

Leseprobe

Jürgen Gamweger, Oliver Jöbstl, Manfred Strohrmann, Wadym
Suchowerskyj

Design for Six Sigma

Kundenorientierte Produkte und Prozesse fehlerfrei entwickeln

ISBN: 978-3-446-41454-9

Weitere Informationen oder Bestellungen unter

<http://www.hanser.de/978-3-446-41454-9>

sowie im Buchhandel.

1 Grundlagen von Design for Six Sigma – DFSS

1.1 Strategische Rahmenbedingungen und Herausforderungen

Die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen für innovationsorientierte Unternehmen sind – wie wahrscheinlich schon seit jeher – permanenten Veränderungen unterworfen. Während Wertschöpfungsketten noch vor einigen Jahren eher stabil und regional orientiert waren, sehen sich viele Unternehmen heute mit einer zunehmenden Globalisierung und Variabilisierung derselben konfrontiert. Auch kleine Aufträge werden international abgewickelt und hoch technologische Produkte werden in sogenannten „Billiglohnländern“ nicht nur produziert, sondern teilweise auch bereits dort entwickelt.

Die Zahl der direkten Mitbewerber am immer transparenter werdenden Markt ist dementsprechend dramatisch angestiegen. Daraus entsteht für Spitzenunternehmen die Notwendigkeit, immer noch hochwertigere und komplexere Produkte zu generieren, ein Umstand, der zumeist mit schwer handhabbaren Problemstellungen korrespondiert – vor allem Beherrschung der Komplexität, der Kosten und nicht zuletzt der Zuverlässigkeit der Produkte. Vor allem Letzteres ist ebenfalls einem ständig steigenden Anspruchsniveau ausgesetzt. Was Kunden gestern noch begeisterte, ist heute bereits eine Standardforderung. Immer neue, tiefer gehende Ansprüche entstehen immer dynamischer, was zu weiter verkürzten Produktlebenszyklen führt.

Nur jene Unternehmen, die es schaffen, mit dieser Dynamik Schritt zu halten und hochwertige Produkte in kurzer Zeit mit konkurrenzfähiger Kostenstruktur zu entwickeln, werden diese Veränderungen auch überleben können. Ein Ansatz, um dieser Herausforderung sowohl auf strategischer als auch auf der operativen Entwicklungsebene entgegenzutreten, stellt Design for Six Sigma (DFSS) dar – eine Entwicklungsmethodik, die führende innovationsgetriebene Unternehmen aufgenommen haben und mittlerweile erfolgreich umsetzen.

1.2 Was erreicht DFSS?

DFSS ist eine dem Six Sigma-Konzept entspringende Entwicklungsmethodik, welche durch den adäquaten Einsatz von Entwicklungsmethoden erreicht, dass Produkte und Prozesse von Anfang an dem Null-Fehler-Prinzip genügen.

Durch die damit einhergehende Kundenzufriedenheit und -bindung wird die Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens signifikant gestärkt, werden Marktanteile gewonnen, und kann somit der wirtschaftliche Erfolg nachhaltig gesichert werden.

DFSS spricht dabei vor allem Unternehmen an, welche mit folgenden Rahmenbedingungen konfrontiert sind:

- Entwicklungstätigkeiten im eigenen Unternehmen
- Portfolio komplexer Produkte
- Schwierige Ressourcensteuerung in der Entwicklung (Potenziale in der Ressourceneffizienz)
- Hoher Qualitätsanspruch bei Kunden und am Markt

DFSS erreicht die oben genannten Effekte im Wesentlichen durch die konsequente Verfolgung nachstehender Ziele:

- Fehlerfreie, robuste und zuverlässige Produkte
- Marktvorteile durch konsequente Kundenorientierung
- Entwicklungsprozessdurchläufe mit hoher Ressourceneffizienz
- Nachhaltige Innovationsleistungen durch tief gehendes Produktwissen

Diese vier Ziele von DFSS sollen in den nächsten Kapiteln eine nähere Erläuterung erfahren.

