

Impulsvortrag am 13.01.2011

ENGINEERING EXCELLENCE

Helmut Bayer & Tobias Bläsing
TQU BUSINESS GMBH
Magirus-Deutz-Str. 18
89077 Ulm

Tel: 0731/14660-200

Mobil: 0172/7261360

E-Mail: tobias.blaesing@tqu-group.com

Inhalt

- Einführung
- Was ist Engineering Excellence
- TQM
- Lean Engineering
- Design for Six Sigma
- Gürtelhierarchie
- Beispiele aus der Praxis

Highlights 2010

- Ein fehlerhaftes Gaspedal lähmt den Auto-Weltmarktführer:
 - Toyota muss 2010 in den USA den Verkauf und Produktion von acht Modellen stoppen.
 - 2010 hat Toyota in den USA mehr als 4,2 Millionen Autos zurückgerufen
- 2010 Empfangsschwäche beim neuen iPhone
 - Konstruktives Problem mit der Antenne führt zu einem Ausfall der Kernfunktion des Telefons → Telefonieren
 - In Blogs reagierten Nutzer enttäuscht auf Apples Qualitätsmaßnahmen - von einer Rückrufaktion, die wohl viele erwartet hatten, fehlte jede Spur
- Schnellwarnsystem für Non-Food-Produkte (RAPEX) Produktrückrufe der KW 52, 2010:
 - 23 Rückrufe aufgrund sicherheitstechnischer Produktmängel
 - 2 behördliche Verkaufsverbote aufgrund erheblicher Sicherheitsmängel
 - 1 freiwilliger Verkaufstopp durch den Hersteller
 - Kosmetik-, Lebensmittel-, Automobil- und Bekleidungsindustrie.

Highlights 2010

- Entwicklungskosten für Konsolenspiele explodieren und bremsen Innovation
 - die Kosten eines PS3 oder XBOX360 Spiels liegen 2010 durchschnittlich zwischen 15 und 30 Millionen Dollar. 2009 waren dies noch 5 bis 7 Millionen
 - Die hohen Entwicklungskosten sind laut den Analysten auch ein Grund dafür, dass keine neue Konsolengeneration vor 2013 bis 2014 zu erwarten ist.
 - Da die Einführung einer neuen Konsole so extrem teuer für die Hersteller ist, wird dies derzeit niemand wagen.

Kennen Sie das auch?

- Neue Produkte erlangen regelmäßig zu spät die Serienreife
- Kundenspezifische Modifikationen oder Applikationen dauern zu lange
- Fehler werden erst bei der Inbetriebnahme erkannt (teuer, ...)
- Großer Variantenvielfalt und nur wenig Produktstandardisierung/
Baukästen (Schrauben, Excel-Listen für Kompatibilitäten, ...)
- Produkte werden ohne ausreichende Vorentwicklung freigegeben
- Projekte/Modifikationen/Änderungen werden ohne Termin-und
Kostenkontrolle abgewickelt

Ziele und Prinzipien von Engineering Excellence

Maximaler Kundennutzen

Die richtigen Produkte mit den richtigen Funktionen
lösen das Problem/ die Aufgabenstellung des Kunden
fehlerfrei und zuverlässig
zum richtigen Preis

PRODUKTE
&
PROZESSE

On time

Kostenoptimal

Der wahre Kundennutzen!



Engineering Excellence Wirkungsrichtungen

Effektivität

- Erfassen, Verstehen und Bewerten der Kundenanforderungen
- Ermitteln und Einhalten der Leistungsmerkmale der zu entwickelnden Produkte und Dienstleistungen
- Keine Schwankungen an der Kundenschnittstelle hinsichtlich Qualität, Time to Market und Zielpreisen.

Effizienz

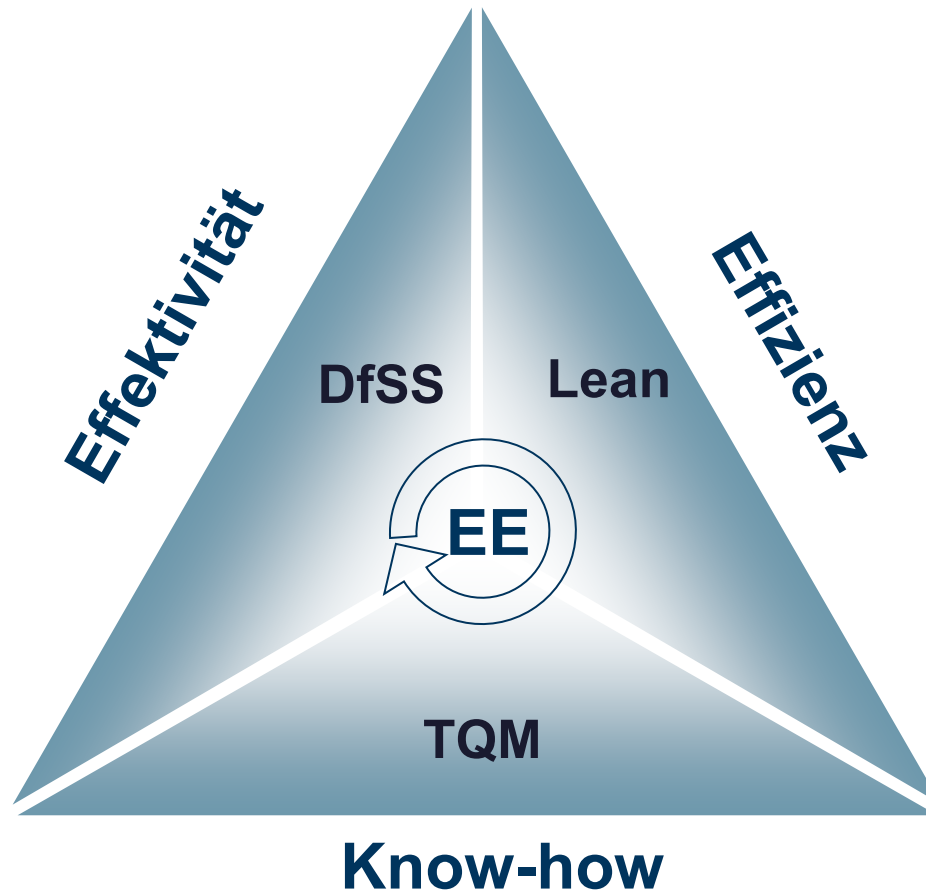
- Kundenanforderungen ohne Verschwendung erfüllen
- Sichern der Wirtschaftlichkeit durch das Erhöhen der Wertschöpfung
- Identifizieren und Eliminieren von Verschwendung
- Synchronisieren der Engineering Tätigkeiten

Know-how

- Einheitliches Verständnis bzgl. Kundenorientieren und Kundenzufriedenheit
- Interdisziplinäre Entwicklungs- und Verbesserungsteams
- Verstehen der Wirkungszusammenhänge von Kundenanforderung, Prozessleistung und Kundenzufriedenheit

Was ist Engineering Excellence?

