F&E Management und Kunden orientierte Produktentwicklung

Skript Teil 3/2

Projektmanagement, Produktentwicklung Simultaneous Engineering

Vorlesung im Masterstudium
Mechanische Verfahrenstechnik/Umwelttechnik/Medizintechnik

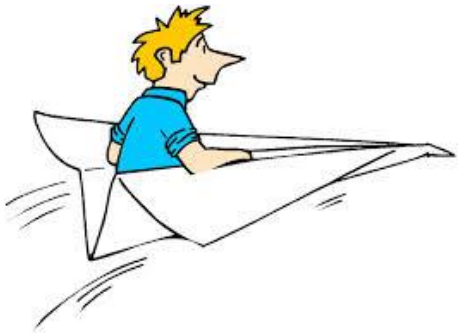
IMVT, Universität Stuttgart, Prof. Dr.-Ing. Michael Durst
Sommersemester 2014

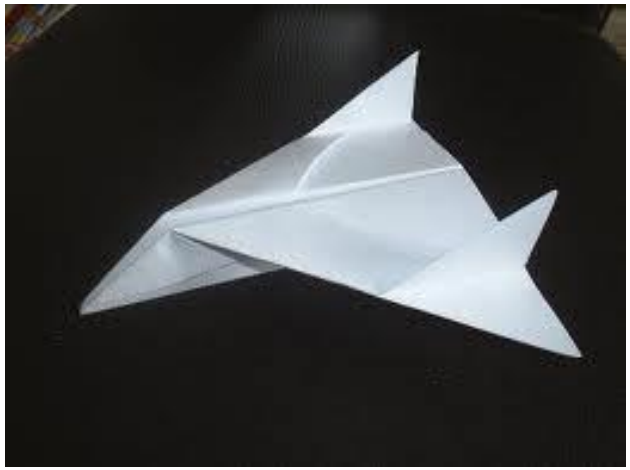
© nach ISO 16016

Zur Abwechslung nochmals eine weitere Team-Übung:

„Das Fliegerspiel“

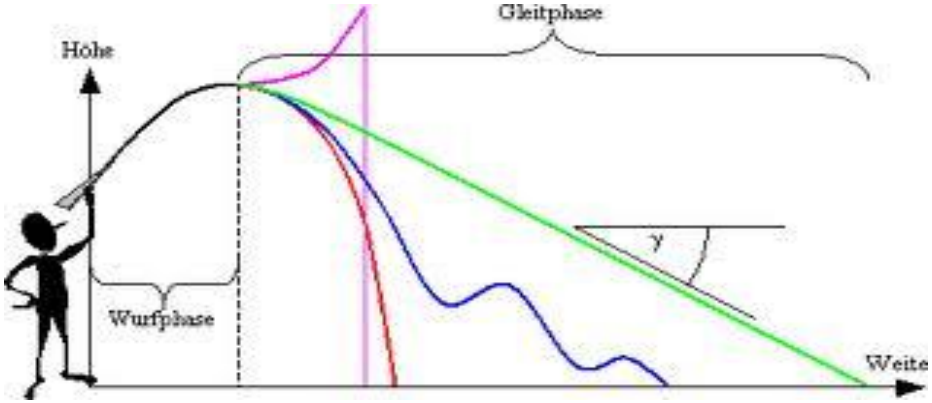
(Zeitbedarf ca. 35 Minuten)





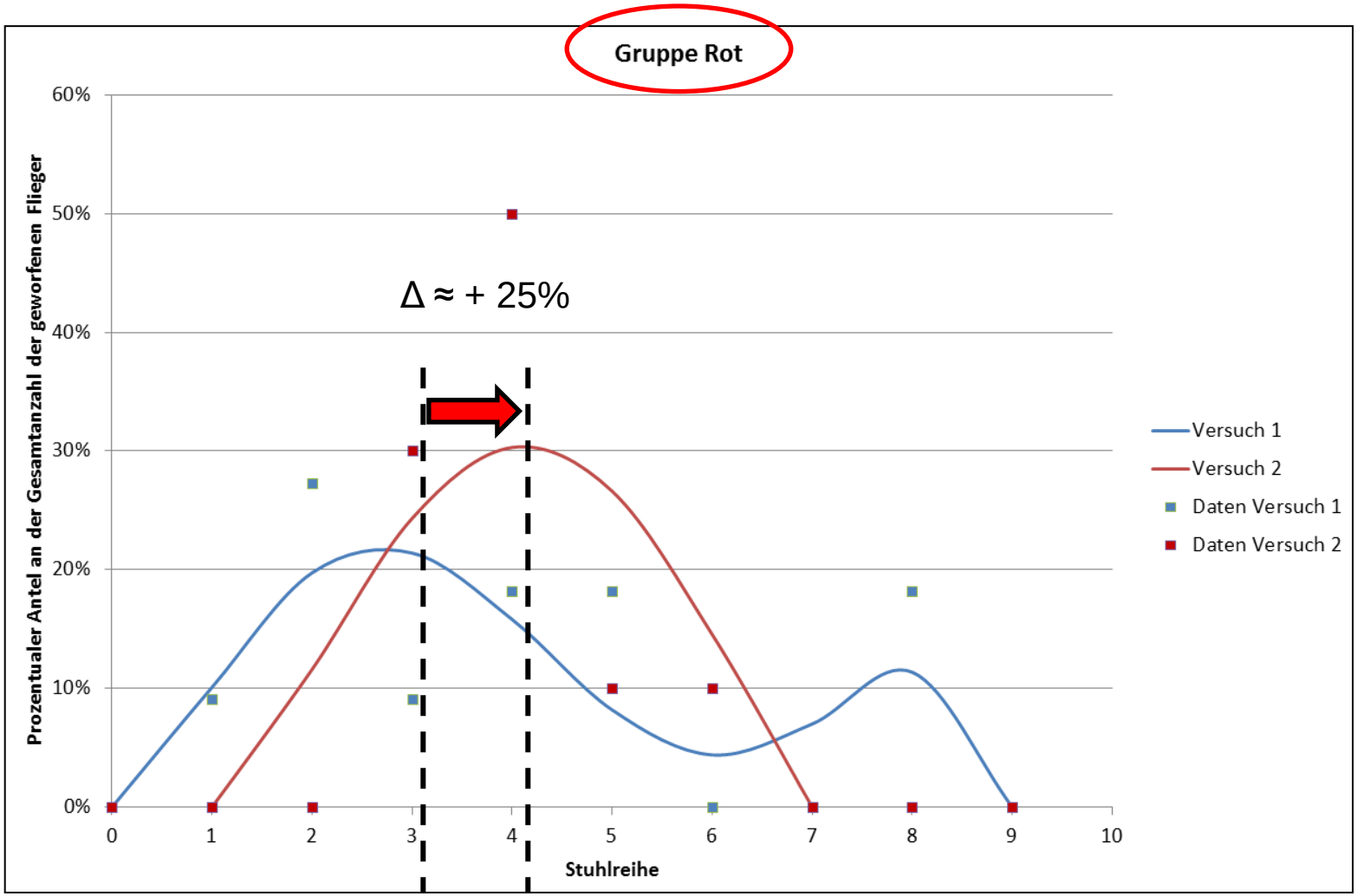
Aufgabenstellung:

“Nehmen Sie ein DIN A4 Blatt und **falten** Sie daraus einen **Papierflieger**, der **möglichst weit** fliegen soll”