1.2.1 Fehlerfreie, robuste und zuverlässige Produkte

Im Zentrum jeglichen Six Sigma-Denkens steht das Erreichen eines Null-Fehler-Niveaus bzw. die ständige Verbesserung in diese Richtung. Während im klassischen Six Sigma-Ansatz die Herstellungsprozesse im Fokus stehen, geht DFSS in der Wertschöpfungskette einen Schritt weiter zurück. Es sucht die Fehlerursachen im Engineering – also in der Entwicklung der Produkte bzw. Prozesse – und eliminiert sie dort schon im Ansatz bestmöglich. Dabei ist die Definition des Begriffes „Fehler“ wesentlich freier, als dies in der Produktion mit Ausschuss oder Feldversagen der Fall ist. So ist etwa der Begriff der „Robustheit“ eine sinnvolle Ergänzung des Fehlerbegriffes. Ein robustes Produkt ist jenes, das auch unter widrigen Produktions- oder Anwendungsbedingungen in der Lage ist, die Spezifikationen optimal zu erfüllen und somit am Markt mit überlegener Qualität und Zuverlässigkeit Wettbewerbsvorteile gegenüber Mitbewerbern zu erreichen. Bild 1.1 stellt prinzipielle Wege zu einem fehlerfreien/robusten Produkt dar.

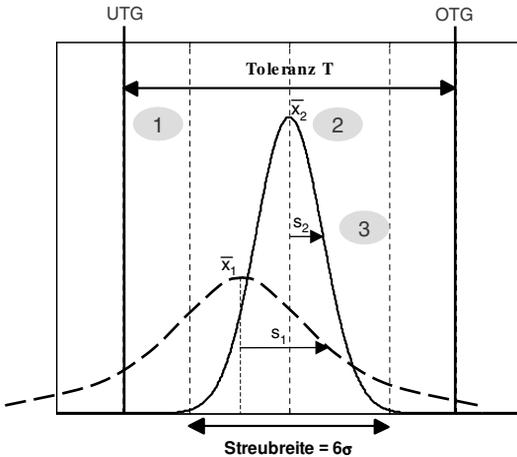


Bild 1.1 Darstellung der drei Prinzipien, die Fehlerfreiheit/Robustheit zu verbessern (Toleranzen ausweiten, Mittelwert zentrieren, Streuung reduzieren)

1.2.2 Marktvorteile durch konsequente Kundenorientierung

Im Six-Sigma-Denken nimmt die Stimme des Kunden („Voice of the Customer“) eine besondere Rolle ein – somit auch im DFSS-Ansatz. Während jedoch im klassischen reaktiven Six Sigma für die Fehlerfreiheit die sogenannten „Critical to Quality“-Kriterien (CTQ) als Maß für die Erfüllung der Kundenanforderungen meist mühelos ermittelt werden können, muss bei DFSS eine wesentlich tiefer gehende Analyse der Kundenwünsche durchgeführt werden. So sind etwa auch unausgesprochene und zum Teil unbewusste Forderungen zu antizipieren und konsequent in allen Phasen des Produktentstehungsprozesses zu integrieren und transparent zu halten. Die DFSS-Methodik legt aus diesem Grund einen starken Fokus auf die Aufgabe, die Stimme des Kunden zu erfassen, zu analysieren und anschließend konsequent im Produkt zu berücksichtigen. Ergebnis dieser Vorgehensweise sind Produkte, welche höchste Zufriedenheitswerte erreichen.

1.2.3 Entwicklungsprozesse mit hoher Ressourceneffizienz

DFSS setzt auf eine präventive Problembehandlung anstatt reaktiver Maßnahmen und grenzt sich dadurch vom klassischen Six Sigma-Ansatz ab. In der Entwicklung wird diese Philosophie auch „Frontloading“ genannt – also in früheren Phasen der Entwicklung (vor „Start of Production – SOP“) etwas mehr Ressourcen für die Fehlervermeidung einzusetzen, um in späteren Prozessschritten eine wesentlich fehlerfreie, straffere Abwicklung zu erreichen. Damit werden gesamtheitlich gesehen effizientere Entwicklungsprozesse rea-

lisiert. Viele Methoden innerhalb des DFSS-Ansatzes zielen genau auf diese frühzeitige Detektion bzw. Vermeidung von Risiken ab und unterstützen somit die Veränderung der Organisation in Richtung Prävention statt Reaktion – „Frontloading“ statt „Firefighting“ (siehe auch Bild 1.10).

1.2.4 Nachhaltige Innovationsleistungen durch tiefgehendes Produktwissen

Der Erfolgsfaktor jeder Entwicklungsarbeit ist ein tiefgehendes Wissen über das Produkt und seine funktionellen Zusammenhänge, seien sie mechanisch, elektronisch, chemisch oder jeglicher anderer Art. Nur dieses Wissen ermöglicht es dem Entwickler, innovative Produkte fehlerfrei zu entwickeln. Diese Wirkzusammenhänge in Form einer sogenannten Transferfunktion auf mathematischer Art auszudrücken wird oftmals als der „Heilige Gral der Entwicklung“ bezeichnet. Nur wer dazu in der Lage ist, kann innovative Lösungen entwickeln und Fehlerfreiheit, Zuverlässigkeit und Robustheit steuern.

