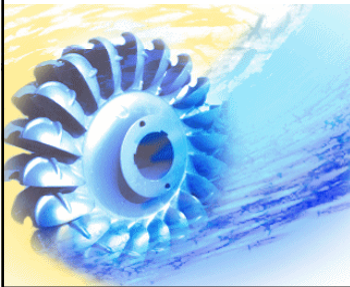


## Einführung in Six Sigma



6

Einführung



### Was ist Six Sigma?

#### Rahmenkonzept für einen nachhaltigen Unternehmenswandel

- Strategisches Instrument für die kulturelle Veränderung
- Instrument, das diese Veränderung messbar und nachhaltig macht
  - Umsetzung über das **Management**  
(Executives, Champions, Master Black Belt)

#### Rahmenkonzept für eine nachhaltige Prozessverbesserung

- Excellence definieren und erreichen
- effiziente Organisation, begeisterte Kunden
  - Umsetzung über **Projekte**, geleitet von **Methoden-Experten**  
(Black Belt; Green Belt)

#### Rahmenkonzept für das Vorgehen in Verbesserungsprojekten

- strukturiertes und methodisches Vorgehen
- Einsatz von schlagkräftigen statistischen Analyse-Tools
- zahlen- und faktenbasierte Entscheidungen (Messungen statt Meinungen!)

HS Vorlesung Quality Engineering, Alexander Frank



## Stimmen zu Six Sigma

"Die Six Sigma Qualitätsinitiative ist zweifellos die **wichtigste Unternehmensstrategie**, die Jack Welch jemals auf den Weg gebracht hat. Seit der Einführung im Jahr 1996 hat sie einen **gewaltigen Einfluss auf den Konzern** gehabt und sie wird auch in Zukunft seine Entwicklung mitbestimmen."

(Robert Slater)



"Ein umfassendes und flexibles System, um **Geschäftserfolg zu erreichen**, zu erhalten und zu maximieren. Six Sigma wird einzig vorangetrieben durch ein tiefes Verständnis der **Kundenbedürfnisse**, eine disziplinierte Verwendung von **Fakten, Daten** und **statistischer Analyse** sowie durch große Aufmerksamkeit in Bezug auf Durchführung, **Verbesserung und Neugestaltung von Geschäftsprozessen**." (Peter S. Pande et al.)



"Kritiker sagen oft, Six Sigma beinhalte **nichts Neues**. Tatsächlich sind die Werkzeuge nicht neu, es sind erprobte statistisch begründete Werkzeuge. Six Sigma liefert jedoch das **schlagkräftige Rahmenkonzept**, das diese Werkzeuge effektiv macht und zu Kostensenkungen und zu Umsatzsteigerungen nutzt."

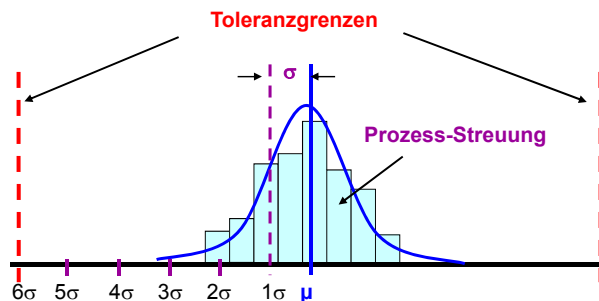
(Kjell Magnusson et al.)

HS Vorlesung Quality Engineering, Alexander Frank



## Was bedeutet Sigma ( $\sigma$ )?

- Der griechische Buchstabe  $\sigma$  bezeichnet die Standardabweichung eines (normalverteilten) Prozesses mit dem Mittelwert  $\mu$ .
- Die Entfernung der Toleranzgrenzen vom Prozessmittelwert in Anzahl  $\sigma$  ist ein Maßstab für die **Fähigkeit eines Prozesses**, die Anforderungen zu erfüllen.



HS Vorlesung Quality Engineering, Alexander Frank

9 Einführung

Was ist Six Sigma-Qualität?

**Toleranzgrenzen**

Der Sigma-Wert bezieht sich auf die kurzfristige Prozessfähigkeit.  
 Mit Berücksichtigung einer Schwankung des Prozessmittelwerts um  $\pm 1.5 \sigma$  erhält man eine Prognose der langfristigen Ausschussquote.  
 Für einen  $6 \sigma$ -Prozess beträgt der theoretische Fehleranteil 3.4 ppm.

HS Vorlesung Quality Engineering, Alexander Frank

10 Einführung

Die Fehlerquote in Abhängigkeit von Sigma

Sigma*	Ausbeute	Fehleranteil [%]	Fehleranteil [ppm]
1,0	30,9 %	69,1 %	691.462 ppm
2,0	69,1 %	30,9 %	308.538 ppm
3,0	93,32 %	6,68 %	66.807 ppm
4,0	99,379 %	0,621 %	6.210 ppm
5,0	99,977 %	0,023 %	233 ppm
6,0	99,99966 %	0,00034 %	3,4 ppm

\* Sigma ist der kurzfristige Sigma-Wert bzw. der kurzfristige Sigma Level

HS Vorlesung Quality Engineering, Alexander Frank

11

Einführung



## Sigma in Relation

Sigma	Größe	Geld	Zeit
3	Größe eines kleinen Supermarktes	1,35 Mio. Euro Schulden auf 500 Mio. Vermögen	3,5 Monate pro Jahrhundert
4	Größe eines Wohnzimmers	31.500 Euro Schulden auf 500 Mio. Vermögen	2,5 Tage pro Jahrhundert
5	Größe eines Telefons	285 Euro Schulden auf 500 Mio. Euro Vermögen	30 Minuten pro Jahrhundert
6	Größe eines Stecknadelkopfes	1 Euro Schulden auf 500 Mio. Vermögen	6 Sekunden pro Jahrhundert

HS Vorlesung Quality Engineering, Alexander Frank

12

Einführung

Der Erfolg von 6 $\sigma$ 

$\sigma$ -Niveau des Unternehmens	Fehler pro Million Fehlermöglichkeiten	Fehlleistungskosten in % vom Umsatz
2	308537 (nicht wettbewerbsfähig)	30 - 40% des Umsatzes
3	66807	20 - 30% des Umsatzes
4	6210 (Durchschnitt)	15 - 20% des Umsatzes
5	233	10 - 15% des Umsatzes
6	3,4 (Weltklasse)	< 10% des Umsatzes


Quelle: Gregory H Watson: Six Sigma for Business Leaders

Das  $\sigma$ -Niveau eines Unternehmens kann durch stichprobenartige Messung einzelner Unternehmensprozesse erfolgen.

HS Vorlesung Quality Engineering, Alexander Frank

13 Einführung

Fehlerkosten (costs of non conformance)



Verwurf  
Reparaturen  
Garantieleistungen

5-8%  
vom Umsatz

Diese Kosten kennen und reporten wir meist im Unternehmen.

---

Kosten für Expresslieferungen  
späte Zahlungen      Wartezeiten  
Änderungen      hohe Lagerbestände  
Problemlösungsbesprechungen      Prüfkosten  
unzufriedene Kunden und Mitarbeiter .....

15-22%  
vom Umsatz

Diese Kosten kennen wir in der Regel nicht.  
→ Verbesserungspotentiale

HS Vorlesung Quality Engineering, Alexander Frank

14 Einführung

Grundprinzipien von Six Sigma

**Kundenorientierung**

- Die Qualität wird durch den Kunden definiert (→ Voice of the customer - VOC).
- Die Qualität ist messbar und hat Toleranzen (Criticals to quality - CTQ's)

**Prozessorientierung**

- Die Prozess-Performance wird an den Kundenanforderungen gemessen.
- In allen kundenrelevanten Prozessen wird eine Prozessfähigkeit von Six Sigma angestrebt. Theoretische entspricht dies einer Fehlerquote von 3,4 ppm, in der Praxis heißt dies: Fehlerfreiheit.
- Der Einsatz von Ressourcen zur Leistungserbringung erfolgt kostenoptimal.

→ Soll / Ist-Abgleich führt zu Potenzialen

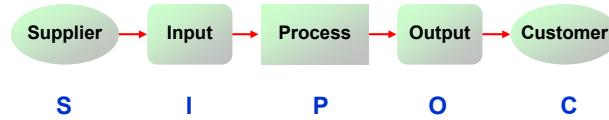
**Ergebnisverbesserung**

- Die Verbesserung erfolgt nicht um ihrer selbst Willen (besser und damit teurer als nötig, over-engineering), sondern muss sich an den Kundenbedürfnissen orientieren.
- Verbesserungspotenziale werden über Projektarbeit erschlossen.

