, Praxisbeispiele, München/Erlangen 2003.

*Schmieder, M. (2003):* Vorsichtige Annäherung – Studie: Anwendung von Six Sigma in Deutschland, in: QZ, Jg. 48, 2003, S. 698-700.

*Six Sigma Akademie online* unter [www.six-sigma.biz](http://www.six-sigma.biz)

*Töpfer, A. (1996):* Schnittstellenmanagement in Projekten, in: Streich, R.K. et al. (Hrsg.) (1996): Projektmanagement: Prozesse und Praxisfelder, Stuttgart 1996.

*Töpfer, A. (2001):* Corporate Universities und Distance Learning – Aufbruch in ein neues Lernparadigma, in: Kraemer, W./Müller, M. (Hrsg.): Corporate Universities und E-Learning, Wiesbaden 2001, S. 65-88.

*Töpfer, A. (2002):* Blended Learning: Standards gegen Kostendruck, in: Personalwirtschaft, Jg. 29, 2002, Sonderheft E-Learning, S. 10-13.

*Töpfer, A./Förster, K./Gärtner, R. (2002):* E-Learning als Wettbewerbsvorteil: Umsetzungsstand, Erwartungen und Erfahrungen, Studie am Lehrstuhl für Marktorientierte Unternehmensführung, TU Dresden, [www.tu-dresden.de/wwbwlmufl](http://www.tu-dresden.de/wwbwlmufl).

**Wir über uns**

## **M+M Six Sigma Akademie**

Die M+M Six Sigma Akademie wurde im Jahr 2004 von Prof. Dr. Armin Töpfer gegründet und unterstützt seitdem namhafte Unternehmen aus Produktion und Dienstleistung bei der erfolgreichen Anwendung und Einführung von Six Sigma.

Sie bietet Ihnen aus einer Hand alles was Sie brauchen, um einen Einstieg und Ausbau von Six Sigma erfolgreich zu vollziehen. Dazu gehört unser Angebot aller Formen der Six Sigma Qualifizierung vom Basisseminar und Essential Seminar über Champion Training, Green Belt Training, Black Belt Training bis hin zum Master Black Belt Training. Andererseits gehört dazu die aktive Leitung/Unterstützung von Six Sigma Projekten im Rahmen unseres Angebotes Six Sigma Consulting. Darüber hinaus verfügen wir über weitgehende Erfahrungen bei der Integration von Six Sigma in Ihr Unternehmen vom QM-System bis hin zur Kopplung an Strategie, Controlling- und Zielsysteme. Profitieren Sie von unserer langjährigen Six Sigma Erfahrung sowohl im Produktions- als auch im Dienstleistungsbereich.



Mit den **M+M Six Sigma Seminaren** – inhouse oder in unserer M+M Six Sigma Akademie® – haben Sie die Möglichkeit, das Rüstzeug für die erfolgreiche Anwendung von Six Sigma in Ihrem Unternehmen zu erwerben.

## **M+M Six Sigma Akademie**

Weitere Informationen unter [www.six-sigma-akademie.de](http://www.six-sigma-akademie.de)  
oder [www.m-plus-m.de](http://www.m-plus-m.de)