In dem in Bild 1.2 dargestellten P-Diagramm werden Systemzusammenhänge auf einfache Weise visualisiert. Während das System selbst durch eine „Black-box“ dargestellt wird, werden alle relevanten Einstell-, Stör- und Ergebnisgrößen anhand von Pfeilen beschrieben. Es ist von großer Bedeutung, zunächst die wirklich relevanten Einflussparameter und deren Wirkweise auf das Ergebnis sowie deren Wechselwirkungen mit anderen Parametern festzulegen. Bei der Ergebnisbetrachtung kommt dabei nicht nur die Lage der Parameter in die Optimierungsbetrachtung, sondern auch deren Streuung.

Im Six-Sigma-Denken werden Entscheidungen grundsätzlich nicht nur aus Erfahrungswissen allein, sondern auch aufgrund von Zahlen, Daten und Fakten getroffen. Die erarbeiteten Modelle und Berechnungen sind somit durch gezielte Versuche und Tests zu verifizieren. DFSS und die dabei ver-

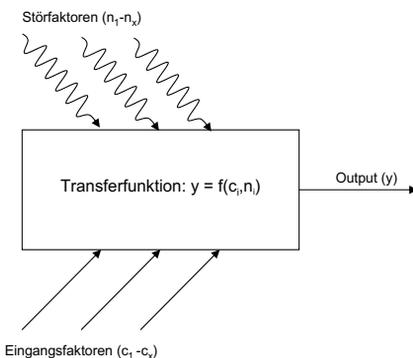


Bild 1.2 P-Diagramm mit Transferfunktion

wendeten Methoden erreichen, dass Lücken im Wissen über funktionale Zusammenhänge aufgedeckt werden, und diese auch risikooptimal einer Lösung zugeführt werden. Entscheidungen im Entwicklungsprozess werden nachvollziehbar und die Wissensbasis kann bezüglich eines Produktes oder einer Produktgruppe dokumentiert und auch für andere Entwickler zugänglich gemacht werden.

1.3 Entwicklung von Six Sigma und DFSS

1.3.1 Historische Entwicklung von Six Sigma

Six Sigma scheint zuweilen noch immer ein Konzept mit sehr junger Vergangenheit zu sein. Bevor jedoch Six Sigma Mitte der 80er-Jahre bei Motorola entwickelt wurde und in weiterer Folge große Verbreitung in der amerikanischen Wirtschaft fand, existierten bereits einige Verbesserungsmethodiken, welche das Fundament bildeten, aus dem heraus Six Sigma entwickelt wurde. Vor allem Qualitäts- und Lean Management nehmen hierbei eine herausragende Rolle ein.

1.3.2 Zusammenfassung der Six-Sigma-Kerninhalte

In zahlreichen Publikationen, Seminarbeiträgen und Praxisberichten über das Thema Six Sigma wird immer wieder dargestellt, welche Leistungen und Erfolge sowohl in produzierenden Unternehmen als auch in Servicebereichen mit diesem Ansatz erzielt werden konnten.

Was ist also das hier als „klassisches Six Sigma“ bezeichnete Konzept? Um es zusammenfassend auszudrücken:

„Six Sigma ist ein strikt top-down durchgeführtes Prozessverbesserungskonzept, welches mit ausgewählten Experten in strukturierter Weise und mithilfe von Methoden und Techniken finanziell messbare Verbesserungsprojekte umsetzt.“

Ausgehend von den beschriebenen Grundsätzen entwickelte sich Six Sigma als eigenständige Verbesserungsmethodik mit fünf Kernelementen (Bild 1.3).