HS Vorlesung Quality Engineering, Alexander Frank



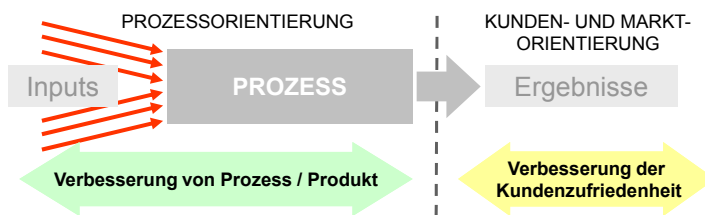
## Der Prozessansatz von Six Sigma



- S** Supplier: Interner oder externer Lieferant für den betrachteten Prozess, dessen Lieferqualität den betrachteten Prozess beeinflusst.
- I** Input: Eingangsgrößen, die ein Prozess benötigt, um ein angestrebtes Ergebnis (Produkt / Dienstleistung) zu erzeugen.
- P** Process: Im Prozess wird durch den Einsatz von Ressourcen der Input in ein Ergebnis überführt.
- O** Output: Jeder Prozess hat ein Ergebnis, das im Falle einer Prozesskette den Input für den folgenden Prozessschritt darstellt.
- C** Customer: Jeder Prozess hat einen internen oder externen Kunden, der die Prozessqualität / Ergebnisqualität beurteilt.



## Grundprinzipien von Six Sigma



- Kennen der wichtigen / unwichtigen Einflüsse
- Steuern der Einflussgrößen
- Optimierung von Aufwand und Nutzen
- Wissen, was der Markt will
- wettbewerbsfähige Preise
- überdurchschnittliche Leistungen

### ERGEBNISVERBESSERUNG

#### Wege der Umsetzung

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

17 Einführung

Vorgehenssystematiken von Six Sigma

Produkte / Prozesse  
**VERBESSERTEN**

Produkte / Prozesse  
**NEU GESTALTEN**

HS Vorlesung Quality Engineering, Alexander Frank

18 Einführung

Vorgehenssystematik im Verbesserungsprojekt

**D M A I C**     Define – Measure – Analyse – Improve – Control

Systematik zur Verbesserung bestehender Produkte oder Prozesse

**Define:**     Definition der Kunden, Ermitteln der Anforderungen (VOC / CTQ's\*), Beschreibung der Problem-/ Aufgabenstellung und Formulierung von Projektzielen.

**Measure:**     Messung und Beurteilung der Messsystems, Bestimmung der Prozessfähigkeit ( $\sigma$ -Level) der Eingangs- und Ergebnisgrößen der beteiligten Prozesse (Ist-Zustand, Datensichtung, Datenerhebung).

**Analyse:**     Analysieren der Prozesse auf mögliche Fehlerursachen und Identifizierung der effektiven Fehlerursachen.

**Improve:**     Verbesserung der Prozesse durch Beherrschen der Fehlerursachen.

**Control:**     Überprüfung des Projekterfolgs und Sicherstellen, dass der Prozess nachhaltig verbessert bleibt.

\* VOC – Voice of the customer     CTQ – Critical to quality (spezifizierte Kundenanforderungen)

HS Vorlesung Quality Engineering, Alexander Frank



## Vorgehenssystematik im Entwicklungsprojekt

### D M A D V Define – Measure – Analyze – Design – Verify

Systematik zur Entwicklung neuer Produkte oder Prozesse

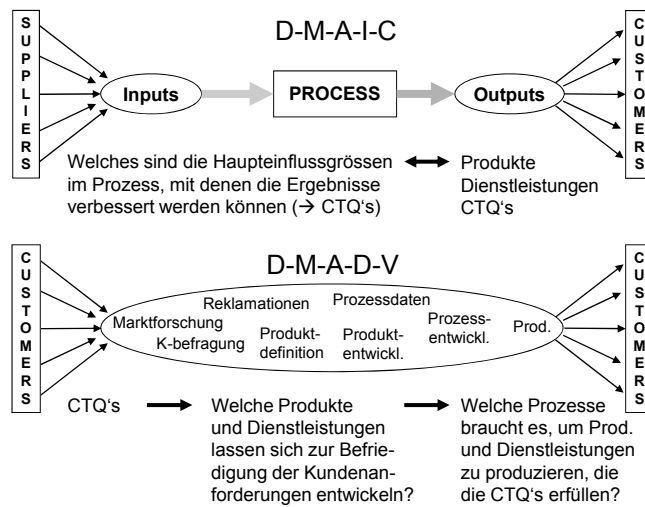
- Define:** Definition der Kunden, Ermitteln der Bedürfnisse und Formulierung von Projektzielen
- Measure:** Bestimmen, messen und spezifizieren von Kundenanforderungen (Lastenheft; VOC / CTQ's\*)
- Analyze:** Produktdefinition (Pflichtenheft), Lösungskonzepte generieren, evaluieren und die beste Lösung auswählen.
- Design:** Entwickeln von Produkt oder Prozess inklusive Test der Design-Komponenten, Prototyp-Vorbereitung, Pilotversuch etc.
- Verify:** Verifizierung der Entwicklungsergebnisse und Freigabe des Designs, wenn Produkt / Prozess die Anforderungen erfüllt.

\* VOC – Voice of the customer    CTQ – Critical to quality (spezifizierte Kundenanforderungen)

HS Vorlesung Quality Engineering, Alexander Frank



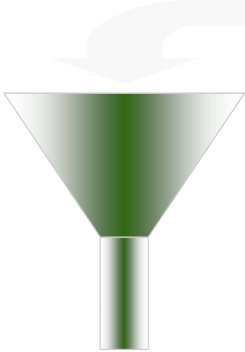
## Gegenüberstellung beider Systematiken



HS Vorlesung Quality Engineering, Alexander Frank


21 Einführung

Systematische Vorgehensweise



potenzielle  
Problemursachen

- > 50 Inputvariablen
- 20 - 50 Inputvariablen
- 10 - 20 Inputvariablen
- 6 - 12 Inputvariablen
- 4 - 8 Inputvariablen
- < 5 Inputvariablen



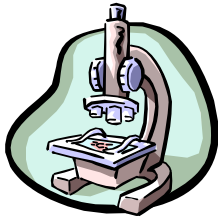
$y = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$

HS Vorlesung Quality Engineering, Alexander Frank

22 Einleitung

Der Focus von Six Sigma

Y =



f(x<sub>1</sub> ... x<sub>n</sub>)

Um gute **Ergebnisse** zu erzielen, müssen wir uns auf die **Ursachen** konzentrieren!!!

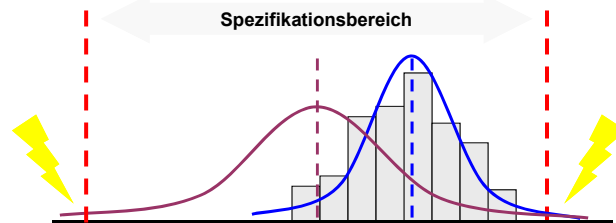
Y	X <sub>1</sub> ... x <sub>n</sub>
<ul style="list-style-type: none"> <li>abhängige Variable</li> <li>Ergebnisse</li> <li>Symptome</li> <li>Effekte</li> <li>Beobachtung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>unabhängige Variablen</li> <li>Eingangsgrößen</li> <li>Probleme</li> <li>Ursachen</li> <li>Steuerung</li> </ul>

HS Vorlesung Quality Engineering, Alexander Frank



## Ansatzpunkte zur Ergebnisverbesserung

Es gibt zwei prinzipielle Möglichkeiten der Ergebnisverbesserung:

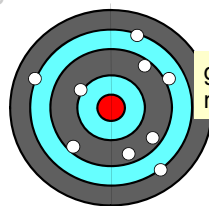
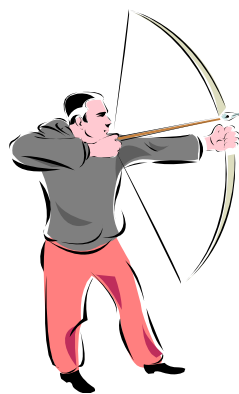


- **Prozessverbesserung ....**
  - durch die Korrektur von Mittelwertverschiebungen.
  - durch die Reduzierung der Streuung.
- **Aufweiten der Spezifikation / Toleranz**  
Dies ist die einfachste und billigste Möglichkeit, den Prozess zu verbessern. Oft sind gesetzte Toleranzen "Angstspezifikationen".