Engineering Excellence



EE: Engineering Excellence

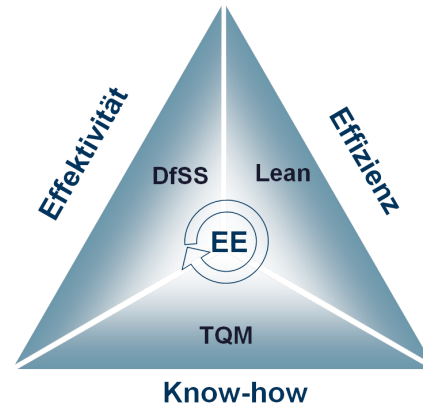
DfSS: Design for Six Sigma

Der Fokus

Fokus DfSS:

Produkte & Dienstleistungen „on time“ entwickeln

Kundenanforderungen „richtig“ erfassen, bewerten, verstehen und in Leistungsmerkmale umsetzen



Fokus Lean Engineering:

Kundenanforderungen ohne Verschwendung erfüllen

Abgestimmte & Synchronne Prozesse

Hoch qualifizierte Ingenieure

Zeitgemäße Tools & Technologien

Fokus TQM:

Kunden-, Produkt- und Prozess-Know-how kontinuierlich weiterentwickeln

Arbeiten in abteilungsübergreifenden Teams

Die Handlungsfelder

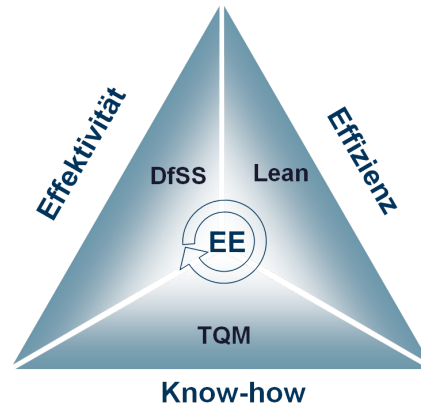
Handlungsfelder

DfSS:

Entwicklungseffektivität
(Produkt/Dienstleistung)

Kundenanforderungen verstehen, bewerten und ohne Schwankungen im Ergebnis realisieren

Leitgrößen: Time to market, cp und cpk, Produktkosten



Handlungsfelder

Lean Engineering:

Entwicklungseffizienz

Konzentration auf den Wertstrom, um Verschwendung zu eliminieren

Leitgröße: Value-Added zu Non-Value-Added, Entwicklungskosten, Anlaufkosten, Durchlaufzeiten

Handlungsfelder TQM:

Kundenanforderungen erfüllen, Menschliche Fehler reduzieren

Konzentration auf Arbeitsplatzorganisation und Arbeitsmittel/Hilfsmittel

Leitgröße: Qualitätskosten

TQM

Der Denker



W. Edwards Deming

„Erfahrung ohne Theorie lehrt das Management kein bisschen darüber was zu tun ist, um die Qualität und die Wettbewerbsstellung zu verbessern.“

Prinzipien:

- Zentral ist das Verstehen und Erfüllen der Kundenanforderungen
- Machen Sie das Prinzip der ständigen Verbesserung aller Leistungen zum Unternehmensziel
- Schaffen Sie moderne Methoden des Trainings und des Wiederholtrainings direkt am Arbeitsplatz und für die Arbeitsaufgabe
- Reißen Sie die Barrieren zwischen den Abteilungen ein

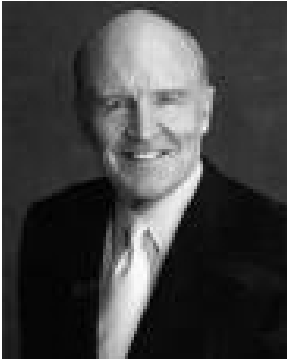
Prinzip der ständigen Verbesserung

Kaizen (jap. *Veränderung zum Besseren*) ist eine japanische Lebens- und Arbeitsphilosophie, die das Streben nach ständiger Verbesserung zu ihrer Leitidee gemacht hat.



Design for Six Sigma

Die Denker



Jack Welch

„An der Kundenschnittstelle haben Schwankungen nichts verloren“

Prinzipien:

- Alle Teilnehmer müssen lernen, dass der Kunde der Schlüssel ist
- Starten Sie Veränderungen nur mit herausragenden Zielsetzungen
- Sind Sie konsequent im Handeln aufgrund eines gemeinsamen Leitbildes und gemeinsamer Werte
- Führen Sie mit einer gemeinsamen Handlungsbasis, dem sogenannten „Betriebssystem“
- Betrachten Sie die Performance differenziert

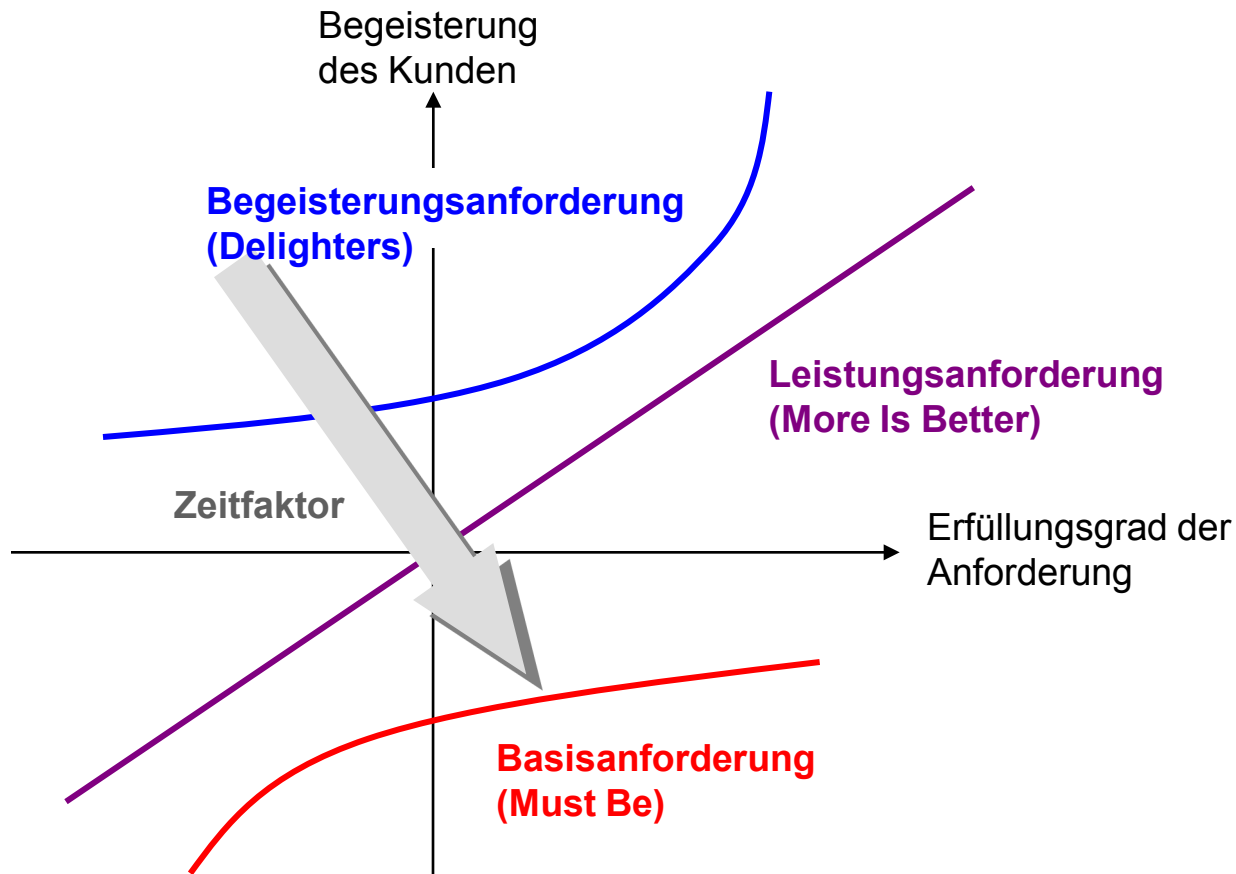
Grundprinzip von Design for Six Sigma

Um ein Produkt oder eine Dienstleistung erfolgreich im Markt positionieren zu können ist eine genaue Kenntnis der Kundenanforderungen und Bedürfnisse notwendig.