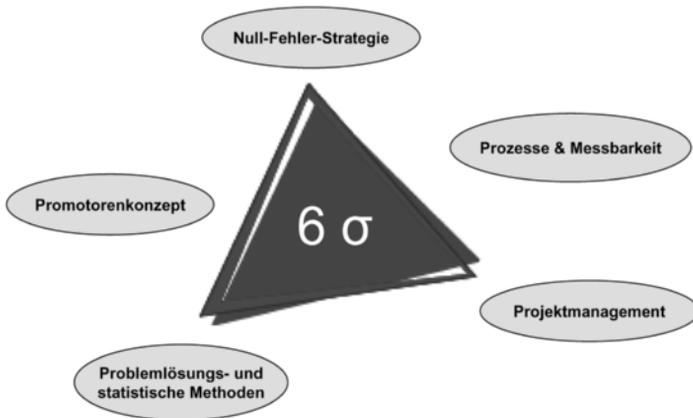


Bild 1.3 Die fünf Kernelemente des Six-Sigma-Ansatzes

Null-Fehler-Philosophie

Fehler und deren Reduktion oder sogar Elimination sind fest in zahlreichen Managementansätzen verankert, so z. B. die sieben Verschwendungsarten im Lean Management. Es erscheint logisch, dass jeder Fehler, egal wo er auftritt, grundsätzlich einen Verlust darstellt, wenngleich die Fehlerwirkung durchaus unterschiedlich ausfallen kann. Beispielsweise ist ein Fehler, der bei einem Produzenten zu Beginn der Wertschöpfungskette auftritt und bis zum fertigen Produkt nicht behoben wird, durch die damit verbundenen hohen variablen Herstellkosten (Material, Energie, Arbeitsleistung etc.) finanziell gravierender als jener, der erkannt und sofort beseitigt werden kann. Noch schmerzlicher sind jene Fehler, die im Unternehmen nicht erkannt werden, bis zum Kunden gelangen, um im schlimmsten Fall erst beim Gebrauch des Produktes aufzutreten, wo sie nachhaltig die Kundenzufriedenheit und somit auch das gesamte Image der Organisation negativ beeinflussen können.

Six Sigma greift diesen Gedanken konsequent auf und stellt damit die Fehlerbeseitigung in den Mittelpunkt der unternehmensweiten Verbesserungsaktivitäten. Die Definition, was ein Fehler ist, erfolgt zumeist direkt anhand der Kundenforderungen oder aber auch anhand internen Spezifikationen.

Prozessorientierung und Messbarkeit

Prozesse stellen den Ausgangspunkt der Six-Sigma-Verbesserungen dar. Unter „Prozess“ ist in diesem Fall eine Aufeinanderfolge von zusammenhängenden Arbeitsschritten mit definiertem Anfang und Ende zu verstehen, die wiederholt durchlaufen werden können. Es spielt daher keine Rolle, ob es sich um Produktions- oder Serviceprozesse handelt.

Fehlerfreie Prozesse wirken über eine hohe Produkt- bzw. Servicequalität und die daraus resultierende Kundenzufriedenheit bzw. die damit verbundenen Wettbewerbsvorteile und Umsatzsteigerungen schließlich auf den Unternehmensgewinn.

Wesentlich einfacher zu quantifizieren sind Fehlerkosteneinsparungen durch fehlerfreie Prozesse (Ausschuss-, Nacharbeitskosten), welche direkt auf den Gewinn wirken und daher auch zumeist als Messgröße für den Erfolg von Six Sigma-Projekten dienen. Der finanzielle Gewinn ist jedenfalls bei allen Six Sigma-Projekten als strategisches Ziel eindeutig zu bestimmen.

Eine konsequente Messung der Verbesserungen durch die Six Sigma-Aktivitäten kann nur dann erfolgen, wenn entsprechende Messsysteme auf finanzieller und nicht finanzieller Basis zur Verfügung stehen. Anhand solcher Messsysteme ist es möglich, den Erfolg von Six Sigma auch für nicht direkt involvierte Personengruppen transparent zu machen.

Dies betrifft vor allem die oberen Führungskräfte des Unternehmens, welche Six Sigma durch ihre persönliche Unterstützung und die Freigabe von Ressourcen fördern sollen. Erst wenn es durch diese Messsysteme gelingt, den Führungskräften ein realistisches Bild über die zu erwartenden Ergebnisse zu liefern, um diese dann in der Umsetzung zu erreichen bzw. sogar zu übertreffen, kann Six Sigma ein Erfolg versprechender Ansatz werden. Es ist daher in jedem Six Sigma-Ansatz eine Voraussetzung, die konkreten Resultate jeglicher Maßnahme im Hinblick auf Kosteneinsparung bzw. Kundenzufriedenheit zu planen und zu bewerten. Zusätzlich wird dadurch einer Unternehmenskultur zugearbeitet, die mit Daten und Fakten agiert.