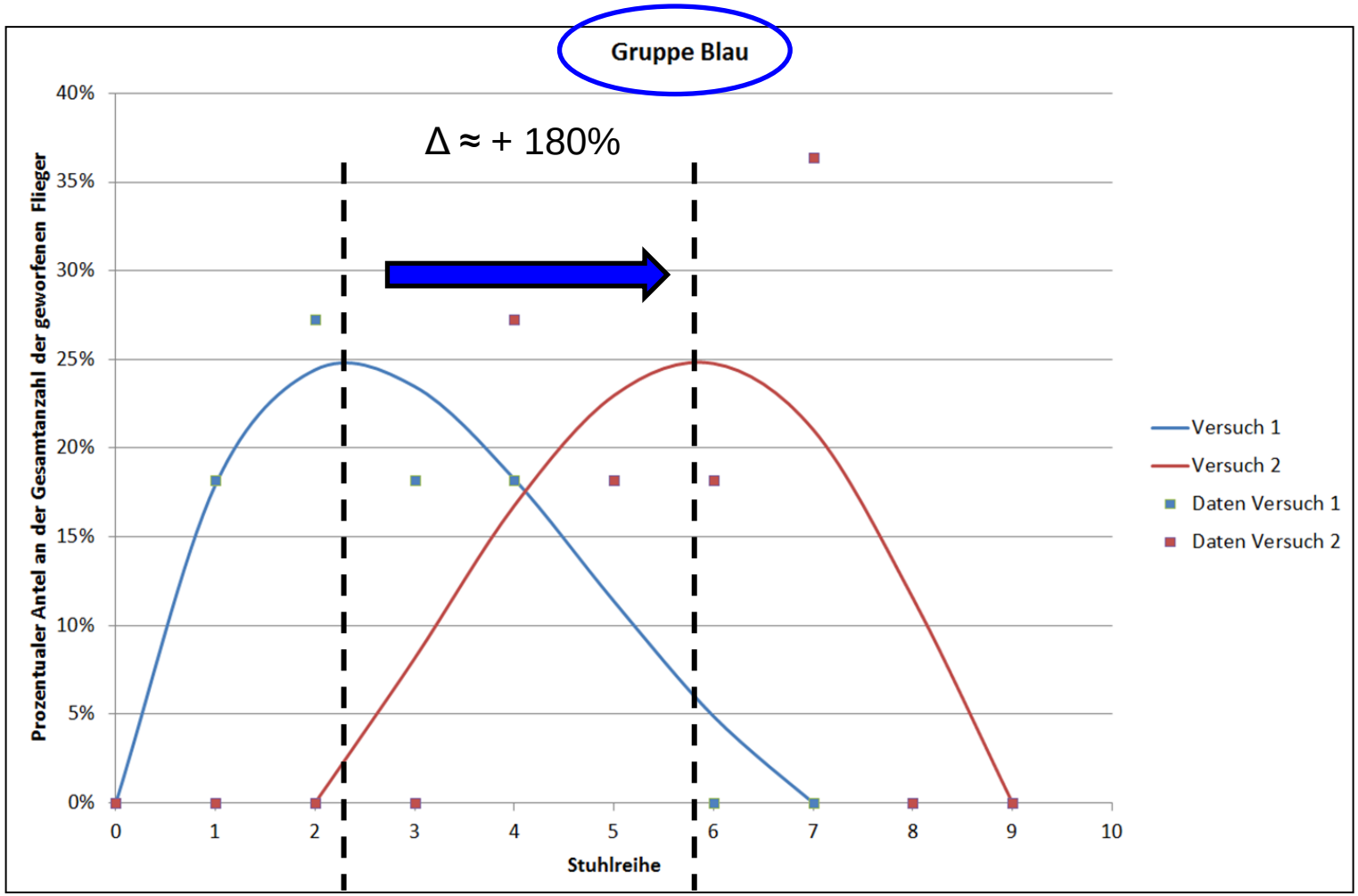
© nach ISO 16016

Ergebnis „Fliegerspiel“ 2014



© nach ISO 16016

Ergebnis „Fliegerspiel“ 2014



© nach ISO 16016

SEP – eine standardisierte Dokumentation ist notwendig

Wie Sie gesehen haben, ist die Erstellung eines Pflichtenhefts zwingend erforderlich. Bei der intensiven Beschäftigung mit den Spezifikationen und Vorgaben des Kunden ergeben sich nicht nur erste Lösungsansätze, sondern es kommt zwangsläufig zu Abweichungen gegenüber dem Lastenheft. Diese müssen dann dokumentiert und mit dem Kunden diskutiert werden, ob sie zulässig sind. Ich empfehle Ihnen das ganz dringend „***Bloß keine Überraschungen***“ – die Aussage gilt immer! Das kommt z. B. häufig vor in Werkstofffragen, wo der Kunde oftmals etwas spezifiziert (z.B. 0,485 mm Blechstärke), die aber von Ihnen nicht verarbeitet werden kann und/oder die Kosten hochtreiben würde. Also schlagen Sie ihm 0,5mm vor und versichern ihm, dass das kostenneutral möglich sein wird. (Sie können das zusagen, weil 0,5mm eine Standard-Blechstärke ist, die trotz mehr Gewicht deutlich billiger sein wird, als das Sondermaß). Aber holen Sie seine schriftliche Zustimmung ein. Denn wenn er ein Leichtbau-Junkie ist, dann sollten Sie schnell nachrechnen, ob nicht der leicht teurere 0,45mm-Standard auch geht.

Sie sehen, dass Sie bei der Erstellung des Pflichtenhefts sehr viele Fragestellungen direkt ableiten bzw. in die einzelnen Projektphasen Ihres PEP/SEP übernehmen können und auf die Sie dort in Form von Arbeitspaketen explizit eingehen müssen.

Das gilt besonders dann, wenn der Kunde Sonderwünsche hat oder eigene Prüfvorschriften geltend macht, nach denen Sie später prüfen müssen. Wenn das nicht Ihr Standard ist, kann das sehr teuer werden, wenn Sie es übersehen haben und nach extern vergeben müssen. Rasche Nachverhandlungen und Gespräche mit dem Kunden (Protokoll!!) helfen gelegentlich.

© nach ISO 16016

Auszug aus dem Fragenkatalog zur B-Musterphase I

Prozess (Level 0) Projekt-Nr: Projektleiter:
➡ **Phase** (Level 1)
➡ **Arbeitspaket** (Level 2)
➡ **Aktivität** (Level 3)

			Erläuterung	Rolle	Soll	Ist	Kriterien / Fragen (Aktivität ist erledigt, wenn die Fragen mit "ja" beantwortet werden	Dokument/ Formular
Projekttemplate (xSEP -Version 04)							(Erfüllungsgrad der Phase - bereinigt um "n.a. Werte")	
5	**B-Muster Phase**		Inhalt der B-Muster Phase ist die Detaillierung der Produktkonstruktion und deren Validierung durch seriennahe B-Muster. Fertigungsabläufe werden festgelegt. Die Phase endet mit dem Meilenstein Design Review 2, u.a. mit der Freigabe der B-Muster.	Projektleiter	214	0	0.0%	
5.10	Detailplanug B-Muster Phase		Abstimmung des Vorgehens zur Herstellung bzw. Beschaffung von Musterteilen im Projektteam auf Basis der freigegebenen Budgetpl	Projektleiter	10	0		EP-TEMPLATE-OFFENE-PUNKTE-LISTE-DE cProjects
	5.10.10	Anforderungen erörtern	Durchspra und Termin Produkten		3		■ Sind alle relevanten Anforderungen an die Musterteile bekannt? ■ Sind alle betroffenen Funktionen über den Musterbedarf informiert? ■ Sind Bedarfe für interne Zwecke berücksichtigt?	
	5.10.20	Erkenntnisse A-Muster prüfen	Prüfun Lo g,		2		■ Wurde geprüft, ob Erkenntnisse aus der A-Muster-Phase vorliegen? ■ Wurden vorhanden ischen-) Ergebnisse der A-Muster-Phase im Projektteam erörtert?	
	5.10.30	Herstellkosten ermitteln	Koordination aller Aktivitäten zur Ermittlung/ Schätzung der anfallenden Kosten. Abstimmung mit dem Projektbudget		1		■ Liegen die voraussichtlich für Entwicklung und Herstellung der B-Muster vor?	
	5.10.40	Durchführung B-Muster planen	Terminplanung für die Entwicklung und Herstellung bzw. Beschaffung der B-Muster bis zur Auslieferung		1		■ Sind die einzelnen Termine der ktionen aufeinander abgestimmt?	
	5.10.50	Projektplanung überprüfen	Überprüfung und ggf. Aktualisierung der Projektplanung. Die Projektziele sind aktualisiert und dokumentiert. Bei wesentlichen Abweichungen Einholung der Freigabe zur aktuellen Projekt- und Budgetplanung.		3		■ Ist die Phase geplant un ■ Sind die Projektziele ak Projektbeteiligten abgest ■ Ist die Planung vom Ste	
5.20	Konzeptentwicklung B-Muster		Entwicklung + Konstruktion eines Konzepts für B-Muster	cklungs- rantwortlicher	31	0		
	5.20.10	Einbauraum	Einhaltung des festgelegten Bauraums sicherstellen und genaue Abs		2		■ Werden die Packagevorgabe eingehalten oder sind diese bei	