- Welche Bedürfnisse/ Aufgabenstellungen oder Probleme hat ein Kunde, die mit unserer Leistung abgedeckt werden sollen?
- Welche Anforderungen hat der Kunde an unsere Leistungen?
- Wie ist die Priorisierung dieser Anforderungen aus Kundensicht?
- Was ist der Kunde bereit für unsere Leistung zu bezahlen?

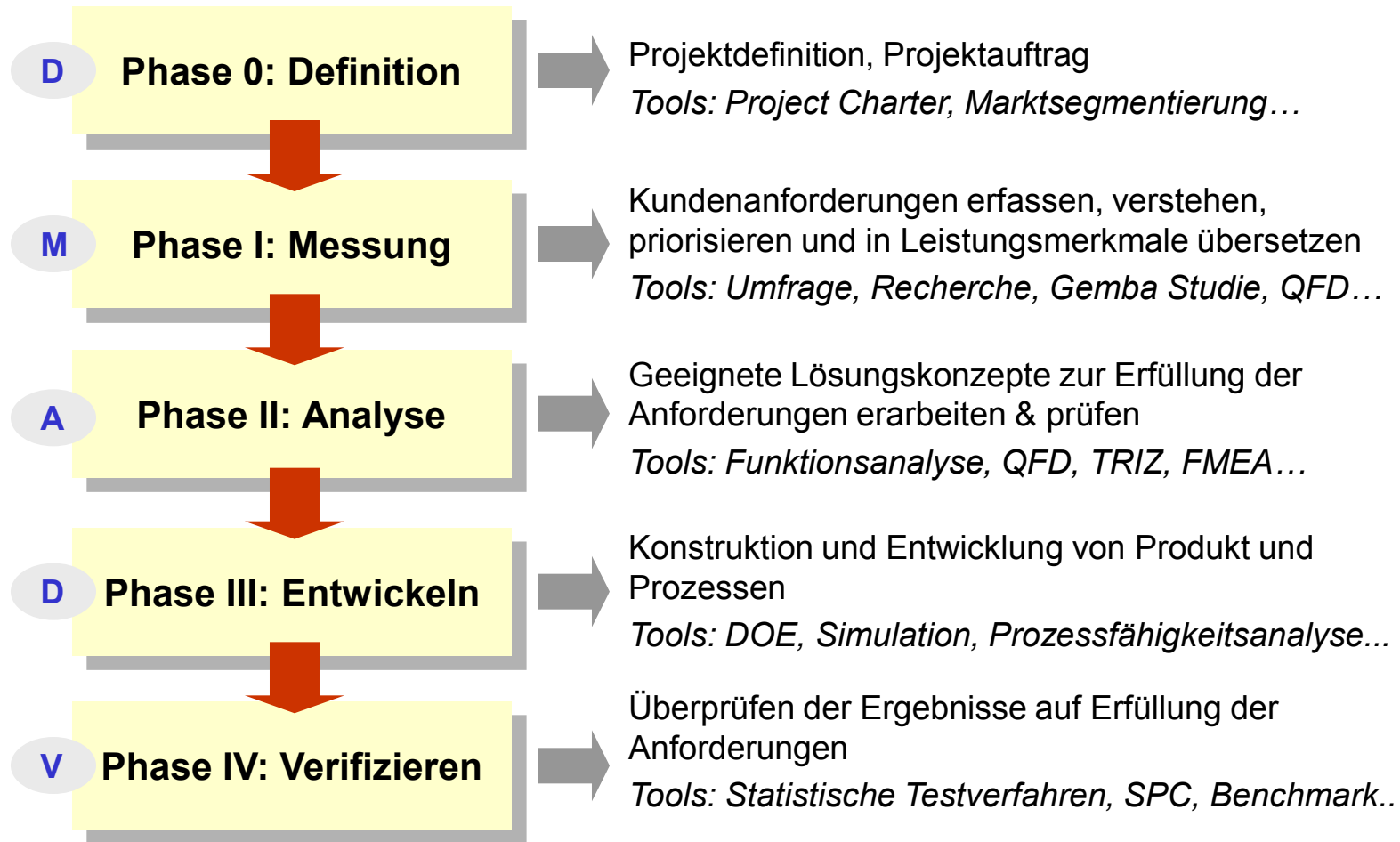
Zur Ermittlung der Kundenanforderungen werden in der Regel mehrere unterschiedliche Methoden eingesetzt.