Straffes Projektmanagement

Verbesserungen finden im Six-Sigma-Konzept auf zweierlei Art statt: zum einen auf den bereits bestehenden Prozessen aufbauend anhand des sogenannten DMAIC-Zyklus und zum anderen in Form der „Design for Six Sigma“-Methodik (DFSS). Im Sinne einer klaren Abgrenzung wird der erstgenannte Ansatz auch als „DMAIC-Six Sigma“ bezeichnet.

Die DFSS-Methodik wird bislang in der Praxis jedoch seltener zur Anwendung gebracht als die Verbesserungsprojekte nach dem DMAIC-Zyklus (Bild 1.4), welcher daher derzeit auch noch einen höheren Bekanntheitsgrad in Unternehmen aufweist.

DMAIC steht hierbei für die von allen Six-Sigma-Teams zu durchlaufenden Projektphasen:

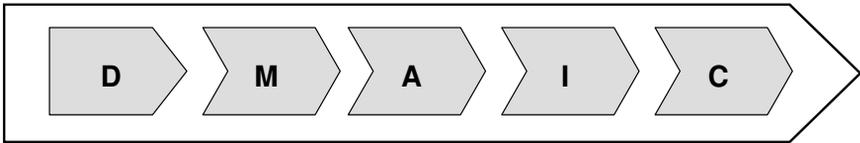


Bild 1.4 DMAIC-Zyklus

- „Define“: Das Problem bzw. das (finanzielle) Verbesserungsziel wird konkretisiert und festgelegt, das Projekt wird mit seinen Ressourcen und Meilensteinen geplant und vom Management freigegeben.
- „Measure“: Die bestehenden Daten werden gesammelt bzw. es werden die maßgeblichen Größen gemessen, um ein Bild über den Istzustand der Prozesse zu erhalten.
- „Analyze“: In dieser Phase werden Ursachen und Wirkungen analysiert und, sofern möglich, anhand von statistischen Methoden abgesichert.
- „Improve“: Nachdem in „Analyze“ die Haupteinflussfaktoren und „Fehlerursachen“ für das festgelegte Projektziel identifiziert wurden, kann hier mit konkreten Prozessverbesserungsmaßnahmen begonnen werden.
- „Control“: In dieser letzten Phase des Projektes wird überprüft, ob die angestrebten und in der Define-Phase festgelegten Ergebnisse tatsächlich erreicht wurden und für die weitere Zukunft abgesichert werden können.

De facto werden weltweit fast alle Six Sigma-Verbesserungsprojekte nach dieser Logik abgewickelt, da sie konsequent ist und doch genügend Raum für spezifische Anwendungen erlaubt.

Problemlösungsmethoden und statistische Methoden

Jeder DMAIC-Problemlösungsphase können in der Six-Sigma-Anwendung eindeutig verschiedene Techniken und Methoden in Form einer „Toolbox“ zugeordnet werden (Bild 1.5).

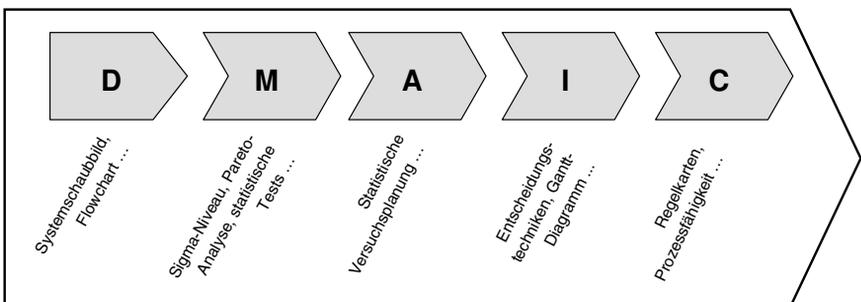


Bild 1.5 DMAIC-Logik und Methodenzuweisung

Dabei werden im Wesentlichen zwei Arten von Methoden unterschieden:

Teamorientierte Problemlösungsmethoden sind einfache Techniken, die vor allem das strukturierte, zielgerichtete Vorgehen und somit die Kreativität des Six Sigma-Teams unterstützen. Diese Art von Techniken finden sich auch in vielen anderen Qualitätsansätzen oder aber auch in Total Productive Management (TPM) bzw. im Kontinuierlichen Verbesserungsprozess (KVP). Die Besonderheit im Six Sigma-Ansatz ist dabei die klare Zuordnung zum DMAIC-Zyklus und damit zum Projektmanagement. Beispiele hierfür sind etwa Ursache-Wirkungs-Diagramme, Flussdiagramme, die Rangreihenmethode oder aber auch CNM (Customer Needs Mapping).