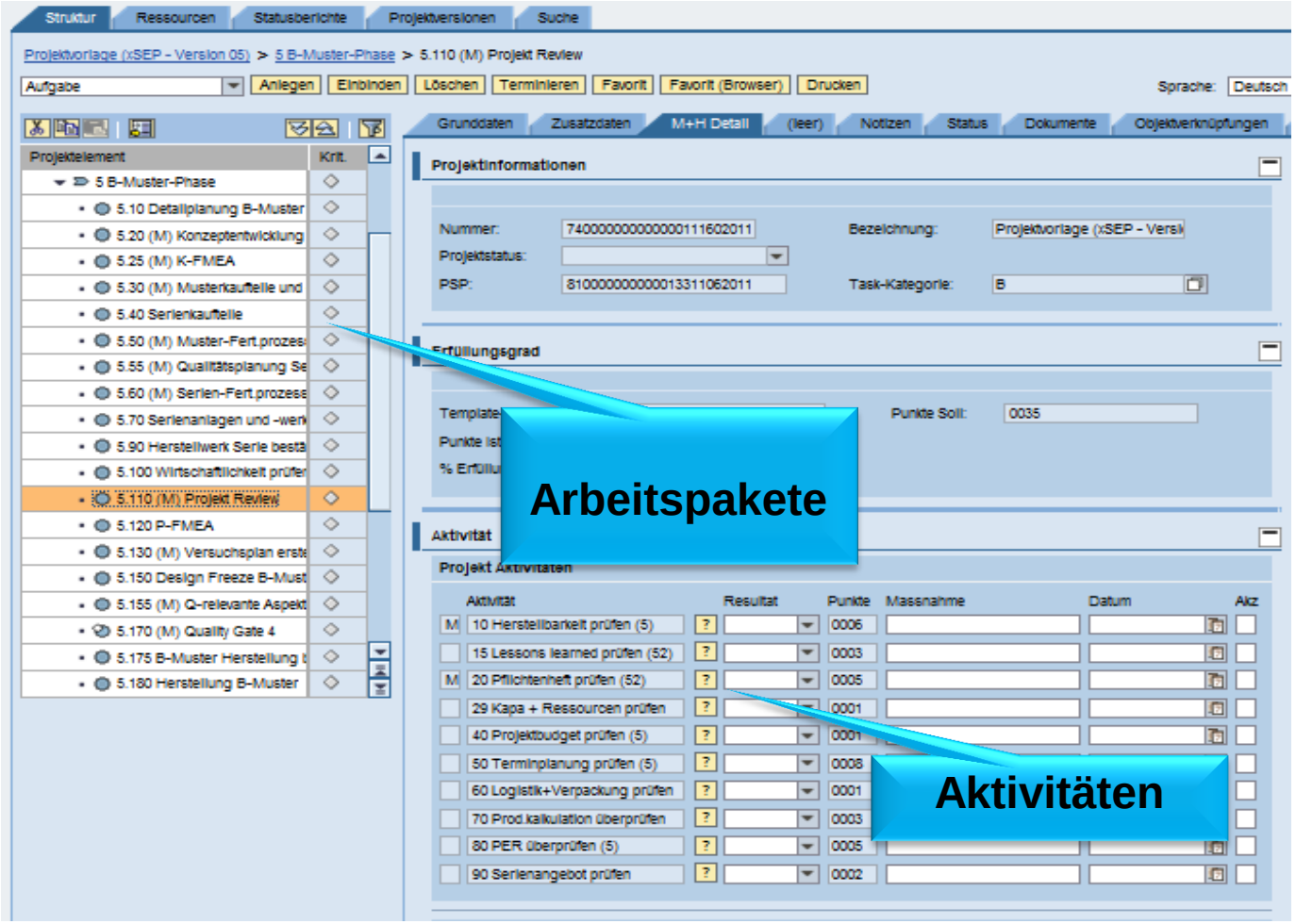
Arbeitspakete In der jeweiligen Phase

Erfüllungs-kriterien

Erfüllungsgrad

MANN+HUMMEL Produktentstehungsprozess xSEP

Projektbeispiel im IT-Tool cProjects / A-, B, C-Musterphase



Die Fragen bzw. Arbeitspakete sind hier digital verarbeitet und erlauben allen Teammitgliedern, sich auf der einheitlichen Plattform zu bewegen. Das hat den Vorteil, dass die vielen Parameter übersichtlich dargestellt sind, das System automatisch auf fällige Termine hinweisen kann und dass offene Punkte sofort erkannt werden können. „Vergessen“ gibt es nicht mehr. Im Prozess kommt man auch erst weiter, wenn die Aktivitäten mit „DONE“ gekennzeichnet und erledigt wurden. Da ist Disziplin gefragt!

© nach ISO 16016

Kommentar & einige kritische Anmerkungen zum SEP

Erfahrungen aus der Praxis:

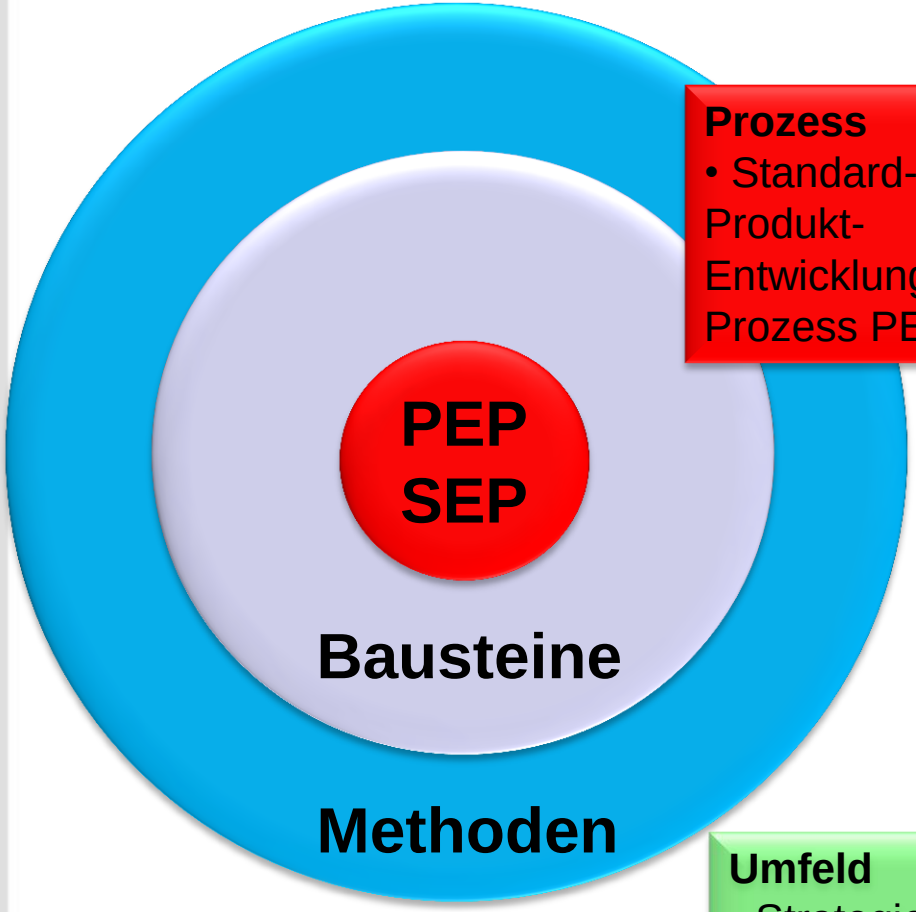
Obwohl im dargestellten Fall das Phasenmodell des SEP mit IT-Unterstützung (cProjects, SAP) durchlaufen werden kann, gibt es in der Praxis häufig Probleme beim Ausfüllen der Masken, die (aus guten Gründen?) nicht vorbelegt werden können (was bei Routineprojekten viel Zeit kostet). Ebenso ist die Übertragung der Termine z.B. in oder aus MS-Project (immer noch?) aufwändig, sodass es oftmals auf dem Papier und im Prozess zu Terminkollisionen kommt, weil der PL oder (mehrheitlich!) die Teammitglieder diese Terminänderungen gar nicht oder nur mit Verspätung in das System einpflegen. Fakt ist aber auch, die IT-Systeme werden ständig weiterentwickelt und verbessert.

D.h., obwohl die Arbeitspakete genau definiert sind, die IT-Unterstützung vorhanden ist, kann es zu Fehlern und höheren Kosten kommen. **Es liegt in der Regel aber fast immer an den Beteiligten selbst, die sich nicht so gerne „in die Karten schauen lassen“ wollen oder die Pflege des Projektordners nicht zeitnah erledigen.**

Alles in allem erfordert die Einführung und Anwendung eines so komplexen SEP-Systems eine hohe Management-Aufmerksamkeit, Führungsstärke, Geduld und ausreichende Schulungen der Mitarbeiter, in denen nicht nur die Anwendung des IT-Codes geschult, sondern auch und gerade das Verständnis für den SE-Prozess geweckt und seine Vorteile herausgearbeitet werden müssen!

© nach ISO 16016

Integration des Produktentstehungsprozesses SEP in vorhandene Strukturen



Prozess
- Standard-Produkt-Entwicklungs-Prozess PEP

Bausteine
z.B.
- Projekt-Management
- Innovations-Management
- Quality-Engineering
- Änderungs-Management
- Produkt-kostenopti-mierung

Methoden
z.B. in der Toolbox

- P-Orga, PL+Team
- Q-Gates; cProjects
- Kreativitätstechniken
- Benchmarking
- D-FMEA, P-FMEA
- PPAP, Q-Plan
- Design Review
- Standardprozesse
- EC-Prozess
- Wertanalyse
- Target-Costing

+ Umfeld

Umfeld
- Strategie
- Gesetze
- Führung
- Information

© nach ISO 16016

Methoden zur Fortschrittsmessung im Prozess und zur Kontrolle des erreichten Standes

Bei größeren Projekten ist es, wie schon mehrfach erwähnt, zwingend erforderlich, dass regelmäßig der **Projektfortschritt dokumentiert** und die wichtigsten Eckpunkte hinsichtlich ihren definierten Ausprägungen überprüft und kontrolliert werden.

Häufige Beispiele sind:

- Termintreue und Budgeteinhaltung; kann der Target-Preis (+ PER) erreicht werden?
- Sind die Ressourcen ausreichend geplant, wo muss (rechtzeitig) nachgesteuert werden?
- Ist bei der Beschaffung alles im (Zeit-) Plan? Hat die Fertigung bestätigt?
- Werden die technischen Spezifikationen erreicht? Wo gibt es Verzögerungen, wo werden/
- sind Schleifen erforderlich?

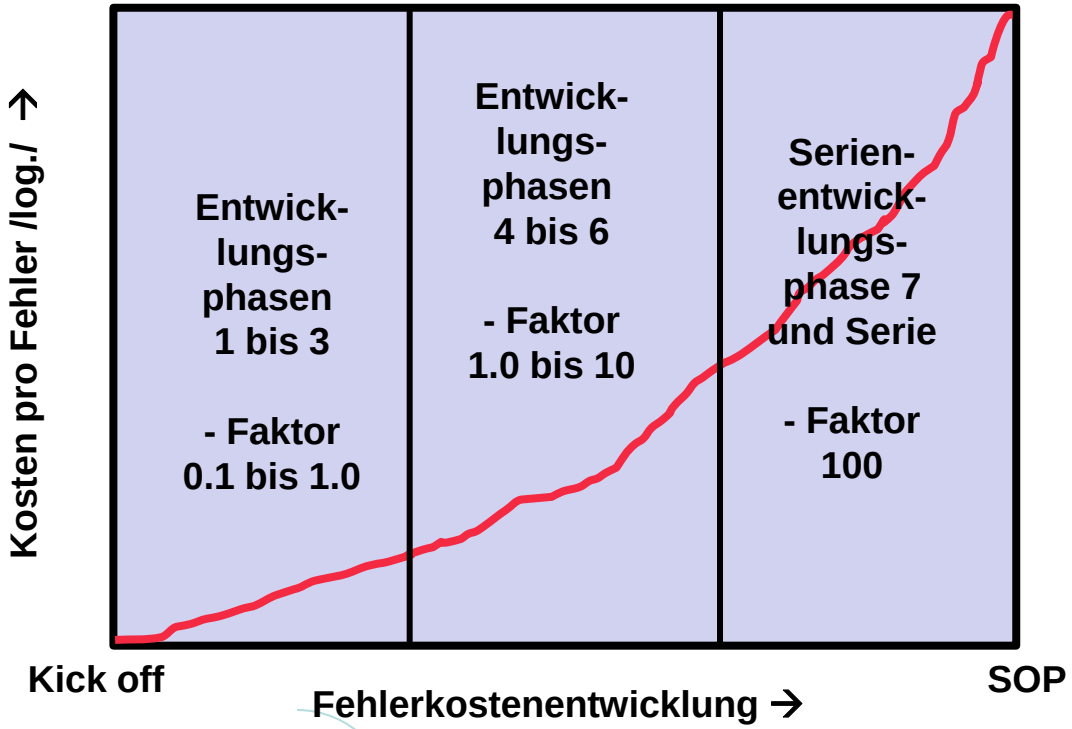
Tools, die dabei helfen:

- **Design Review** + **FMEA**
- QM-Plan
- PER Planergebnisrechnung

- Typische Mittel und Methoden, um den Projektfortschritt mit standardisierten (!) Daten regelmäßig darzustellen sind:
  - **Meilensteine**
  - Kennzahlen/-Systeme KPIs
  - **Quality Gates zur Erfolgsmessung**

© nach ISO 16016

Fehlerkostenentwicklung über die Projektlaufzeit (s. Frontloading)