Beispiel: Kano-Modell



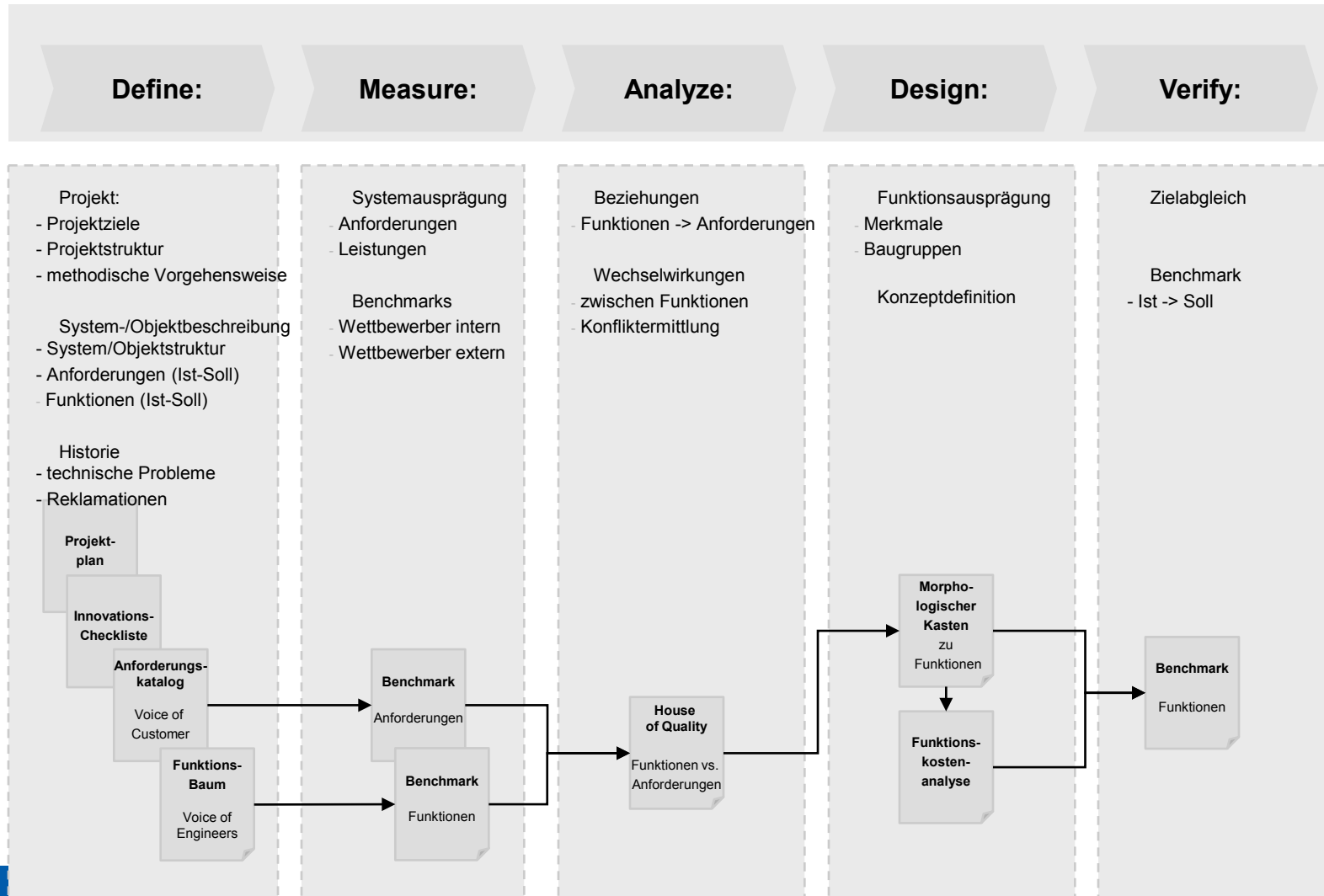
nach Noritaki Kano

Ablauf von Entwicklungsprojekten



DMADV: Define - Measure - Analyze - Design - Verify

Ablauf von Entwicklungsprojekten



Lean Engineering

Der Denker



Taiichi Ohno

„Jegliche Verschwendung ist aus dem System zu eliminieren“

Prinzipien:

- Entwickeln Sie nur das, was der Kunde auch tatsächlich erwartet
- Produzieren/Entwickeln Sie nur das, was der Kunde gekauft hat
- Sorgen Sie für funktionale Flexibilität, geringste Durchlaufzeit und höchste Qualität

Konzentration auf die Wertschöpfung oder die Vermeidung von Verschwendung

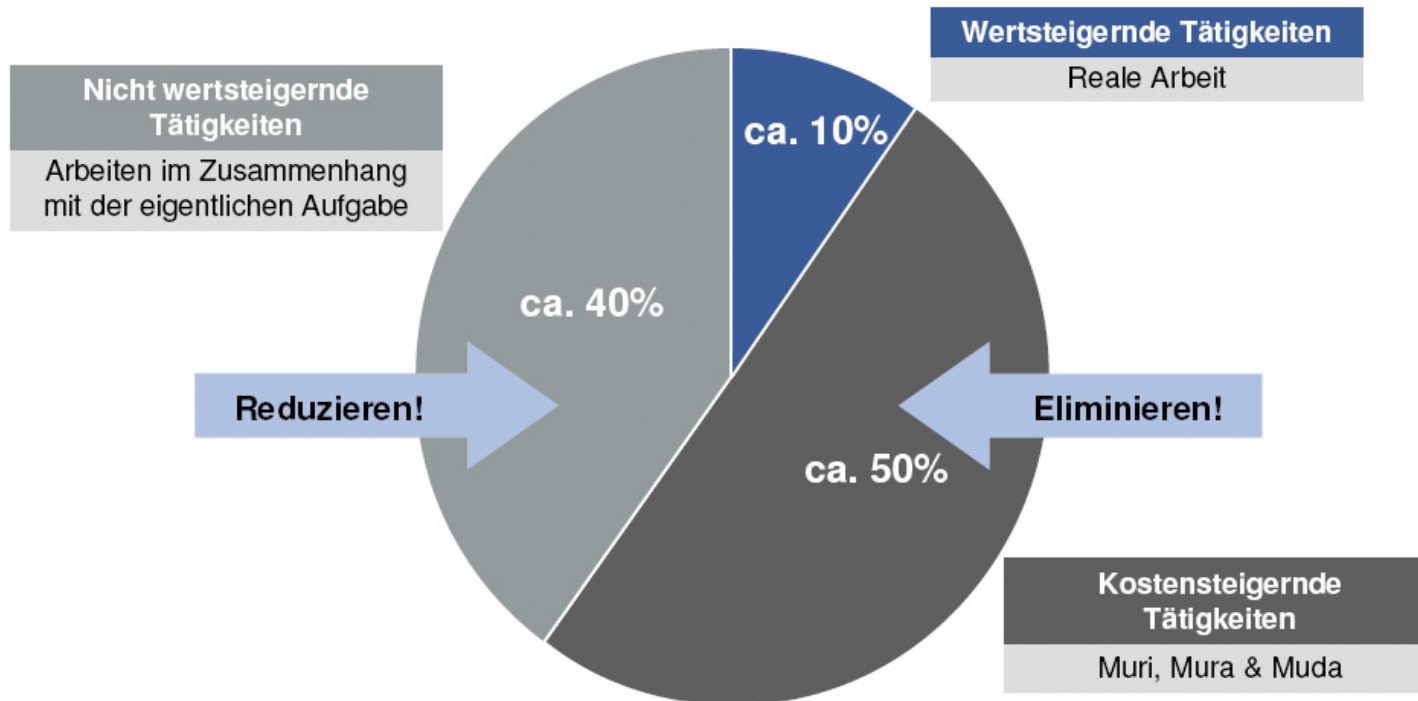
„Alles was nicht zur Wertsteigerung dient, ist Verschwendung!“

Henry Ford

„Wertschöpfung sind die Tätigkeiten für die dein Kunde bereit ist, Geld auszugeben.“


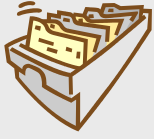


Fujio Cho, Toyota

Wertschöpfung und Verschwendung




Muri (Überlastung):	Überbeanspruchung bei Entwicklungs-, Handhabungs- bzw. Herstellungsprozessen
Mura (Unausgeglichenheit):	Fehlende oder nicht vollständige Harmonisierung der Kapazitäten im Rahmen der Entwicklungsprojekte
Muda (Verschwendung):	7 Arten der Verschwendung

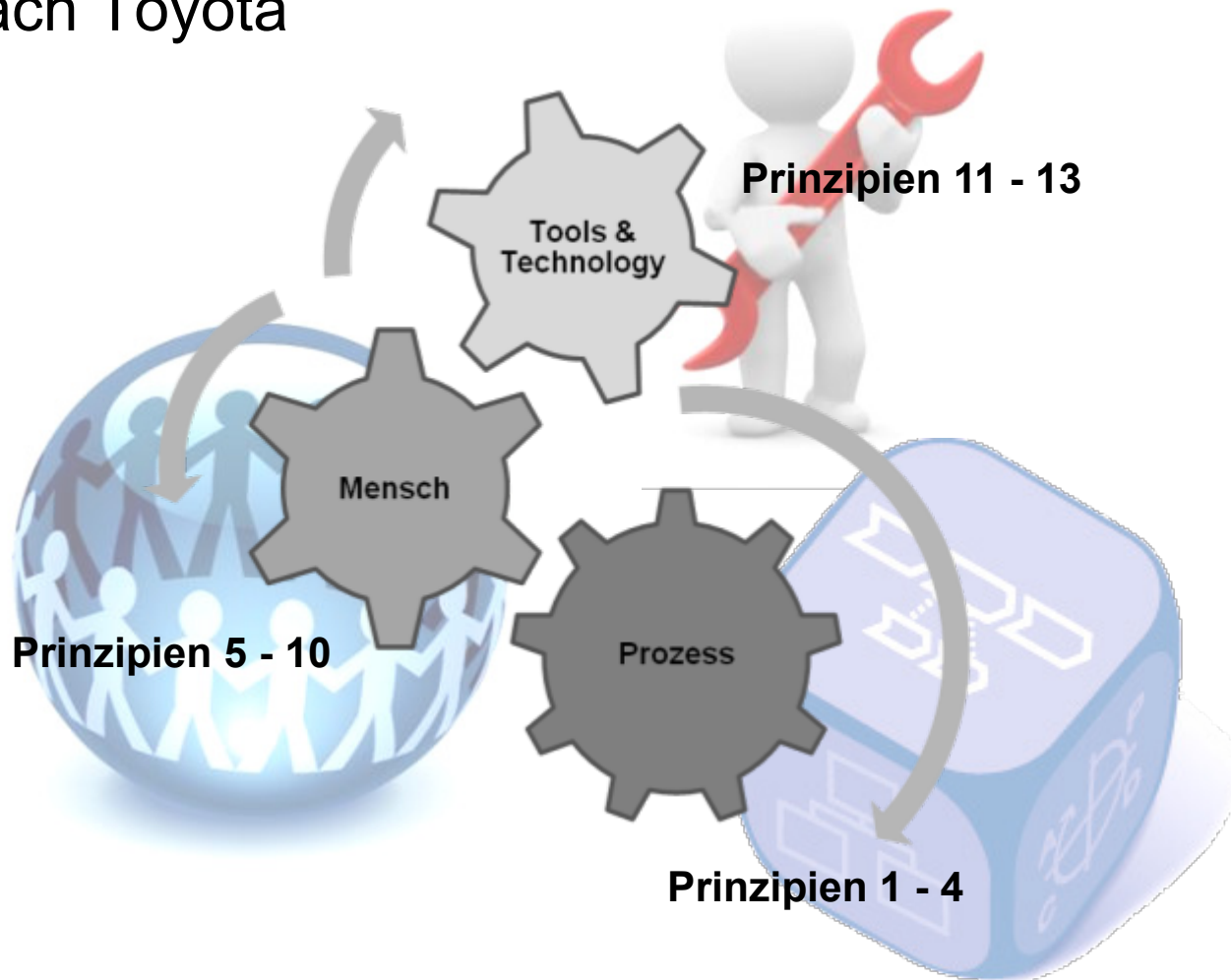
7 Arten der Verschwendung im Engineering-Prozess