Statistische Methoden werden zusätzlich eingesetzt, um neben dem Expertenwissen der Teammitglieder auch noch Zahlen und Fakten in die Verbesserungsarbeit mit einzubeziehen. Durch die Ergänzung des Erfahrungswissens der Mitarbeiter in Form von mathematischen und statistischen Techniken erhält der Six Sigma-Ansatz erst seine volle Kraft. Besonderer Schwerpunkt wird dabei auf die statistisch signifikante Untermauerung von Expertenmeinungen gelegt. Immer wieder kommt es vor, dass dadurch erkannt wird, dass schon längere Zeit eine Fehlerursache gejagt wurde und die eigentlichen Verbesserungspotenziale in ganz anderen Bereichen liegen. Auch diese Techniken werden klar dem DMAIC-Zyklus zugeordnet, z.B. Bestimmung der Messmittelfähigkeit (Gage R&R), Regressionsrechnung, Varianzanalysen (ANOVA), Design of Experiments (DoE).

Promotorenkonzept

Im Six-Sigma-Konzept finden besondere, zum Teil komplexe Methoden und Techniken (z. B. Statistik) intensive Verwendung. Aus Überforderungsgründen kann ungeschulten Personen dies nicht, gering geschulten Personen nur begrenzt zugemutet werden. Six Sigma setzt daher auf den Einsatz speziell geschulter und trainierter Mitarbeiter, die idealerweise sogar vollzeitlich für Six Sigma-Projekte zur Verfügung stehen sollten. Die meisten Six Sigma-Funktionen tragen aus dem Kampfsport entnommene Gürtelfarben und werden somit je nach Ausbildungsgrad als z. B. „Green Belt“ oder „Black Belt“ bezeichnet. Diese Personen haben als Projektleiter operativ dafür Sorge zu tragen, dass die Verbesserungsprojekte ordnungsgemäß nach dem DMAIC Zyklus abgewickelt werden. Bei größeren Projekten wird diese Funktion von Black Belts, bei kleineren Projekten von Green Belts ausgeübt.

Unter Machtpromotoren sind im Six Sigma-Ansatz jene Führungskräfte zu verstehen, die sich für ein Vorankommen von Six Sigma-Aktivitäten in oberen Managementebenen persönlich einsetzen. Der „Six Sigma-Champion“ oder „Projektsponsor“ wird in der Regel von Anfang der Projektdefinition (Define-Phase) an mit eingebunden und unterzeichnet auch die offizielle Ver-

abschiedung der Projektcharta. Bei Veränderungen der Rahmenbedingungen im Projekt oder beim Auftreten von Schwierigkeiten können diese Personen auf direktem Wege, d. h. unabhängig vom normalen Dienstweg, für Unterstützungsleistungen eingeschaltet werden. Er wird beim Abschließen eines Projektmeilensteines (DMAIC) konsequent von dem Projektteam informiert.

1.3.3 Entstehung und Betrachtungsweisen von DFSS innerhalb des Six Sigma-Ansatzes

Werden unter dem klassischen Six Sigma-DMAIC-Ansatz in der Literatur und unter Praktikern im Wesentlichen die gleichen Inhalte und Vorgehensweisen verstanden, existiert für den Begriff DFSS eine deutlich inhomogenere Verständnislage. Im Wesentlichen können die Unterschiede jedoch in zwei Hauptgruppen unterteilt werden. Zum einen ist dies die Neugestaltung von Prozessen und zum anderen die Elimination von Fehlern jeglicher Art in der Produktentwicklung.

DFSS mit Prozessfokus – „Process Engineering“

In früheren Phasen der Six Sigma-Entstehung wurde unter DFSS weitgehend eine Vorgehensweise verstanden, welche zu Einsatz kommen sollte, sobald die klassischen Six Sigma Methoden nicht mehr ausreichend Durchschlagskraft besitzt. Grund dafür ist meist ein dem Prozess innewohnendes Potenzial, welches nur durch radikale Umgestaltung des Prozesses selbst behoben werden kann.

DFSS bedeutet somit in diesem Sinn eine Neugestaltung von Prozessen in Richtung null Fehler, was dem schon länger bekannten „Business Process Reengineering“-Ansatz (BPR) ähnelt.