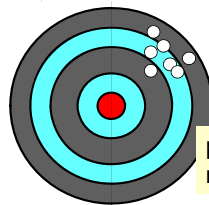
HS Vorlesung Quality Engineering, Alexander Frank



## Prozessverbesserung



genau, aber  
nicht präzise



präzise, aber  
nicht genau

**Welches Problem ist eher zu lösen?**

HS Vorlesung Quality Engineering, Alexander Frank

Einleitung

## Gegenüberstellung von Lean und Six Sigma

<p><b>Lean</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Philosophie</li> </ul> <p><b>Fokus</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was passiert zwischen den wertschöpfenden Prozessschritten?</li> <li>▪ Untersuchung organisatorischer und logistischer Zusammenhänge             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vermeiden von Verschwendung</li> <li>→ Optimierung von Material- und Informationsfluss</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Umsetzung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Projekte und kontinuierliche Verbesserung</li> </ul>	<p><b>Six Sigma</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Philosophie</li> <li>▪ Managementmethode</li> <li>▪ Vorgehensweise</li> <li>▪ Roadmap</li> </ul> <p><b>Fokus</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Was passiert in den wertschöpfenden Prozessschritten?</li> <li>▪ Untersuchung funktionaler Zusammenhänge             <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Vermeidung von Fehlern</li> <li>→ Reduktion von Streuung</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Umsetzung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Verbesserungsprojekte</li> </ul>
---	--

HS Vorlesung Quality Engineering, Alexander Frank

Einleitung

## Das Zusammenwirken von Lean und Six Sigma

The diagram illustrates the integration of Lean and Six Sigma. It shows a production process flow from 'Lieferant' (Supplier) to 'Produktionsplanung' (Production Planning) to 'Vertrieb' (Sales). Below this, 'Informationsfluss' (Information Flow) is shown as a left-pointing arrow, and 'Materialfluss' (Material Flow) as a right-pointing arrow. The process steps are 'Prozessschritt 1', 'Prozessschritt 2', and 'Versand' (Shipping). A red box highlights 'Prozessschritt 1', which contains a sub-table with 'Information' and 'Prozessdurchlauf Wertschöpfung'. A blue callout labeled 'Lean Management' points to the 'Prozessschritt 1' box, and a red callout labeled 'Six Sigma' points to the 'Prozessschritt 2' box. The diagram also includes icons for a truck, a factory, and a person, and labels for 'Zeiten' (Times) and 'Lagerzeit' (Inventory Time).

HS Vorlesung Quality Engineering, Alexander Frank



## Messungen 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 / das Produkt wissen?
- Welche Reaktion bewirke ich mit der Messung?

**Anforderungen sind immer messbar !!**

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

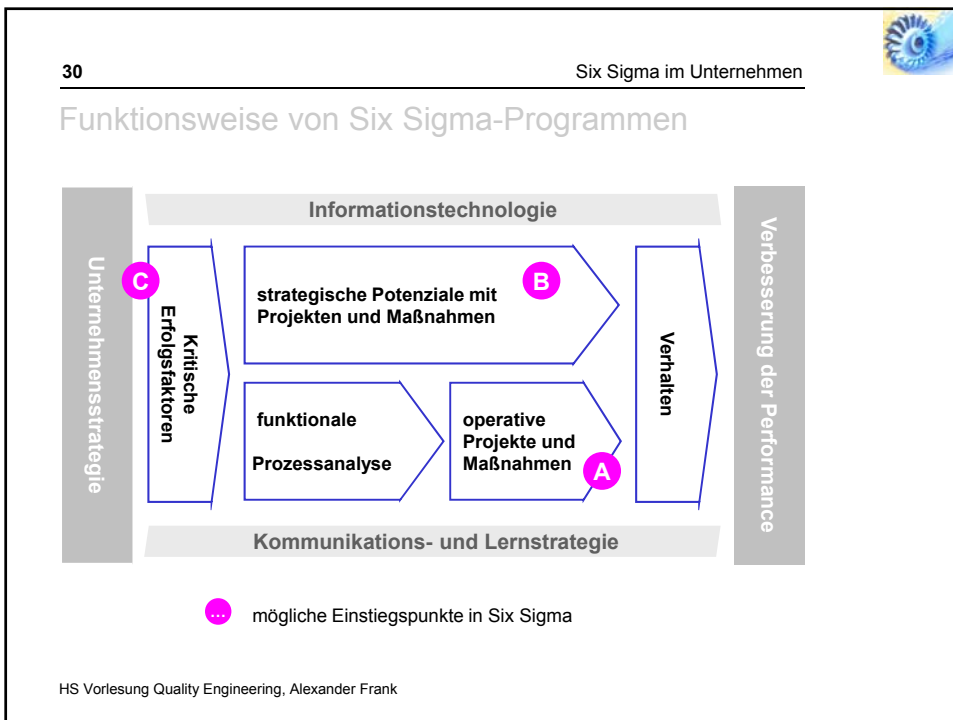


## Anwendung statistischer Modelle

- Im Six Sigma-Kontext werden statistische Modelle verwendet, um Prozesse und Abläufe zu analysieren und zu beschreiben.
- Dabei treffen Modelle immer gewisse Vereinfachungen und theoretische Annahmen.
- Dennoch können Modelle sehr hilfreich sein, um Prozesse zu beschreiben, zu analysieren und zu verbessern.

**Alle Modelle sind falsch –  
aber manche sind nützlich!!**

**Nichts ist praktischer,  
als eine gute Theorie!!**





## Einstiegsvarianten in Six Sigma

	Einstiegs-varianten	schnelle Problem-lösung	strategische Verbesse-rungen	Unter-nehmens-wandel
1	Identifikation der Kernleistungen und Schlüsselkunden			C
2	Definition der Kunden-anforderungen und Kostenpotenziale		B	
3	Messen der gegenwärtigen Prozessleistung			
4	Analysieren und verbessern der Prozesse	A		
5	Erweitern und integrieren von Six Sigma			

HS Vorlesung Quality Engineering, Alexander Frank



## Einstiegsvarianten in Six Sigma

**A) Problemlösung**

- Schnelle Lösung von Problemstellungen, schnelle Einsparungen
- Einstieg über aktuelle Probleme
- Starten von Problemlösungsprojekten

**Risiko:** kein Kulturwandel, Problemabhängigkeit, Initiative versandet**B) strategische Verbesserungen**

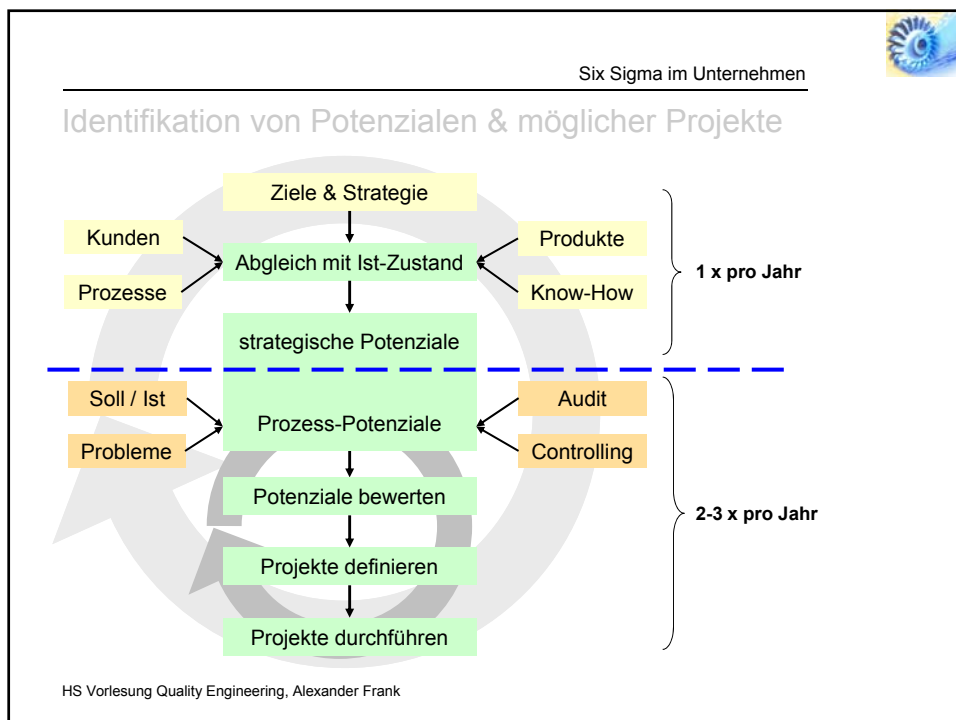
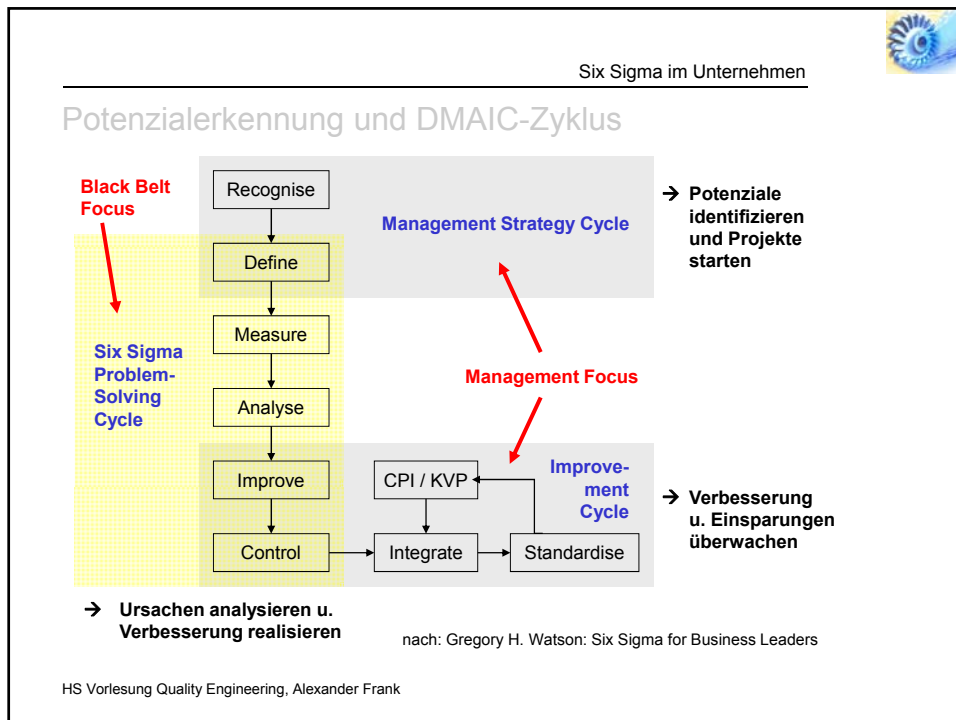
- Wichtige strategische Verbesserungen sollen schnell erzielt werden
- Einstieg über strategische Potenziale
- Starten von strategischen Verbesserungsprojekten