Verschwendung	In der Produktion	in der Entwicklung
1 Überproduktion 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ unausgeglichene Prozesse ▪ Überproduktion 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Projekte ohne Ende ▪ Detailkonstruktionen, wenn nur Schätzungen gefragt sind ▪ übertriebene Anweisungen ▪ Multitasking („zu“ viele Aufgaben gleichzeitig)
2 Hohe Materialbestände 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Produkt entspricht nicht dem Kundenwunsch 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Entwicklung von Lösungen, die kein Kunde anfragt ▪ Auftragsvorräte (Proj. die nicht bearbeitet werden) ▪ Mengen an Informatione (Literatur, ...) ▪ nicht synchronisierte Aufgaben
3 Transport 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ überflüssiger Transport 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ überflüssige Kommunikation, Meetings, .. ▪ große Mailverteiler / langsame Hauspost ▪ keine Zielgerichtete Informationsverbreitung
4 Wartezeiten 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Liegezeiten ▪ Wartezeiten 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Änderungen/Modifikationen/Projekte bleiben liegen ▪ fehlende Genehmigungen/Entscheidungen – Prioritätensetzung ▪ Rücklaufzeiten von Rückfragen/Anfragen

7 Arten der Verschwendung im PE-Prozess

Verschwendung	In der Produktion	in der Entwicklung
<p>5 Überbearbeitung</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ unnötige Bearbeitungsschritte ▪ schlechter Prozess 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ unklare Zuständigkeiten ▪ fehlende o. nicht praktikable Prozesse ▪ fehlende Eigenverantwortung ▪ veraltete Arbeitsmittel/Tools ▪ Wiedererfindungen
<p>6 Überflüssige Bewegungen</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ unnötige Bewegungen 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reisetätigkeiten ▪ lange Wege zu Hilfsmitteln (Meetingräume, Kopierer, ...) ▪ schlechte Arbeitsplatzgestaltung ▪ unnötige Reviews
<p>7 Nacharbeit, Fehler</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fehler ▪ Ausschuss ▪ Qualitätsprobleme 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ falsche oder fehlende Informationen ▪ Korrekturschleifen ▪ fehlende Standardisierung ▪ übermäßige Versuche und Nacharbeit ▪ kein Nutzen von bewährten Komponenten

Die 13 Prinzipien des Produktentwicklungs-Modells nach Toyota



Subsystem Prozess

Prinzipien:

1. Ermittle den kundendefinierten Wert, um Wertschöpfung von Verschwendung zu trennen
2. Vorziehen der Entwicklungsprozesse, zur Untersuchung alternativer Lösungen (Front-Loading)
3. Schaffe einen kontinuierlichen Produktentwicklungs-Prozessfluss
4. Varianzreduzierung und Schaffung von prognostizierbaren Ergebnissen durch Standardisierung

Tools/Werkzeuge:

- Entwicklungswertstrom
- Frontloading
- Simultaneous Engineering
- Poka Yoke
- 5S/7V

Subsystem Mensch

Prinzipien:

5. Erschaffe ein Chief Engineer –System (CE), um die Entwicklung vom Start bis zum Ende zu lenken
6. Organisiere Teams, um fachliches Know-How und bereichsübergreifende Integration auszubalancieren
7. Bilde alle Ingenieure mit einer sehr guten Fachkompetenz aus
8. Volle Einbindung der Zulieferer in den Produktentwicklungs-Prozess
9. Integration von Lernen und stetiger Verbesserung
10. Schaffe eine Kultur, um gute Leistung und ständige Verbesserung zu fördern

Werkzeuge/Tools:

- Chief Engineer System
- Lieferantenintegration (Gastingenieure)
- Kompetenzmatrix & -profile (systematische Kompetenzentwicklung)

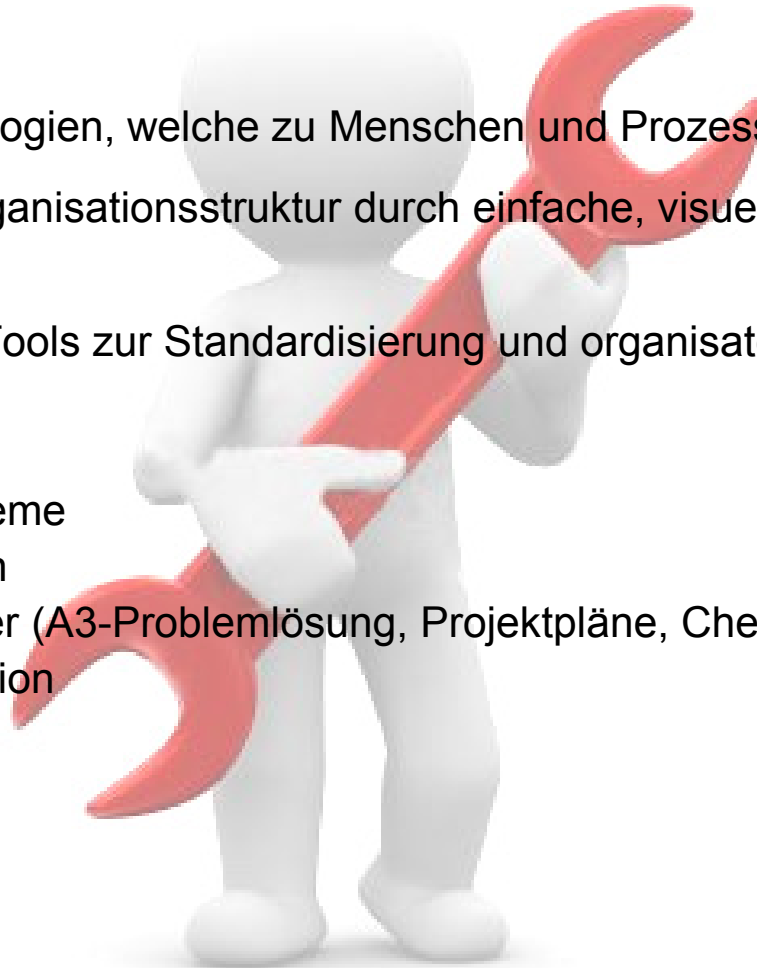
Subsystem Tools & Technology

Prinzipien:

11. Verwende Technologien, welche zu Menschen und Prozessen passt
12. Gestaltung der Organisationsstruktur durch einfache, visuelle Kommunikation
13. Verwende starke Tools zur Standardisierung und organisatorisches Lernen

Werkzeuge/Tools:

- CAD- und CAE-Systeme
- Wissensdatenbanken
- Standardarbeitsblätter (A3-Problemlösung, Projektpläne, Checklisten etc.)
- Visuelle Kommunikation



Beispiele aus der Praxis

Redesign der Produktentwicklung

Ausgangssituation:

In der Ausgangssituation fanden wir die zentrale Produktentwicklungsabteilung eines internationalen Food Konzerns unter folgenden Voraussetzungen vor:

- unklare Organisationsstruktur
- Keine eindeutige Zuordnung von OpCos und Märkten
- Organisation steht im Widerspruch zur Strategie
- kein erkennbarer Innovationsprozess
- Produktentwicklungsprozess nur theoretisch
- Projektmanagement nach dem Zufallsprinzip
- Kompetenzportfolio suboptimal
- Verhältnis Projektleiter zu administrativen Mitarbeitern 50/50
- Einzelkämpfer
- kein Freiraum für Kreativität

Zusammenfassung

Zusammenfassung Engineering Excellence

Modelle	Grundlage	Fokussiert auf	Kenngroßen
TQM	<ul style="list-style-type: none"> Beruh auf der Annahme, dass jede Tätigkeit ständig verbesserbar ist 	<ul style="list-style-type: none"> die allgemeine Verbesserung die Zusammenarbeit das Erreichen von der notwendigen Qualität 	<ul style="list-style-type: none"> Fehlerraten Qualitätskosten
Lean Engineering	<ul style="list-style-type: none"> Ist ein Weg der das Schaffen von Werten ohne Verschwendung in den Vordergrund des Handelns stellt 	<ul style="list-style-type: none"> die Reduzierung der Verschwendung die Herstellung entsprechend der Kundennachfrage 	<ul style="list-style-type: none"> Wertschöpfungsgrad Entwicklungskosten Anlaufkosten, Durchlaufzeiten
DfSS	<ul style="list-style-type: none"> Ist ein Weg, um systematische Zusammenhänge zwischen Ursachen und Wirkungen zu ermitteln, statistisch nachzuweisen und die Streuung zu minimieren. 	<ul style="list-style-type: none"> das Reduzieren der Abweichungen von Dienstleistungen und Produkten an der Kundenschnittstelle Identifizieren und regeln der Einflussparameter und deren Einfluss auf das Prozessergebnis 	<ul style="list-style-type: none"> Six Sigma Level Cp (process capability) Cpk (critical process capability)

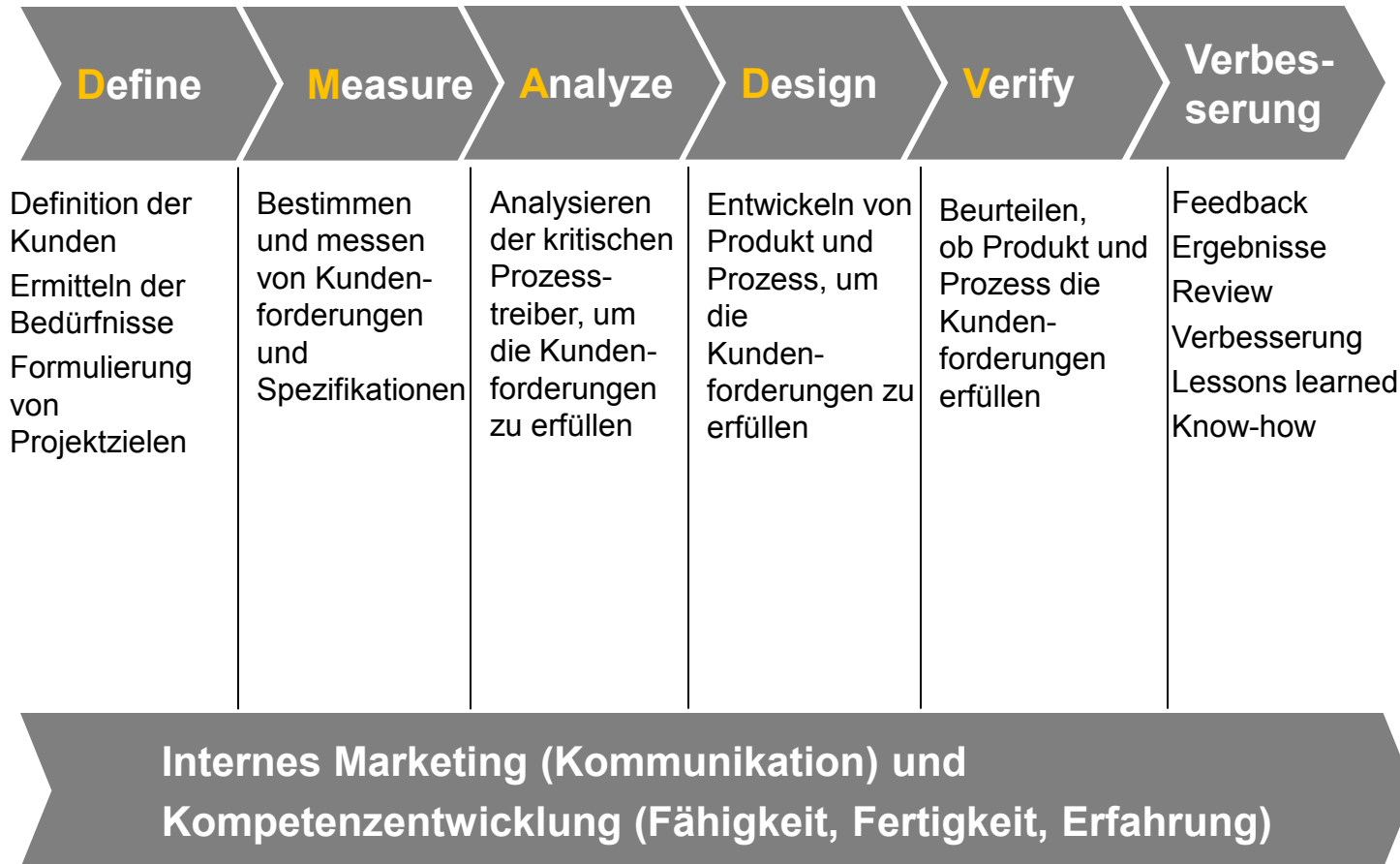
Nicht vergessen!