Während aber im BPR zumeist eine Durchlaufzeit- und Ressourcenoptimierung der Prozesse im Vordergrund steht und auch ein stark informationstechnologisch unterstützter Verbesserungsansatz gewählt wird, geht es im DFSS-Sinn doch wesentlich stärker um die Fehlerfreiheit. Dazu werden die Prozesse einer präventiven Fehleranalyse unterzogen und dementsprechend neu gestaltet. Im Anschluss an dieses Vorgehen können von dieser Basis startend wiederum neue reaktive DMAIC-Projekte zur weiteren Verbesserung angesetzt werden, um sich weiter in Null-Fehler-Richtung zu bewegen.

Nachdem sich die hier beschriebene Sichtweise nicht wesentlich vom klassischen Six Sigma-Ansatz unterscheidet und auch in vielen Fällen die Fehlerursachen schon wesentlich früher – nämlich in der Produktentwicklung –

determiniert werden, kristallisierte sich ein DFSS-Ansatz heraus, welcher in Frühphasen des Produktentstehungsprozesses mit einer klaren Null-Fehler-Orientierung eingreift und daher in der Regel wesentlich größere Verbesserungshebel aufweist. Dadurch verschiebt sich der Betrachtungsschwerpunkt von der Produktionsseite hin zur Entwicklung oder zum Engineering. Dies ist gegenüber dem klassischen Six Sigma-Ansatz der eigentlich innovative Teil von DFSS und soll demgemäß auch in diesem Buch nähere Betrachtung finden.

DFSS mit Produktfokus – „Product Engineering“

Null-Fehler-Prinzipien konsequent schon in Entwicklungsphasen zu integrieren, ist das erklärte Ziel der modernen entwicklungsgetriebenen DFSS-Methodik. Dazu ist jedoch im Gegensatz zum klassischen Six Sigma ein echter Paradigmenwechsel erforderlich: Prävention statt Reaktion lautet die Maxime. Während die Fehlerursachenfindung bei DMAIC-Projekten oft schon sehr komplex ist, erfordert DFSS ein noch viel tiefer gehendes Produktverständnis, um auch wirklich schon von frühen Konzeptphasen an Fehler vorbeugend zu vermeiden und dabei auch noch die Entwicklungskosten und Entwicklungszeit („Time to Market“) im Auge zu behalten.

Je eher Fehler identifiziert und eliminiert werden, desto kostengünstiger wird das Entwicklungsprojekt. In Bild 1.6 ist die sogenannte „Zehnerregel“ visualisiert. Sie beschreibt, dass bei jeder weiteren Entwicklungsphase die Fehlerbeseitigungskosten um den Faktor zehn ansteigen.

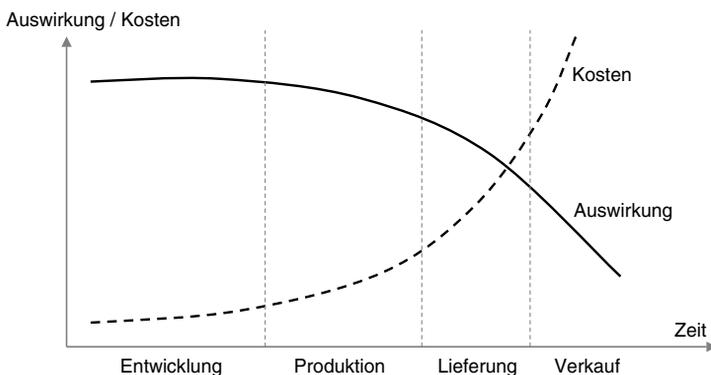


Bild 1.6 Hebelwirkung einer frühen Fehlerelimination – „Zehnerregel“

Analysen haben diesbezüglich ergeben, dass ca. 70 bis 80 % aller auftretenden Fehler bereits in Entwicklungsphasen festgelegt werden und sich da-

mit für eine spätere Fehlerelimination nur mehr eingeschränktes Potenzial ergibt bzw. oftmals nur symptomhaft verbessert werden kann.

Genau wie überall bei Six Sigma erfordert die rechtzeitige Fehlererkennung aber speziell ausgebildete Personen (DFSS- Green und -Black Belts), welche nicht wie bei DMAIC für die Problemlösung auch aus anderen Funktionsbereichen kommen können, sondern echte Produktexperten sein müssen. Für ein erfolgreiches Vorgehen im DFSS-Ansatz sind neben dem Produkt-Know-how auch profundes Methodenwissen und eine ausgeprägte soziale Kompetenz notwendig (Bild 1.7).