**Risiko:** Abkopplung der Basis, der begonnene Kulturwandel stagniert**C) Unternehmenswandel**

- Notwendigkeit eines grundlegenden Wandels wird erkannt und gewünscht
- Einstieg über die grundsätzliche Identifikation und Gestaltung von Kernprozessen
- Starten von strategischen Verbesserungsprojekten

**Risiko:** Akzeptanzprobleme auf Grund fehlender kurzfristiger Ergebnisse, fehlendes langfristiges Commitment im Management

HS Vorlesung Quality Engineering, Alexander Frank





## Die Qualifikationsstufen für Six Sigma

### Executives

- für die Geschäftsergebnisse verantwortliche Manager, in deren Bereich Six Sigma umgesetzt wird

### Champions

- für die Prozessergebnisse verantwortliche Fachbereichsleiter oder Abteilungsleiter, in deren Bereichen Six Sigma-Projekte stattfinden

### Master Black Belt

- Promotor und Trainingsverantwortlicher
- verantwortlich für die Six Sigma-Initiative

### Black Belt

- Methodenexperte und (hauptamtlicher) Projektleiter in Verbesserungsprojekten
- verantwortlich für den Projekterfolg

### Green Belt

- Mitarbeiter in Verbesserungsprojekten
- ggf. Projektleiter in Verbesserungsprojekten



## Die Aufgaben der Executives

### Executives; Top Management (Verantwortlich für die Geschäftsergebnisse)

- Unternehmensziele und Unternehmensstrategie ausarbeiten und kommunizieren
- Etablierung eines durchgängigen Zielentwicklungsprozesses (Top down)
- Einrichtung eines durchgängiges Controlling für finanzielle und nicht-finanzielle Kenngrößen
- Weiterentwicklung des Managementsystems in Richtung Prozessorientierung (die Organisation folgt den Prozessen, nicht umgekehrt)
- Einführung persönlicher Zielvereinbarungen auf Management und Mitarbeiterebene
- Integration von Six Sigma-Zielen in die persönliche Zielvereinbarung auf Management-Ebene
- Definition der Rahmenbedingungen für Six Sigma-Projekte
- persönliches Engagement bei Ergebnispräsentationen und Erfolgsanerkennung



## Die Aufgaben der Champions

### Champions: mittleres Management, Verantwortlich für die Prozessergebnisse

- aus den Unternehmenszielen Prozessziele ableiten
- systematisch Verbesserungspotenziale ermitteln
- Six Sigma-Projekte identifizieren und starten
- Prozessergebnisse, Verbesserungspotenziale und gestartete Projekte kommunizieren
- Ressourcen für Six Sigma-Projekte zur Verfügung stellen (Zeit, Geld)
- Projektfortschritt überwachen
- Projektergebnisse bewerten
- Projektergebnisse kommunizieren
- Black Belt und Team entlasten
- Einhaltung der Rahmenbedingungen für Six Sigma-Projekte
- Integration von Six Sigma-Zielen in die persönliche Zielvereinbarung auf Mitarbeiter-Ebene



## Aufgabe der Master Black Belt

### Master Black Belt: Verantwortlich für die Six Sigma-Initiative

- fachliche Führung der Black Belts
- methodische Beurteilung der Six Sigma-Projekte
- Beurteilung der Black Belts
- Bewertung der gesamten Six Sigma-Umsetzung
- Weiterentwicklung der Six Sigma-Initiative
- Weiterentwicklung der Rahmenbedingungen, gemeinsam mit dem Top Management
- Aufbau und Pflege des Kommunikationsprozesses für Six Sigma
- Festlegung von Trainingsstandards
- Aufbau und Pflege des Dokumentationsstandards zur Sicherung des in den Projekten erarbeiteten Know how
- Durchführung interner Trainings
- **Empfehlung:**
  - 1 Master Black Belt je ergebnisverantwortliche Unternehmenseinheit
  - hauptamtlich



## Aufgabe der Black Belt

### **Black Belt: Six Sigma-Projektleiter, Verantwortlich für Projekterfolg**


- Identifikation von Potentialen, gemeinsam mit den Champions
- Mitarbeit bei der Projektdefinition und Teamzusammenstellung
- Leitung von Six Sigma-Projekten
- Schulung des Projektteams in den angewendeten Methoden
- Coaching von Green Belt- Projekten
- Dokumentation der Projekte
- Durchführung interner Trainings
  
- **Empfehlung:**
  - 1 Black Belt je 100-200 Mitarbeiter
  - hauptamtlich



## Aufgabe der Green Belts

### **Green Belt: qualifizierte Projektmitarbeiter oder Projektleiter**


- Identifikation von Potentialen, gemeinsam mit den Champions und Black Belts
- Mitarbeit bei der Projektdefinition und Teamzusammenstellung
- Leitung von Six Sigma-Projekten mit geringerer methodischer Herausforderung
- Mitarbeit in Six Sigma-Projekten
- Dokumentation der Projekte
  
- **Empfehlung:**
  - 3 Green Belts je 100 Mitarbeiter
  - nebenamtlich, ca. 20% Belastung

41
Six Sigma im Unternehmen


## Erfolgsfaktoren für Six Sigma-Programme

- Management Commitment
- Fokus auf Markt- und Kundenorientierung
- Six Sigma als Instrument zur erfolgreichen Umsetzung der Unternehmensstrategie
- internes Marketing und Kommunikation
- Gesamtkonzept mit Success Gates
- Berücksichtigung unternehmensspezifischer Erfolgsfaktoren
- Ausrichtung und Anpassung des Programms auf kulturelle Gegebenheiten
- konsequente methodische Potenzialidentifikation
- daten- und faktenbasierte Entscheidungen
- konsequente Umsetzung von Projekten und Maßnahmen
- Erfolg wird konsequent gemessen, beurteilt und anerkannt
- Six Sigma-Engagement als Basisbaustein der Karriereplanung
- Bereitschaft für kulturelle Veränderung

HS Vorlesung Quality Engineering, Alexander Frank

42
Six Sigma im Unternehmen


## Wirkung von Six Sigma

**Paradigmen-Wechsel innerhalb der gesamten Organisation**

Wo Unternehmen oftmals stehen:	Wo Unternehmen stehen wollen:
Inseln von hoher Qualität in einigen Unternehmenseinheiten	Kunden bekommen Qualität aus allen Unternehmenseinheiten
sporadischer Einsatz von Qualitätsverbesserungsansätzen und -werkzeugen	disziplinierter und konsistenter Einsatz von bewährten Werkzeugen auf allen Ebenen
häufige "Ship-and-Fix"-Einstellung	es auf der Basis der Kundenforderungen gleich richtig tun
Kosten von Nicht-Qualität werden nicht ermittelt	Kosten von Nicht-Qualität werden für jeden Prozess ermittelt und kommuniziert
funktionsorientierte Werte, Einstellung und Handlung	prozessorientierte Werte, Einstellung und Handlung
viele "Bauch "-Entscheidungen werden getroffen	Entscheidungen basieren auf der Analyse von Daten und Fakten

Ship-and-Fix: zuerst liefern und dann reparieren

HS Vorlesung Quality Engineering, Alexander Frank



Zahlen zu Black Belts, Projekten, Einsparungen

	Jahr	Mitarbeiter	Black Belts (100%)	Anzahl Projekte pro Jahr	Einsparung pro Jahr in Mio US\$	Quelle
DuPont	2000	60'000	1100	3400	700	Earnings Report
Dow Chemical	2000	42'000	1000	1500	ca. 400	Annual Report
W. R. Grace & Co	2001	6100	55	150	50	Annual Report

	Durchschnitt
Anzahl Black Belts / 1000 Mitarbeiter	19,9
Anzahl Projekte / Black Belt und Jahr	2,3
Einsparungen / Projekt in US\$	230'000

HS Vorlesung Quality Engineering, Alexander Frank



HS Vorlesung Quality Engineering, Alexander Frank



## Was sind geeignete Six Sigma-Projekte?

- **Lösungsweg** und **Lösung** sind noch **nicht bekannt**  
(keine Umsetzung von allgemeingültigen Erkenntnissen wie z.B. ISO 9000, Prozessmanagement, 5S / 5A, Kanban)
- Hohe **Wertigkeit** des Projekts (Einsparung, Kundennutzen, strategischer Nutzen)
- **Teamarbeit** ist notwendig
- **Komplexe** Aufgabenstellung (prozessübergreifend, Schnittstellen zu Lieferanten oder Kunden)
- Problem ist **prozessbezogen**, tritt **wiederholt** auf und ist **messbar**
- Projektteam wird **vom Prozesseigentümer unterstützt**
- **Faktenbasiertes** Vorgehen und Entscheiden ist **notwendig und erwünscht**
- Zeitlich begrenzbare **Projektlaufzeit**

Mit Einschränkungen oder begleitenden Maßnahmen geeignet:

- Projekte, die mit **personellen Umstrukturierungen** verbunden sind

**Vorgehensweise und Werkzeuge von Six Sigma können selbstverständlich unabhängig von der Eignung als Six Sigma-Projekt angewendet werden.**



## Six Sigma-Projektantrag

- Der Projektantrag dient der klaren Definition und auch Legitimation des Projekts. Der Projektantrag wird durch das Management freigegebenen.