- Fehlerbeseitigung in einer frühen Entwicklungsphase ist am Kostengünstigsten
- Fehler in der letzten Phase oder gar in der Serie (Fehler im Feld, d.h. beim Kunden; Rückrufaktionen!) sind extrem teuer – und mehr (z. B. Kunde sperrt den Lieferant; Imageschäden)
- Deshalb werden **FMEAs bereits in der Frühphase** des PEP eingesetzt und mehrfach wiederholt; das ist definitiv am Wirtschaftlichsten (Risiko-Minimierung durch „Analyse-Erkennen-Vermeiden-Prinzip“)

© nach ISO 16016

Qualitätsmanagement und Fortschrittskontrolle - **FMEA**

- Wie bereits erwähnt können in den ersten Phasen des PEP nicht immer alle Forderungen mit letzter Sicherheit als erfüllt nachgewiesen werden (logisch!). Die erforderlichen Nachweise können erst in späteren Projektphasen erbracht werden oder sie müssen auch mehrfach nachgewiesen werden (B-, C-Muster, Vor-Serie)
- Daher gibt es im PEP verschiedene, festgelegte Überprüfungen, die die Zuverlässigkeit der Bauteile (bezogen auf den erreichten Entwicklungsstand) abprüfen und zwar mit einer Methode, welche die potentiellen Schwachstellen <u>vorab</u> zu identifizieren hilft
- D.h. es sind **vorbeugende Methoden zur Fehlervermeidung** und zur Erhöhung der technischen Zuverlässigkeit (z.B.: Wurde der rechnerische Nachweis zur Festigkeit/CAE geführt?); aber auch zur Kontrolle des aktuellen Entwicklungsstands (Projektfortschritt)

→ Besonders bewährt hat sich dabei in der Entwicklungsphase neuer Produkte oder Prozesse eine **FMEA.** (**Failure Mode and Effects Analysis** – übersetzt mit **Fehlermöglichkeit- und Einflussanalyse**)

→ *<u>Grundgedanke:</u> Durch frühzeitige Identifikation potentieller Fehlerursachen in der Entwurfsphase bzw. frühen Entwicklungsphase werden diese rechtzeitig erkannt und vermieden. Das spart wie mehrfach nun erwähnt, erheblich Entwicklungszeit und -Kosten*

© nach ISO 16016

Qualitätsmanagement und Fortschrittskontrolle - **FMEA**

- Man unterscheidet **K-FMEA (Konstruktions-FMEA**), die sich auf Auslegung (Festigkeit), Design und Konstruktion der Bauteile konzentriert und potentielle Schwachstellen identifizieren hilft. Wird je nach Komplexität des Bauteils mehrfach in verschiedenen Entwicklungsphasen durchgeführt

- Um das Produkt zu fertigen, muss immer auch eine **P-FMEA (Prozess-FMEA)** durchgeführt werden (zumeist auf der Basis der K-FMEA), die die Herstellbarkeit des Produkts sicherstellt und einen optimalen Prozess ermöglicht (Einhaltung der vorgegebenen Toleranzen, enges Streufeld, Arbeitssicherheit, Prozess-Layout (z.B. U-Zelle, Kanban System usw.) und einen robusten Ablauf ermöglicht (wenig Ausschuss, schnelle Taktzeiten, Einhaltung aller Qualitäts-merkmale; „Run at Rate Test“)

- K- und P-FMEA werden heute zumeist **IT gestützt** durchgeführt (es geht auch mit Form-blättern), was die Übertragung kritischer Ergebnisse von der K-FMEA in die P-FMEA ohne Informationsverluste sicherstellt

- K-FMEA und P-FMEA zur potentiellen Fehlersuche werden im Team unter Hinzuziehung eines dafür **geschulten FMEA Experten** durchgeführt, der vor allem moderiert und die bohrenden Fragen stellt.

© nach ISO 16016

Qualitätsmanagement und Fortschrittskontrolle - **FMEA**

- Die **potentiellen Fehler** *(„Können sie auftreten? Was passiert, wenn sie auftreten? Welche Risiken ergeben sich daraus für das Produkt, den Anwender? Sieht der Endkunde den Fehler überhaupt (z.B. Lackierfehler in der Bodengruppe)?)* werden zu Beginn IM Team anhand von Zeichnungen, später zusätzlich anhand von Prototypen und Teilen identifiziert, analysiert und ggf. mit Maßnahmen hinterlegt

- Zur **Risikoabschätzung** dieser identifizierten, potentiellen Fehler bildet man häufig eine Kennzahl, **die Risikoprioritätszahl** (RPZ) und ordnet damit die Rangfolge der Risiken

- **RPZ = B x A x E** **(1 ≤ RPZ ≤ 1000)**

wobei

B = Bedeutung des Fehlers,
A = Auftretenswahrscheinlichkeit**,**
E = Entdeckungswahrscheinlichkeit (!!)
Werte zwischen 1 (gering) und 10 (sehr hoch, höchste Priorität) annehmen können.

→ Ab einer kritischen RPZ-Punktezahl **muss das Produkt in der vorliegenden Form geändert werden!** (üblich sind RPZ ab 80 oder 100)

© nach ISO 16016

SEP Projektmanagement → **Quality Gate System** - Erfolgsmessung und Kontrolle

Wir haben im Laufe der Vorlesung schon mehrfach über die **Notwendigkeit von Kontrollen** gesprochen und darüber, wie man den Projektfortschritt bzw. den aktuellen Stand eines Projekts messen und feststellen kann.

Dabei fielen die **Begriffe Meilenstein** und **Quality Gate** – die, anders als eine FMEA oder ein Design-Review den aktuellen allgemeinen Sachstand des Bauteils und/oder einen Überblick über den Gesamtstand eines Projekts geben.

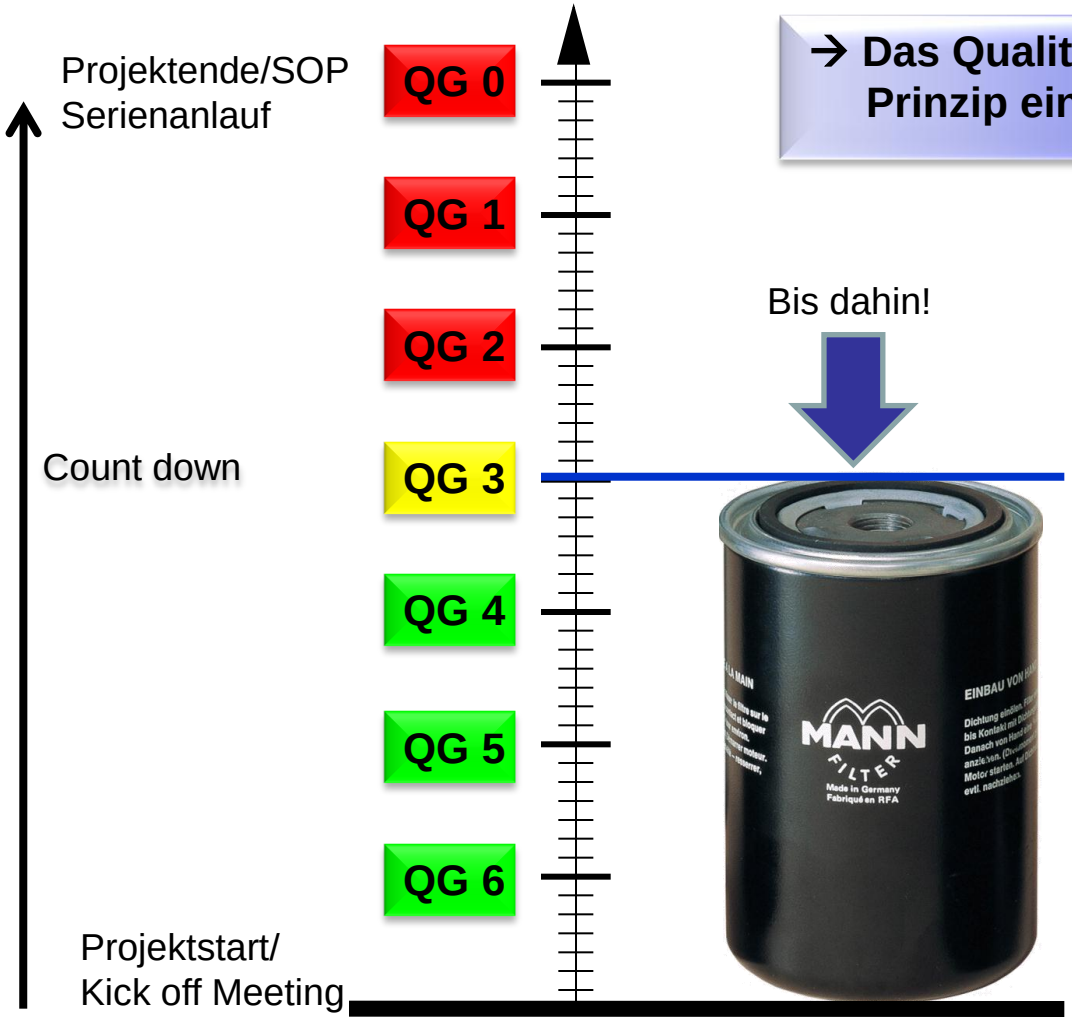
Ein **Quality Gate** ist in diesem Zusammenhang eine Art Messinstrument, das man, um im Bild zu bleiben, erst durchschreiten kann, wenn die bis dahin erforderliche Aufgaben vollständig und richtig erledigt wurden.