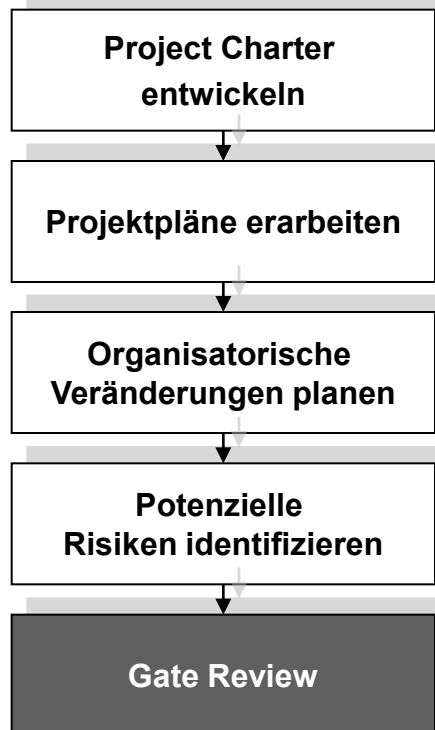
Akzente setzen

Design for Six Sigma DMADV



Define Phase

Projekt definieren

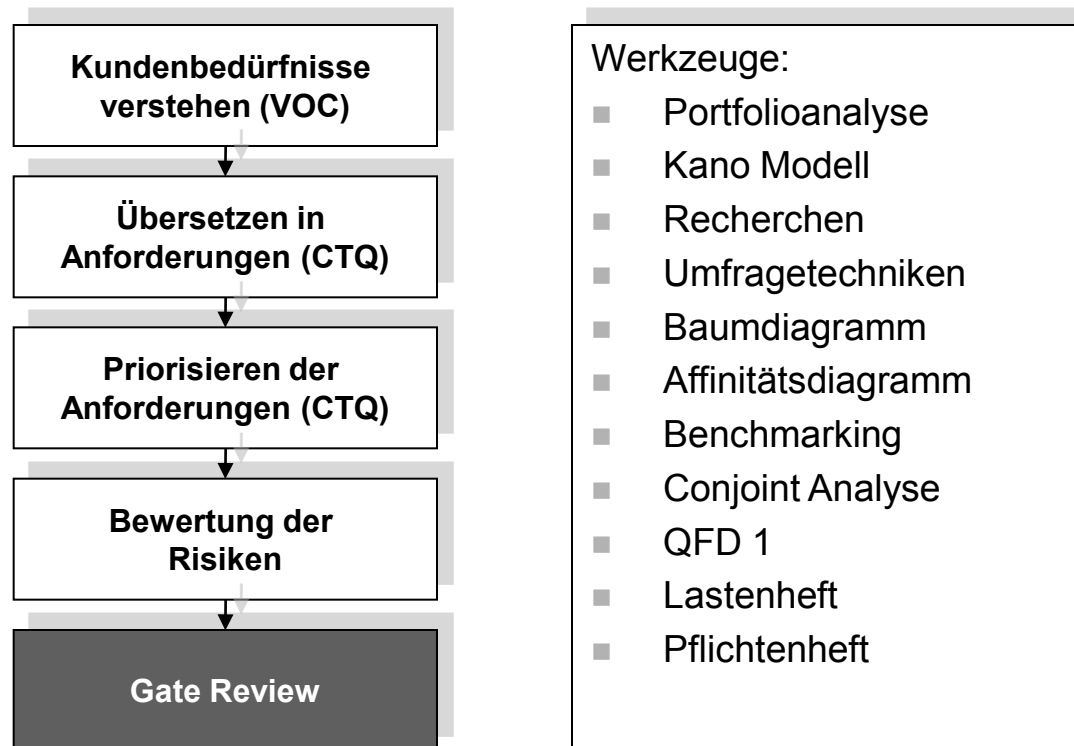


Werkzeuge:

- Project Charter
- Projektrahmen
- Multigeneration Plan
- Marktsegmentierung
- Ganatt Chart
- Netzplan
- Budgetierung
- Stakeholderanalyse Tabelle
- Widerstandsanalyse Tabelle
- Kommunikationsplan
- Risikomanagement
- Conjoint Analyse

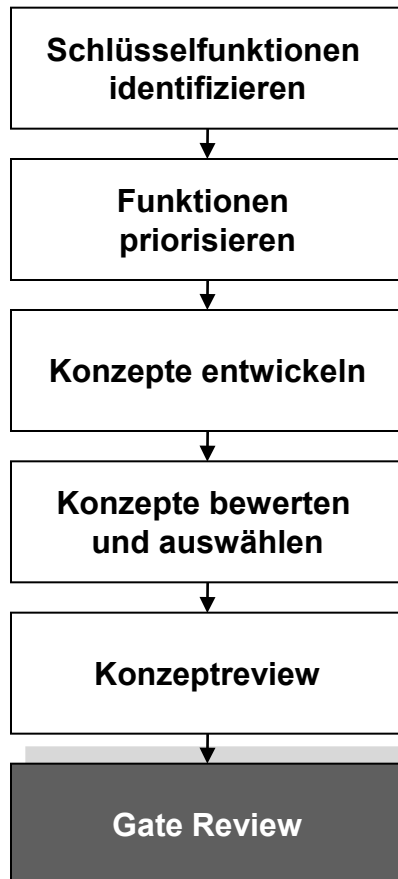
Measure Phase

Kundenanforderungen ermitteln



Analyse Phase

Konzepte zur Erfüllung der Anforderungen entwickeln

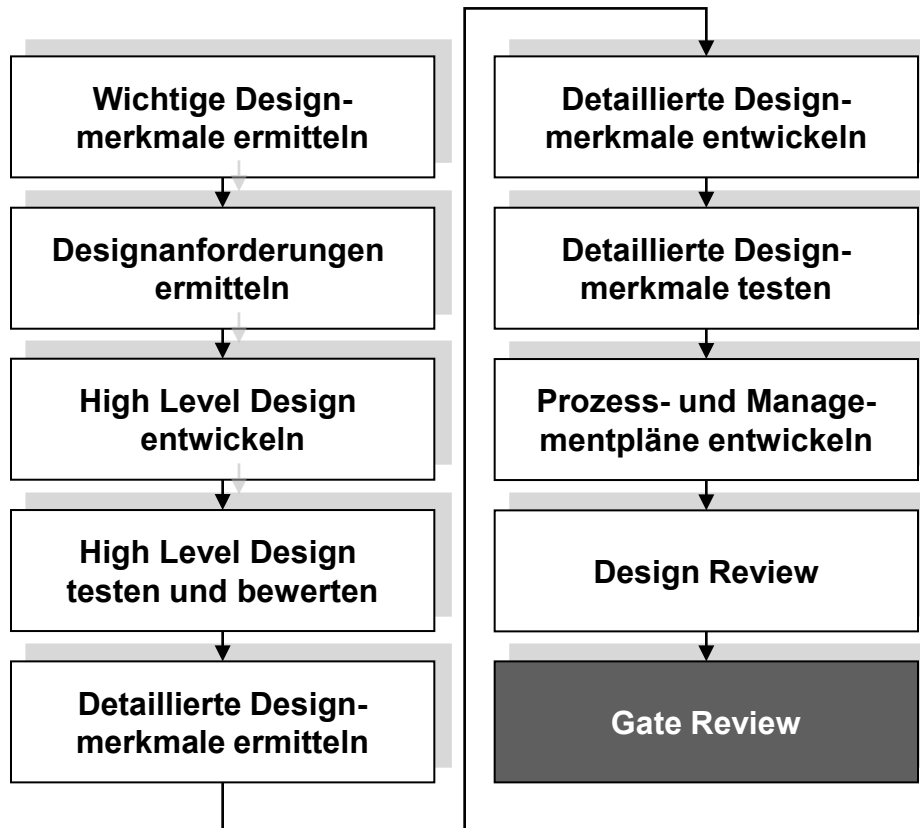


Werkzeuge:

- Funktionsanalyse
- QFD 2
- Kreativitätstechniken
- Benchmarking
- TRIZ
- FMEA
- Prozess Map
- Pflichtenheft