### Inhalte des Projektantrags

- Projektbeschreibung
- Projektziele
- Projektnutzen
- Messgrößen / Indikatoren (CTQ's) für den Projekterfolg
- Projektabgrenzung und high-level SIPOC-Modell
- Projekt Sponsor
- Projektleiter (BB / GB)
- Projektteam
- Projektexperten
- Projektstart
- DMAIC-Meilensteinplan
- Projektende



D-Project Charter.XLT

HS Vorlesung Quality Engineering, Alexander Frank



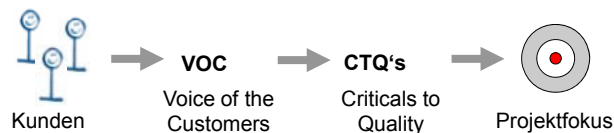
## Voice of the Customer & Criticals to Quality

### VOC – Voice of the Customer

- Die „Stimme des Kunden (VOC)“ bezieht sich auf die **ausgesprochenen** und **nicht-ausgesprochenen (latenten) Kundenbedürfnisse**.
- Anhand der Erfüllung dieser Anforderungen beurteilt der Kunde die Leistung des Unternehmens. VOC beschreibt die **Sichtweise des Kunden**.

### CTQ's – Criticals to Quality

- Die „Criticals to Quality (CTQ's)“ sind die quantifizierten und spezifizierten Kundenanforderungen.
- Sie sind das interne Merkmal zur Beurteilung, ob die Kundenanforderungen erfüllt sind. Die CTQ's beschreiben die **Sichtweise des Unternehmens**.



HS Vorlesung Quality Engineering, Alexander Frank



## Voice of the Customer & Criticals to Quality

- Das Verständnis der Voice of the Customer erfordert ....
  - die Identifikation der Kunden,
  - die Sammlung von Daten über die Bedürfnisse der Kunden und
  - die Analyse der Kundenanforderungen.
- Im nächsten Schritt geht es darum, die Kundenanforderungen in überprüfbare Leistungsmerkmale zu übersetzen, z.B. mit Hilfe der VOC-Übersetzungsmatrix.

Bispiele	VOC	CTQ's
Pizza Service	Schnelligkeit	Lieferzeit( in Minuten) Pünktlichkeit (in Minuten)
Auto	Sportlich	Beschleunigung (in m/s <sup>2</sup> ) maximale Kurvengeschwindigkeit (in km/h) Fahrverhalten Design
Handy	Empfangsqualität	besser als Nokia
Kugelschreiber	gleichmässiges Schriftbild	Standardabweichung der Linienbreite

HS Vorlesung Quality Engineering, Alexander Frank



## VOC-Übersetzungsmatrix

- Was Kunden sagen entspricht nicht immer ihrem wirklichen Denken und Verhalten.
- Gefragt, wie es lange der Kunde akzeptiert, am Telefon zu warten, antwortet dieser vielleicht 1 Minute, während er am Telefon schon nach 20 Sekunden nervös wird.
- Deshalb ist es wichtig herauszufinden, was der Kunde wirklich braucht und toleriert.

Customer	Customer's statement (VOC)	Concern / problem	Specific requirement	Output characteristics (CTQ's)
Define the customers of the product or process (> SIPOC)	List the customer's statements separately	Which concern(s) can you identify behind the each of the customer's statements?	What is the specific need the to be fulfilled from the customer's point of view?	How can you measure the need fulfilling from an internal point of view? What are the tolerances?



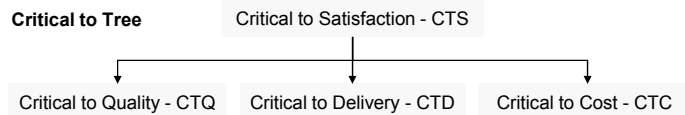
D-VOC-CTQ.XLT

HS Vorlesung Quality Engineering, Alexander Frank



## Differenzierung kritischer Kundenanforderungen

- Die Critical to Quality werden oft noch differenziert bzw. ergänzt um zeitliche und Kostenaspekte. Zusammen werden sie als Critical to Satisfaction (CTS) bezeichnet, die in einem CT-Tree dargestellt werden.



- Diese „Criticals“ sind Produkt- oder Dienstleistungscharakteristiken, welche die Kundenzufriedenheit beeinflussen im Hinblick auf die Qualität (CTQ), die Liefertreue (CTD) oder die Kosten (CTC).
- Die CTQ's, CTD's und CTC's stellen Möglichkeiten für Nicht-Konformität dar.

### Critical to the Process - CTP

- Mit CTP's werden Prozessmerkmale oder -parameter bezeichnet, welche ein CTQ, CTD und/oder CTC beeinflussen.
- CTP's stellen Kontrollmöglichkeiten dar.

HS Vorlesung Quality Engineering, Alexander Frank



## Empfehlungen zu Projektzielen

### Formulieren und Quantifizieren von Projektzielen

- Formulierung von übergeordneten, generellen und langfristigen Zielen des Projektes
- Formulierung von Zielen, die direkt nach der Projektlaufzeit erreicht werden sollen

### Vorteile

- Durch die Differenzierung von kurzfristig zu erreichenden Zielen wird erreicht, dass direkt nach Projektende der Projekterfolg bewertet werden kann.
- Die Teams sind motivierter, da der Erfolg bewertbar ist.
- Das Ergebnis, auf das hingearbeitet wird, ist greifbar.

### Beispiel

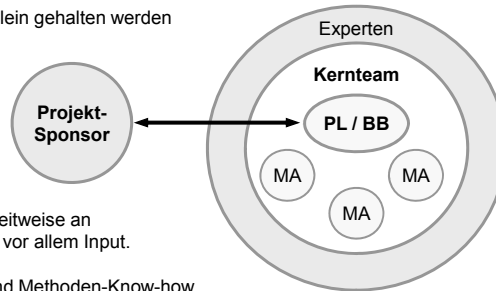
- übergeordnetes Ziel: Reduktion der Reklamationen
- Projektziel: Nachweis der wichtigsten Ursachen mit Abstellmassnahmen

HS Vorlesung Quality Engineering, Alexander Frank



## Empfehlungen zur Teamzusammensetzung

- Ein Team-Pate oder -Sponsor sollte bei Projekten, die nicht innerhalb des Kompetenzbereiches der Teams arbeiten, benannt werden.
- Die Kernteams sollten klein gehalten werden (max. 4 Personen).
- Es ist ggf. sinnvoll, zusätzlich zum Kernteam einen Expertenkreis zusammenzustellen.
- Die Experten nehmen zeitweise an Meetings teil, sie liefern vor allem Input.
- Im Team sollte genügend Methoden-Know-how vorhanden sein, ansonsten sollte ein Moderator zur Verfügung gestellt werden.



## Empfehlungen zur Projektlaufzeit

### Begrenzung der Projektlaufzeit

- Es hat sich bewährt, Six Sigma-Projekte zeitlich klar zu begrenzen. Bewährte Laufzeiten sind 3 - 4 Monate.

### Vorteile

- Ansporn für das Team
- Nicht oder nicht vollständig erfolgreiche Projekte werden abgeschlossen.
- Entlastung für das Team
- Die Prioritäten ändern sich, damit auch die Wichtigkeit der Projekte.
- Große Projekte müssen in Teilprojekte mit Teilzielen aufgegliedert werden.



### Stakeholder-Analyse (für strategische Projekte)

- Die Stakeholder eines Projekts sind alle Personen die direkt oder indirekt von einem Projekt betroffen sind. Dies können Personen sein, die im Projekt mitarbeiten, für das Projekt Daten sammeln oder von den Ergebnissen des Projekts betroffen sind, weil sie im entsprechenden Bereich arbeiten.