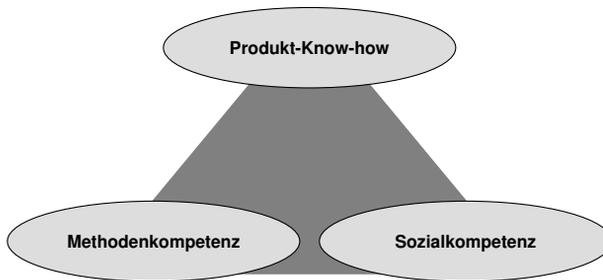


Bild 1.7 Grundsätze für eine erfolgreiche DFSS-Arbeit

- **Produktwissen – Ingenieurkompetenz:** Nur mit wirklich tief gehendem Know-how über das Produkt und seine Funktions- bzw. Wirkzusammenhänge können Fehlerpotenziale erkannt und richtig priorisiert werden. Oberflächliche Betrachtungen greifen zu kurz und entfalten keinesfalls die volle Wirkung von DFSS. Dies bedeutet aber auch gleichzeitig, dass DFSS im Gegensatz zu DMAIC voll in die „täglichen“ Entwicklungstätigkeiten eingebunden werden muss und nicht nur punktuell, problembezogen angewandt wird.
- **Methodenwissen:** DFSS bietet einen weitreichenden Methodensatz zur Lösung der Aufgaben im Entwicklungsprozess. Darunter befinden sich solche, die schon aus dem klassischen Six-Sigma-Ansatz bekannt sind – etwa Voice of the Customer, Gage R&R, Regelkarten –, aber auch völlig andersartige, spezifisch auf die Entwicklung bezogene – wie etwa Design Review Based On Failure Mode (DRBFM), Design For Manufacture and Assembly (DFMA) oder statistische Tolerierung. Generell werden eher vielschichtige und komplexe Methoden zur Anwendung gebracht. Das anwendungsorientierte Methodenwissen nimmt daher einen durchaus entscheidenden Faktor an.
- **Soziale Kompetenz:** Trotz aller Komplexität und Strukturiertheit von DFSS dürfen ein gesundes Augenmaß und eine Gesamtsicht über die De-

taillösungen hinweg nicht zu kurz kommen. Oftmals ergeben sich in Entwicklungsprojekten sehr spezifische Aufgabenstellungen, bei welchen es passiert, dass sich Experten im Detail verlieren oder übergreifende Zielstellungen, wie etwa Kosten- oder Zeitaspekte, aus den Augen geraten. Viele DFSS-Methoden basieren auf dem Prinzip der Teamarbeit und brauchen tiefgehende konstruktive Diskussion im Team, was neben der Methodenkompetenz wiederum ein ordentliches Maß an sozialer Kompetenz erfordert.

Nur durch das enge Zusammenspiel dieser drei Komponenten können die genannten DFSS-Ziele auch tatsächlich vollinhaltlich erreicht werden. Fällt eine derselben zu schwach aus, gerät die DFSS-Methodik außer Balance. So ist also von einem reinen methodenorientierten DFSS-Ansatz abzuraten. Dieser wird zwar Fehlereliminationsmethoden einsetzen, kann aber die unter der Oberfläche liegenden Potenziale zumeist nicht heben, weil die Expertise der Entwicklung dabei zu kurz kommt. Genauso ist aber eine Reduktion bei der Methodenqualifizierung – z.B. Anwendung von Techniken ohne tief gehende Methodenkenntnis (Tipps, Fehler und Fallstricke) – kein zielführender Ansatz.

Gegenüberstellung von DMAIC und DFSS

Tabelle 1.1 stellt die Zusammenhänge und Unterschiede zwischen den beiden Null-Fehler-Ansätzen dar.

Tabelle 1.1 Gegenüberstellung von DMAIC und DFSS

Thema	DMAIC	DFSS
Strategisches Ziel	Null Fehler im Prozess	Null Fehler im Produkt
Hauptzielgruppe	Fertigung	Entwicklung
Experten (Belts) sind	Projektleiter und Problemlöser	Fachexperten mit Methodenkompetenz
Auslöser	Reaktiv, problembezogen	Präventiv, entwicklungs- aufgabenbezogen
Methoden	Kreativ & statistisch	Kreativ & statistisch
Initiativendauer	Problemlösungsprojekt (drei bis acht Monate)	Entwicklungsprojekt (Monate bis Jahre)
Phasenmodell	DMAIC	Entwicklungsprozess

Wie aus diesen Betrachtungen heraus die DFSS-Methodik präzisiert werden kann, soll im folgenden Kapitel beschrieben werden.