Im IT-SEP kann man z.B. einstellen, dass Gelder nicht freigegeben werden, wenn zum Termin geforderte Aufgaben gar nicht oder nur unvollständig erledigt wurden.

So können z.B. keine Bestellungen mehr ausgelöst werden, keine Aufträge mehr vergeben und keine Arbeits- und Projektstunden mehr verbucht und eingepflegt werden.

© nach ISO 16016

SEP Projektmanagement → **Quality Gate System** - Erfolgsmessung und Kontrolle



→ Das Quality Gate System ist im Prinzip ein Messinstrument!

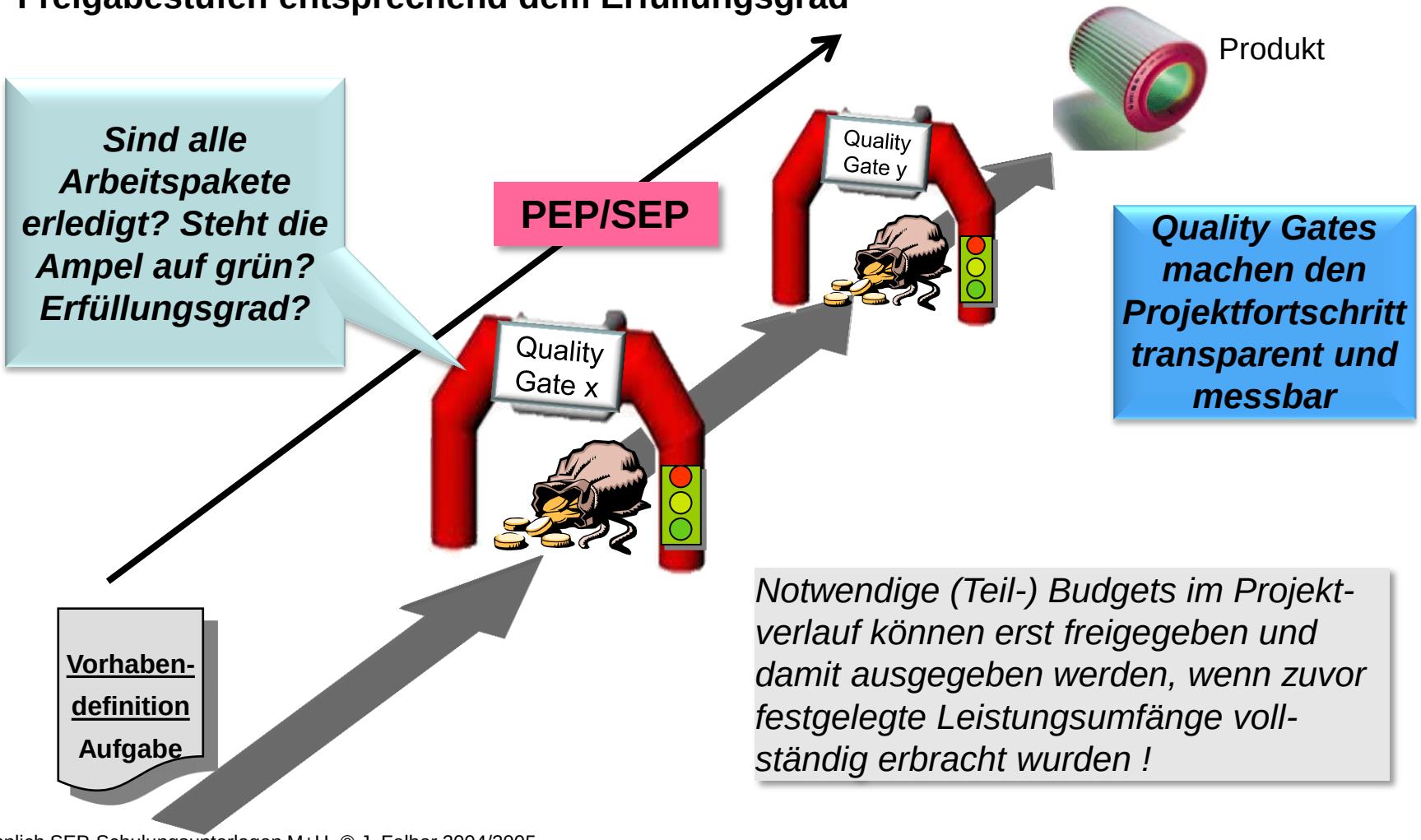
→ Es misst den Projekt-erfüllungsgrad zum Stich-datum bzw. an zuvor genau festgelegten Stellen im SEP/ PEP. Es gilt das Ampelprinzip, das sowohl dem PL und allen Teammitgliedern, als auch dem SK einen sehr schnellen Überblick über den Status der Q-Gates bzw. der Projekte erlaubt.

Ähnlich Q-Gate-Schulungsunterlagen M+H © A. Meyer 2005

© nach ISO 16016

SEP Projektmanagement - Quality Gates im Produktentstehungsprozess

Freigabestufen entsprechend dem Erfüllungsgrad



Notwendige (Teil-) Budgets im Projekt-verlauf können erst freigegeben und damit ausgegeben werden, wenn zuvor festgelegte Leistungsumfänge voll-ständig erbracht wurden !