- Mögl. Stakeholder:
- Arbeitskollegen
  - Lieferanten
  - vorangehender / nachfolgender Prozessschritt
  - Angestellte
  - Kunden
  - etc.
  - Vorgesetzte
  - Gesellschaft

**Stakeholder Analysis (CONFIDENTIAL)**

Who	act against	talk against	neutral	speak for	act for	Type of resistance	Comment / Action	Resp.	Date
Person 1		X				political			
Person 2			X			technical			
Person 3	X					cultural			
Person 4				X		other			

**D-Stakeholder analysis.XLT**

HS Vorlesung Quality Engineering, Alexander Frank



### Empfehlungen zum Projektablauf

- Gestartete Projekte sollten in den betroffenen Bereichen klar **kommuniziert** werden
  - Projektziel
  - Nutzen
  - Team
  - Laufzeit
- Ein **Projektcontrolling** während der Projektphase sollte vorgesehen werden
  - Steuerungsausschuss
  - innerbetriebliche Kommunikation
  - Statusreports mit aktueller Phase, Zwischenergebnissen und Maßnahmen
- Die Projektteams müssen die **notwendige Unterstützung** erhalten
  - Black Belt arbeitet voll im Projekt mit
  - Coaching der ersten Projekte durch erfahrenen (Master) Black Belt
  - festgelegte Teampaten

HS Vorlesung Quality Engineering, Alexander Frank



## SIPOC als Tool zur Projektabgrenzung

Supplier	Input	Process	Output	Customer
Fach-experte	Lernziele	Start: erkannter Bedarf	Inhalts-übersicht	Abteilungs-leiter
Abteilungs-leiter	Zielgruppe			
Universität	Unterrichts-leitlinien	<b>Vorlesung entwickeln</b>	Vorlesung entwickelt in 2 Wochen	Abt.-Leiter, Dozent
Abteilungs-leiter	Fach-experte			
Abteilungs-leiter	Review-Gruppe		Review-ergebnisse	Fach-experte
Druckerei	Druck-dienstleistung	Ende: Unterlagen gedruckt	Unterlagen gedruckt	Dozent

### VORGEHEN

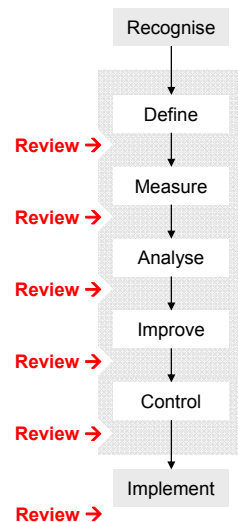
1. Start und Ende des Prozesses definieren und Prozess beschreiben
2. Ergebnisse des Prozesses auflisten (mit Anforderungen)
3. Auflisten der Kunden für jedes Prozessergebnis
4. Auflisten der für den Prozess benötigten Inputs (mit Anforderungen)
5. Auflisten der Lieferanten für den Prozess

HS Vorlesung Quality Engineering, Alexander Frank




## Projekt Reviews

- Ein Six Sigma-Projekt endet mit Control-Review und Projektpräsentation, doch es ist dringend empfohlen, ca. 3-6 Monate nach Projektabschluss ein Realisierungs-Review durchzuführen. Ziel ist es, sicher zu stellen, dass die Verbesserung nachhaltig ist und der erwartete (finanzielle) Nutzen sich eingestellt hat.
- An den Reviews nehmen Teil:
  - Champion / Process owner
  - (Master Black Belt / Coach)
  - Black Belt / Green Belt
  - (Executive / Management Sponsor)



[D-Project Charter.XLT](#)

HS Vorlesung Quality Engineering, Alexander Frank

59
Six Sigma-Projektarbeit


## Statusreports zur Fortschrittskontrolle

- Alternativ zu den Phasen-Reviews lassen sich Six Sigma-Projekte auch über monatliche Statusreports steuern.

Erstellung: monatlich

Inhalte:

- Projektsteckbrief
- Projektphase (Define, Measure, Analyse .....)
- bisherige Aktionen
- wichtige Zwischenergebnisse
- weiteres Vorgehen


Verteiler:

- Projektsponsor
- Projektteam
- betroffene Bereiche

**Achtung!**

- Statusreports kosten Zeit und unterstützen gute Teams nicht in Ihrer Arbeit; er sollte daher zweckmäßig auf das notwendigste beschränkt bleiben.
- Ein Statusreport kann prinzipiell auch mündlich erfolgen.

HS Vorlesung Quality Engineering, Alexander Frank

60
Six Sigma-Projektarbeit


## Beispiel Projektstatusblatt

**Six Sigma Projektstatusreport**

**Projekt: Reduktion der Nacharbeit SMD Montage**

**Projektziele:**  
Reduktion der Nacharbeit bei SMD Montage von  
Lötbrücken von 10% auf < 2%  
Lötperlen von 5% auf <1%


**Sponsor:** Hr. Spirgi  
**Leiter:** Hr. Ammann  
**Start:** 03.05.05  
**Ende:** 22.09.05

**Finanzieller Nutzen**  
Ziel gesamt: 100'000€  
Ziel P-Laufzeit: 50'000 €  
**aktuell: 13'000 €**

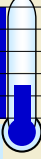
**Status und bisherige Aktivitäten:**  
Aufnahme des IST – Zustandes Prozess  
Messsystemanalyse Prüfprozess  
Multi Var Untersuchung

**Nächste Schritte:**  
3 Testchargen mit Einstellung 2B  
Risikoanalyse FMEA zur Absicherung des Prozesses  
Einführung einer Regelkarte bei Reflow -Lötöfen

11. Januar 2004



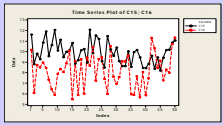
Control  
Improve  
Analyze  
Measure  
Define



**Projektnutzen für Kunden:**  
Sichere Prozesse  
Weniger Fehlerdurchschlupf  
Sicherstellung der Lieferfähigkeit

**Projektnutzen für Unternehmen:**  
Reduktion der Nacharbeitskosten um 100'000€ / Jahr  
Sicherstellung der Lieferfähigkeit

**Wichtige Ergebnisse:**  
Einfluss von Lötastendruck nachgewiesen  
Abhängigkeit von Lot - Charge



© TQU AG Winterthur

HS Vorlesung Quality Engineering, Alexander Frank



## Coaching der Projekte

- Das Coaching findet in der Regel zwischen Projektleiter und Coach statt. Der Coach ist ein erfahrener Black Belt bzw. Master Black Belt.
- Das Ziel des Coaching ist es, dem Projektleiter Vorsprung vor dem Team zu verschaffen und Sicherheit im Vorgehen zu vermitteln.
- Weitere Personen sollten nur in Ausnahmefällen beim Coaching dabei sein.

### Inhalte des Coaching


- Fortschrittskontrolle
- Beurteilung der bisherigen Projektqualität
- Review des bisherigen Vorgehens und der daraus erfolgten Schlüsse
- Aufzeigen von Verbesserungspotentialen in der Vorgehensweise
- Unterstützung bei der Planung des weiteren Vorgehens
- Auffrischen von geplanten Methoden



## Steuerung und Beurteilung der Projektqualität

### Anhaltspunkte zur Beurteilung der Projektqualität


- durchgängige Fokussierung auf die Projektziele
- bekannte Schnittstellen und Interessenspartner
- Vorgehen, gemeinsam mit dem Team
- erkennbare Methodenanwendung
- aussagefähige Auswertungen
- sorgfältiger Umgang mit Ressourcen (z.B. Datenerfassung, Versuche, Meetings, Personenkreis)
- erkennbare Projektphasen (Define, Measure, Analyse,...)
- Zwischenergebnisse in den einzelnen Projektphasen vorhanden
- klare Abgrenzung zwischen Analyse und Verbesserung
- erarbeitete Maßnahmen sind erprobt
- Maßnahmen sind dauerhaft integriert

63
Six Sigma-Projektarbeit


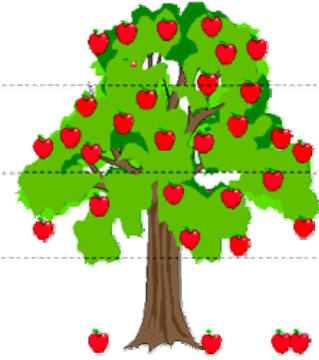
### Erfolgsfaktoren für Six Sigma-Projekte

- eindeutiger Projektauftrag  
(klare Projektabgrenzung, klare und messbare Ziele, definierter Zeitrahmen, geplante und freigegebene Ressourcen)
- Unterstützung durch Projektauftraggeber / Champion
- ganzheitliche Betrachtung von Prozessen
- strukturierte, methodische Vorgehensweise
- faktenorientierte Entscheidungen → Messungen statt Meinungen
- Nachweis einer signifikanten Verbesserung
- konsequente Umsetzung von Verbesserungsmaßnahmen
- Entlastung der Projektbeteiligten nach Projektabschluss
- Training bei gleichzeitiger Anwendung im Projekt + Coaching
- Projekte werden konsequent beurteilt und Erfolge anerkannt
- interne Kommunikation der Projekte und der Ergebnisse
- Akzeptanz neuer Lösungswege und Lösungen