Design Phase

Produkt und Herstellprozesse entwickeln

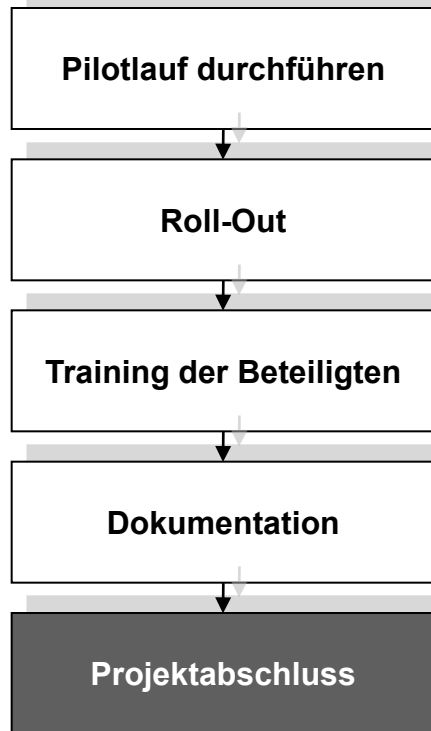


Werkzeuge:

- QFD
- Target Costing
- Benchmarking
- Prozess Map
- Pugh Matrix
- TRIZ
- FMEA
- DOE
- Simulation
- Statistische Tests
- Regelkarten SPC
- Prozessfähigkeit Cp, Cpk
- Messmittelfähigkeit
- Projektmanagement
- Lean-Management Tools

Verify Phase

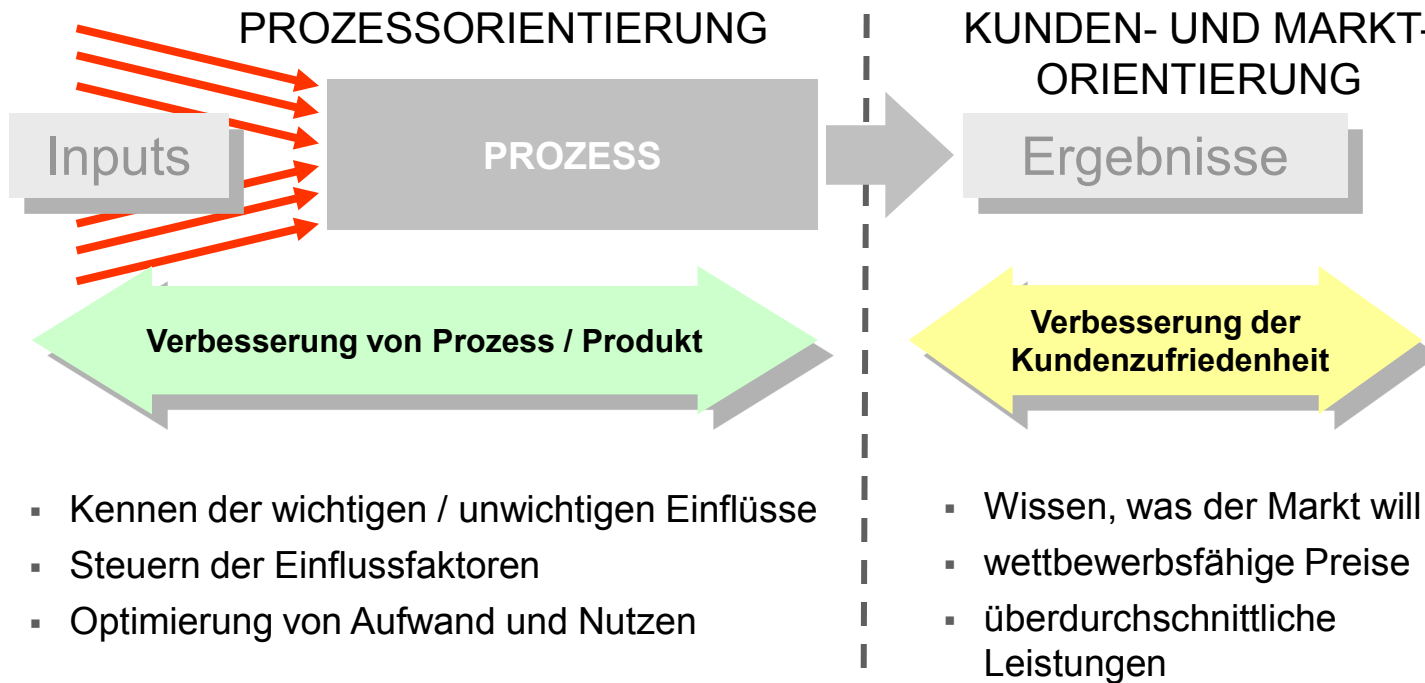
Implementieren der Prozesse und verifizieren der Ergebnisse



Werkzeuge:

- Statistische Tests
- Regelkarten SPC
- Prozessfähigkeit Cp, Cpk
- PDCA - Zyklus
- Projektmanagement
- Lean-Management Tools
- Checklisten
- Arbeitsanweisungen, Standard Operating Procedures

Der Fokus von Six Sigma



ERGEBNISVERBESSERUNG

Wege der Umsetzung

- Verbesserung bestehender Produkte oder Prozesse (DMAIC)
- Gestaltung neuer Produkte oder Prozesse (DMADV) durch Front Loading

Fakten statt Meinungen

Wenn wir über eine Situation nicht viel wissen, können wir sie nicht kontrollieren.

Wenn wir eine Situation nicht kontrollieren, sind wir dem Zufall ausgeliefert. Wie wollen wir also unsere Kunden zufrieden stellen, wenn wir ihre Anforderungen bzw. Wünsche und unsere Situation nicht in Zahlen ausdrücken können?

Kriterien für Messungen

Was sind die Belange meines Kunden?

Was muss ich über den Prozess und das Produkt wissen?

Welche Reaktion bewirke ich mit der Messung?

Probleme sind immer messbar !!

Die Frage, ob eine Messung schwierig ist oder nicht, kann kein Kriterium dafür sein, ob wir sie durchführen oder nicht. Wenn notwendig müssen wir auch schwierige Messungen durchführen!

Die Gürtelhierarchie

Rollenverteilung & Zuordnung der Verantwortlichkeiten

Master Black Belt:

- Repräsentiert und Verantwortet die unternehmensweite DfSS Initiative

Black Belt:

- Methodenexperte, der aktiv in Entwicklungsprojekte eingebunden ist

Green Belt:

- Mitarbeiter in Entwicklungsprojekten

Yellow Belt:

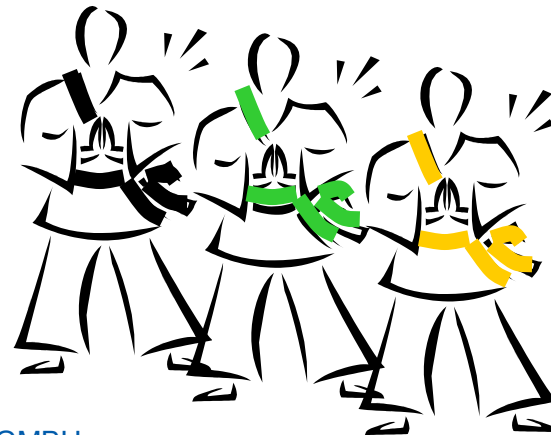
- Mitarbeiter, die die Green Belts unterstützen

Projektleiter:

- Leitet das Projekt und trägt die Ergebnisverantwortung

Sponsor/Champions:

- Machen den Weg frei, fordern, fördern und entscheiden



TQU Ausbildungsprogramm