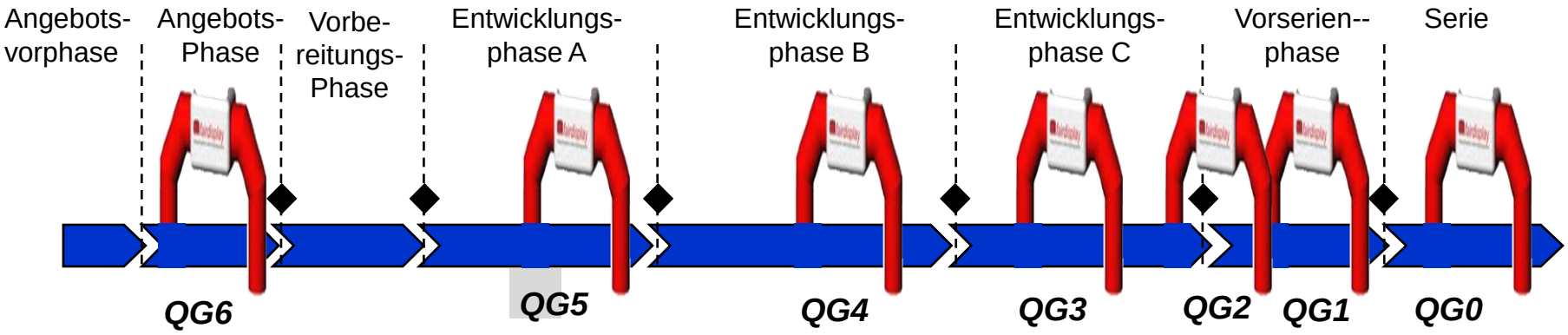
Ähnlich SEP-Schulungsunterlagen M+H © J. Felber 2004/2005

© nach ISO 16016

SEP Projektmanagement → Q-Gate-System als Messinstrument

Quality Gates unterstützen das Erreichen von Meilensteinen

Jede Entwicklungsphase entspricht einem festen Projektabschnitt und hat das Ziel, einen bestimmten Status oder Zustand zu erreichen (Hardware=Meilenstein◆). Quality Gates prüfen den Erfüllungsgrad und damit die Qualität des Meilensteins vorab (!), dh. ob alle Voraussetzungen gegeben sind, um diesen nächsten Schritt und die damit verbundenen Freigaben für weitere Ausgaben abgesichert sind



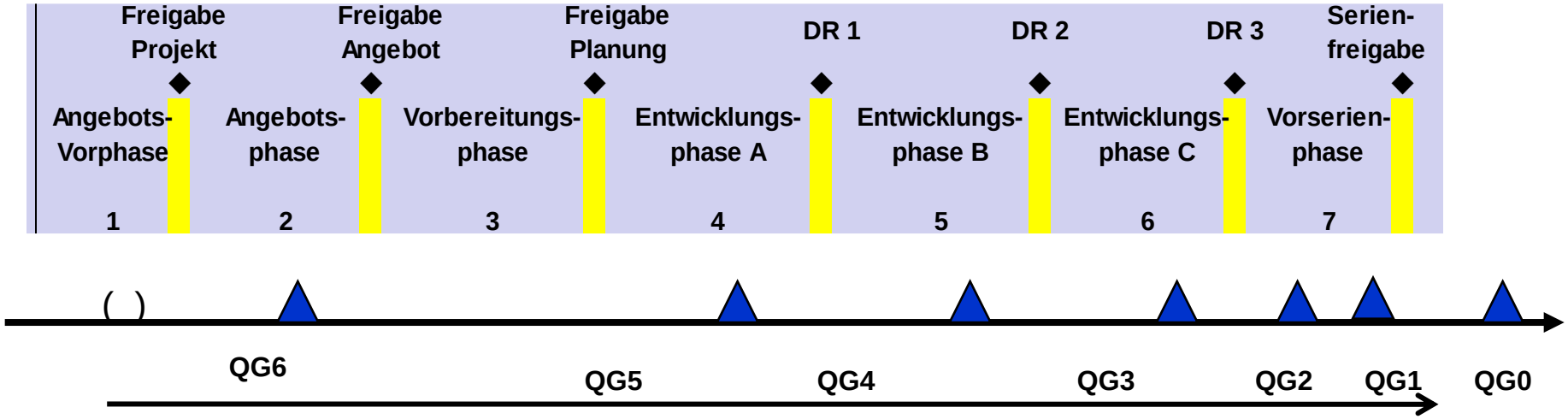
<u>Beispiel:</u> *Die Angebotsphase* endet mit dem fertigen Angebot (1. Meilenstein) an den Kunden. **Zur Sicherstellung eines fundierten Angebots muss das QG 6 drei Tage <u>vor Angebots-abgabe</u> „durchlaufen“ werden**. Dort wird abgefragt, ob *alle erforderlichen Maßnahmen erledig sind, damit ein belastbares Angebot abgegeben werden kann!*

QGs sind häufig nach dem Count Down Prinzip geordnet → 6-5-4-3-2-1-0

In Anlehnung an SEP-Schulungsunterlagen M+H © J. Felber 2004

© nach ISO 16016

SEP Projektmanagement - Quality Gates zur Fortschrittsmessung



♦ Meilensteine, ▲ Quality Gate, DR = Desing Review A/B/C prototype incl. technical release

→ Q-Gates beinhalten also Fragen, die überprüfen, ob alle notwendigen Arbeiten bzw. Arbeitspakete richtig und vollständig erledigt wurden, ob also damit alle Voraussetzungen vorliegen, um im nächsten Schritt (oft ein Meilenstein) ohne Risiko für Technik, Zeit und Budget, in "Stahl und Eisen" gehen zu können.

SEP Projektmanagement – Erfolgsmessung mit definierten Meilensteinen

Meilensteine (Beispiele/Auswahl)

M1 Zu Beginn der Angebotsphase
Freigabe der Vorhabendefinition (**VHD**) durch SK (**PRF** Project Request Form)
M2 Am Ende der Angebotsphase: das freigegebene Angebot
M3 Ende der Vorbereitungsphase
Freigabe der vorgelegten Planung und des Entwicklungsbudgets
(Planning + Budget Approval)
M4 Ende der A-Musterphase
Lieferung der A-Muster incl. technische Freigaben **DR1**
M5 Ende B-Musterphase
Lieferung der B-Muster an den Kunden incl. technische Freigaben **DR2**
M6 Ende C-Musterphase
Lieferung der C-Muster an den Kunden incl. technische Freigaben **DR3**
M7 Ende der Vorserienphase
Vom Kunden akzeptierter Erstmusterprüfbericht (**EMPB**) und Serienfreigabe
(customer approved **ISIR** - initial samples inspection report → ggf. **PPAP***)
M8 Etwa 6 Monate nach Serienanlauf durch SK
Bestätigung robuster Prozess und erfolgreicher Hochlauf („Ramp up“ + „Run at Rate“)

* Production Part Approval Process (ggf. mit Sonderforderungen z.B. von FORD)

© nach ISO 16016

SEP Projektmanagement – Erfolgsmessung mit definierten Quality Gates

Quality Gates (Beispiel)

QG 6 3 Tage vor Angebotsabgabe (*„Zur Angebotsabgebe alle Unterlagen vorhanden?“*)

QG 5 1 Woche vor interner Beauftragung/Freigabe zur Herstellung der A-Muster *(„Sind alle Fragen geklärt, damit die A-Muster beauftragt werden können“?)*

QG 4 1 Woche vor interner Beauftragung/Freigabe zur Herstellung der B-Muster *(„Sind alle technischen Fragen geklärt, damit die B-Muster beauftragt und dann zur Feld-Erprobung dem Kunden zugeschickt werden können“?)*

QG 3 1 Woche vor interner Beauftragung/Freigabe der Serienwerkzeuge und Kaufteile *(„Sind alle erforderlichen Dokumente (DR2, FMEAs,…) vollständig und die Spezifikationen gemäß Lastenheft erreicht?“)*