HS Vorlesung Quality Engineering, Alexander Frank

64
Six Sigma-Projektarbeit


### Der sinnvolle Einsatz von Methoden

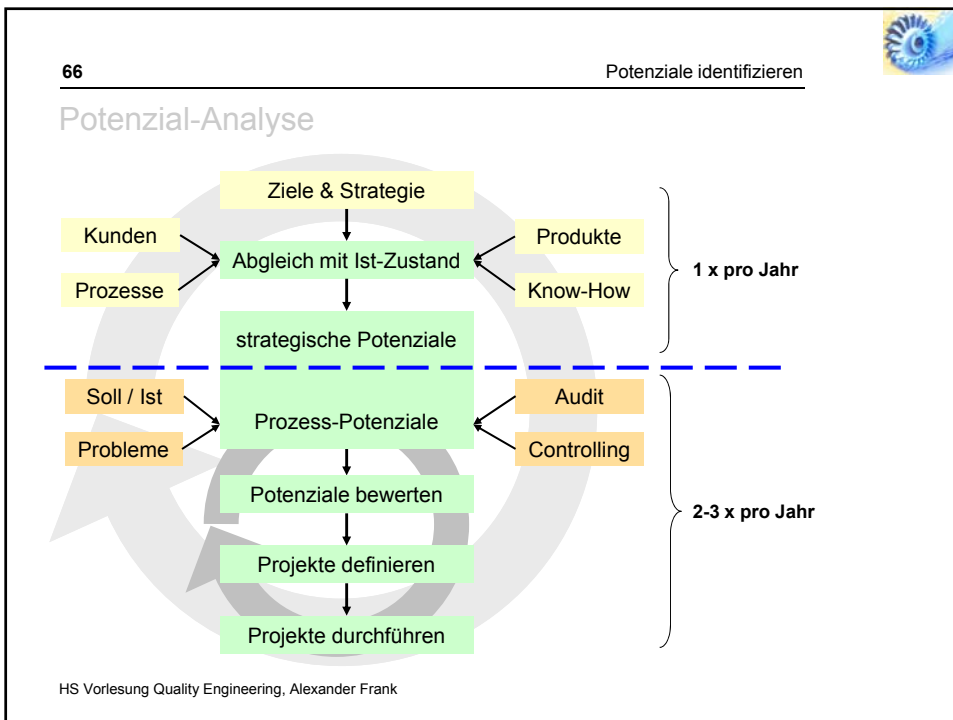


methodisches Vorgehen, schlagkräftige Tools, 6 $\sigma$ , Black Belt	6 $\sigma$
methodisches Vorgehen, schlagkräftige Tools, 6 $\sigma$ , Black Belt, Green Belt	5 $\sigma$
methodisches Vorgehen, einfache Tools, Gruppenarbeit, KVP, Kaizen etc.	4 $\sigma$
nicht-methodisches Vorgehen, Intuition, Logik, Gruppenarbeit	3 $\sigma$


HS Vorlesung Quality Engineering, Alexander Frank



Kundenbedürfnisse erkennen  
und Potenziale identifizieren



67 Potenziale identifizieren




### Potenziale ermitteln

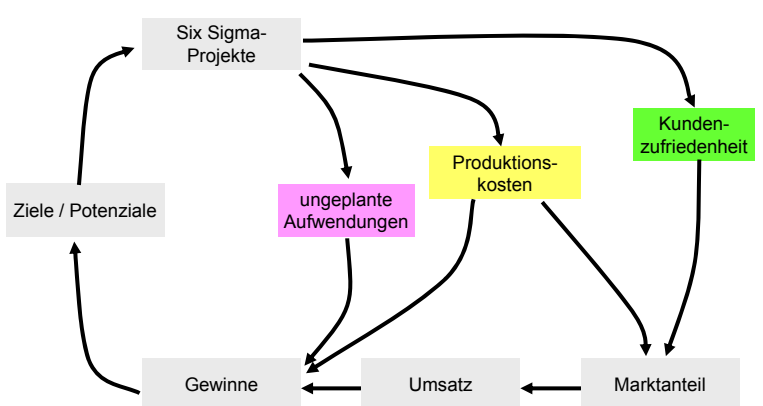
	Kunden-Potenziale	Prozess-Potenziale	Problem-Potenziale
<b>Fragestellung</b>	Welche Bedürfnisse haben unsere Kunden und wie gut erfüllen wir diese?	Wie ist die Effizienz und Qualität der Leistungserbringung?	Wo verlieren wir Geld oder verärgern unsere Kunden?
<b>Beispiele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lieferzeiten</li> <li>▪ Produktdesign</li> <li>▪ Service</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ressourceneinsatz</li> <li>▪ Produktivität</li> <li>▪ Prozessleistung</li> <li>▪ Lagerbestände</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ausschuss</li> <li>▪ Nacharbeit</li> <li>▪ Reklamationen</li> <li>▪ Kulanz</li> <li>▪ Sonderlieferungen</li> </ul>
<b>Wirkung</b>	langfristig	mittelfristig	kurzfristig
<b>Bewertung</b>	schwierig Wechselwirkung mit Unternehmens-Strategie	einfach ▪ Einsparungen	einfach ▪ Einsparungen ▪ Risikoreduktion ▪ Kundenzufriedenheit

HS Vorlesung Quality Engineering, Alexander Frank

68 Potenziale identifizieren




### Die Wirkung von Six Sigma-Projekten



```

    graph TD
      SSP[Six Sigma-Projekte] --> ZP[Ziele / Potenziale]
      SSP --> UA[ungeplante Aufwendungen]
      SSP --> PK[Produktionskosten]
      SSP --> KZ[Kundenzufriedenheit]
      ZP --> G[Gewinne]
      UA --> G
      PK --> G
      KZ --> MA[Marktanteil]
      MA --> U[Umsatz]
      U --> G
      G --> ZP
  
```

HS Vorlesung Quality Engineering, Alexander Frank

69
Potenziale identifizieren


### Kunden-Potenziale ermitteln

**Übung zu Produkt- und Kundenkenntnis**

Kundenorientierung setzt voraus, dass ein Hersteller sein Produkt und dessen Anwendungsbereich genau kennt – und zwar aus der Sicht des Benutzers.

**Nennen Sie die 3 wichtigsten Vorteile Ihres Produktes!**

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_


**Was sind die 3 wichtigsten Kundenanforderungen an Ihr Produkt?**

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

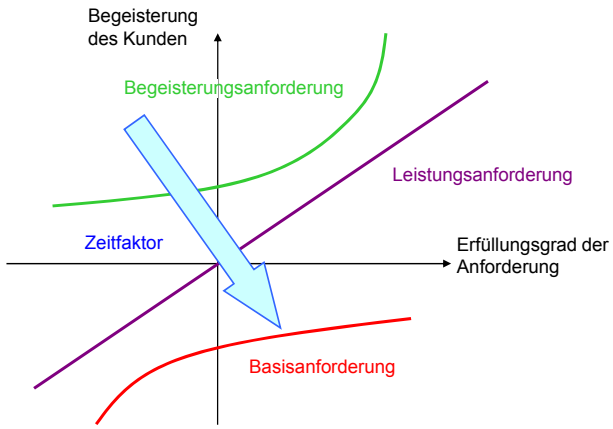
**Was sind die 3 wichtigsten Bedürfnisse, die Ihr Kunde mit dem Produkt befriedigen will?**

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

HS Vorlesung Quality Engineering, Alexander Frank

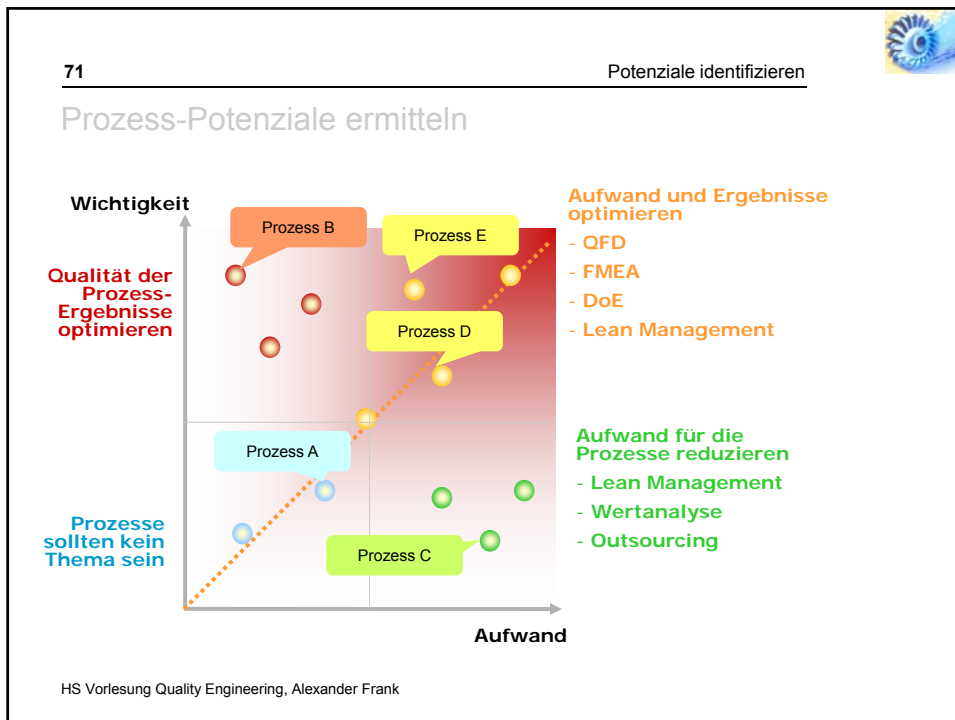
70
Potenziale identifizieren


### Kundenanforderungen nach dem Kano-Modell



nach Noritaki Kano

HS Vorlesung Quality Engineering, Alexander Frank



72 Potenziale identifizieren

### Problem-Potenziale ermitteln

Der Fokus bei problemorientierten Potenzialen liegt in der Verbesserung der Situation des Unternehmens. Ansatzpunkte sind die Leistungserstellungsprozesse mit Kosten- oder Risikopotenzialen.

Fehler	Häufigkeit	Bedeutung des Fehlers	Kosten pro Fehler	Risiko-potenzial	Kosten-potenzial
Lieferung zu spät	30	5	200 EUR	150	6000
Lieferung unvollständig	25	4	400 EUR	100	10000
Produkt beschädigt	15	6	30 EUR	90	450
Korrosion	8	9	30 EUR	72	240
falsches Produkt	7	9	30 EUR	64	210
.....	...	...	...	...	...
.....	...	...	...	...	...

Die Bewertung der Bedeutung eines Fehlers kann z.B. anhand der FMEA-Checklisten von VDA 6 oder QS 9000 erfolgen.  
 Bedeutung: 10 = Sicherheitsrisiko  
 1 = Kunde merkt nichts

HS Vorlesung Quality Engineering, Alexander Frank

73 Potenziale identifizieren

Problem-Potenziale ermitteln

**Risikopotenziale**

**Kostenpotenziale**

Priorisierung der Potenziale mit Hilfe von Pareto-Diagrammen

HS Vorlesung Quality Engineering, Alexander Frank

74 Potenziale identifizieren

Auswahl potenzieller Projekte

**Kunden- Potenziale**

**Prozess- Potenziale**

```

graph TD
    START --> 1[1. Anfrage]
    1 --> 2[2. Vorgespräch mit Kunden]
    2 --> 3{3. Anbieten}
    3 --> 4[4. Angebote für Gewerke einh.]
            
```

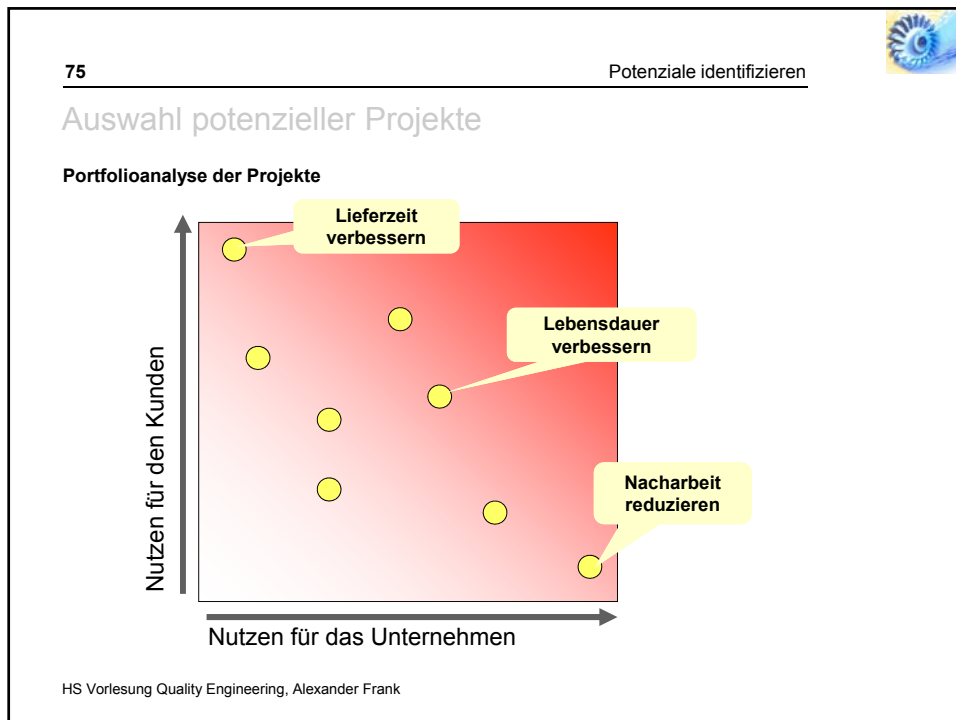
**Problem- Potenziale**

	Prozesse und Produkte	Einsparung
1	Lieferzeit Prod. XY	?
2	Prozessfähigkeit AB	?
3	Durchlaufzeit Linie C	?
.	.	.
10	Umlaufbestände Prod.	?

Zusammenfassung und Priorisierung der Potenziale

Verbesserungs-Projekte

HS Vorlesung Quality Engineering, Alexander Frank



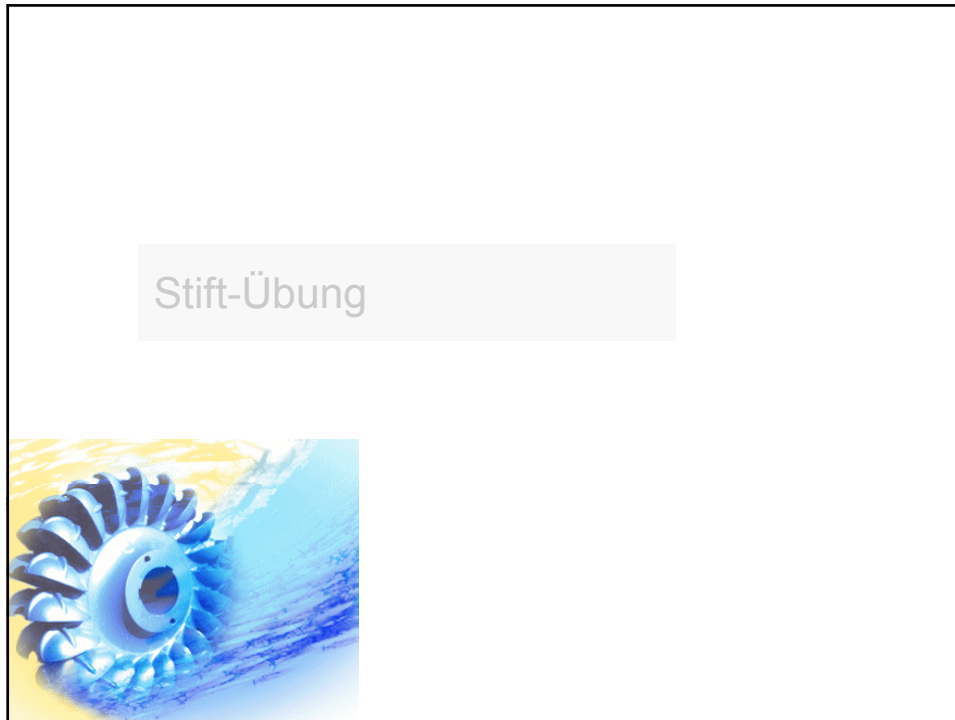
76 Potenziale identifizieren

Auswahl potenzieller Projekte

**Bewertungsmöglichkeit für Projekte**

<b>Einsparpotenzial</b>	€ pro Jahr (hard & soft) € insgesamt (hard & soft)
<b>Umsetzbarkeit</b>	kurzfristig (sofort) mittelfristig (> 3 Monate) langfristig (> 6 Monate)
<b>Nutzen für den Kunden</b>	hoch (wird vom Kunden wahrgenommen, Feedback) mittel (Wird ggf. wahrgenommen, kein Feed Back) gering (keine Auswirkung)
<b>Projektaufwand</b>	hoch (> 60 Arbeitstage) mittel (20 - 60 Arbeitstage) gering (< 20 Arbeitstage)

HS Vorlesung Quality Engineering, Alexander Frank



78

Übungen



## Übung: Jeder berührt den Stift

### Regeln zur Prozesssimulation

- Der Stift muss von jedem berührt werden.
- Der Prozess beginnt bei einer vorher definierten Person.
- Er ist beendet, wenn dieselbe Person den Stift zurückerhält.
- Der Stift darf nicht von zwei benachbarten Personen gleichzeitig berührt werden.

### Aufgabe

- Diskutieren Sie über ein regelgerechtes Vorgehen.
- Definieren Sie die Start- / Stop-Person.
- Wenden Sie den Prozess an.

HS Vorlesung Quality Engineering, Alexander Frank



## Folgerung aus der Stiftübung

- Führen Sie Messungen durch, dann stellen Sie häufig nach kurzer Zeit eine Verbesserung fest, da niemand schlecht bewertet werden möchte.
- Nur anspruchsvolle Ziele stellen die vorhandenen Prozesse in Frage, denn anspruchsvolle Ziele können nur mit geänderten Prozessen erfüllt werden.
- Externe Benchmarks können motivieren und Ziele darstellen (Best in class).
- Schrittweise Verbesserung ist oft schneller, motiviert die Teilnehmer und ist leichter zu bewältigen. Zusätzlich können Sie auf Veränderungen des Umfeld reagieren.