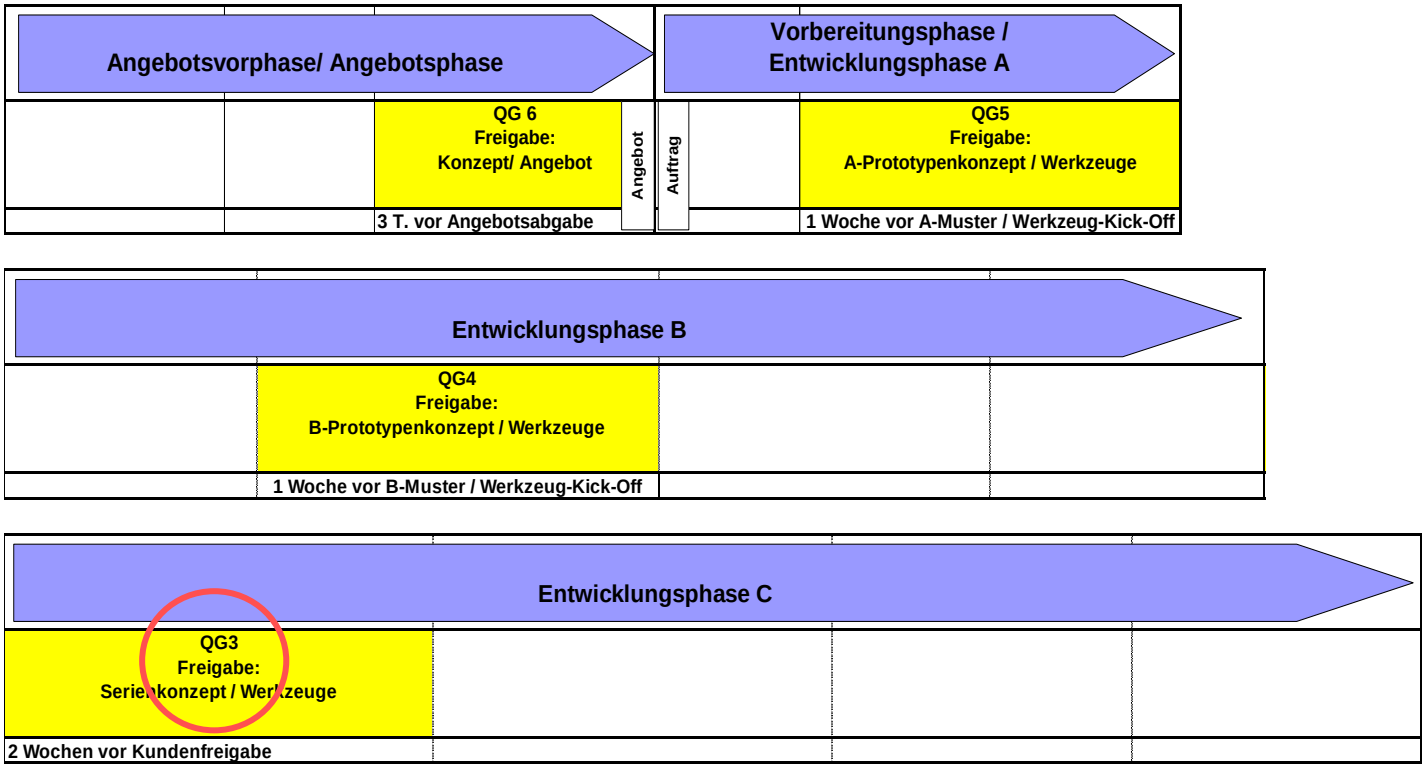
QG 2 1 Woche vor dem Erstmustertermin des Kunden *(„Sind die geforderten Unterlagen für den EMPB vorhanden, sodass der Bericht termingerecht raus kann?“)*

QG 1 6 Wochen vor SOP des Kunden *(„Sind alle Werkzeuge erprobt? Sind die Mitarbeiter ausreichend gut geschult? Ist der Prozess (z.B. für die Montagelinie mit Taktzeiten und Arbeitsumfängen für die dort bald arbeitenden MA) abgenommen und freigegeben?“)*

QG 0 6 Monate nach SOP des Kunden *(„Sind die Prozesse robust? Wurden die Stückzahlen im Rahmen der vorgegebenen Taktzeiten erreicht? Wie hoch ist die Ausschuss-Quote? Wurden spezielle Maßnahmen eingeleitet oder sind noch weitere erforderlich? Werden die Kostenziele alle erreicht?)*

© nach ISO 16016

SEP Projektmanagement Erfolgsmessung mit definierten Quality Gates



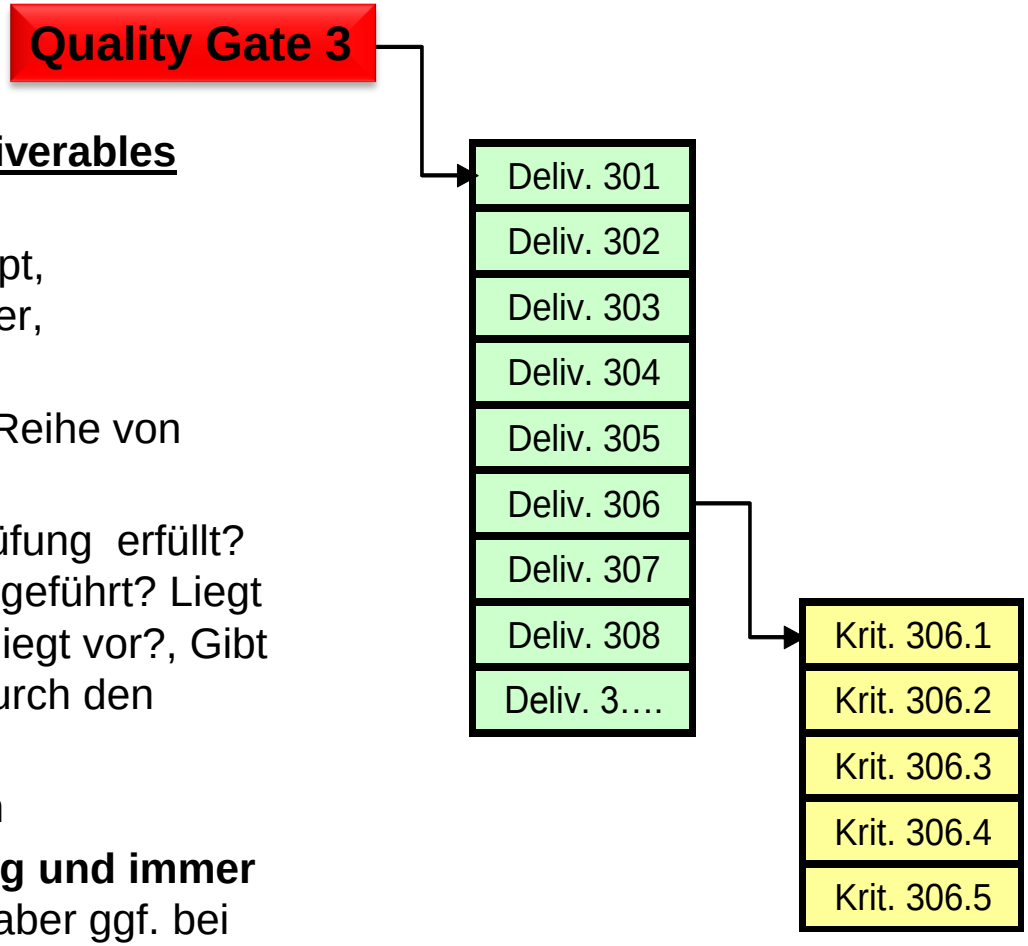
Beispiel: im Verlauf des Projekts wurden bereits drei Q-Gates (6-5-4) erfolgreich durchschritten, QG 3 (Freigabe Serienkonzept und Serienwerkzeuge) steht jetzt zur Überprüfung an. QG 3 stellt mit seinen Arbeitspaketen sicher, dass die Reife der Produktentwicklung soweit fortgeschritten ist, dass die teuren Serienwerkzeuge und Kaufteile in Auftrag gegeben werden können, d.h. das Konzept steht, die Muster zeigen die geforderte Leistung und sind auch vom Kunden akzeptiert, so dass keine Risiken (vor allem teure und Zeit kostende Änderungen!!) mehr bestehen.

aus: SEP-Schulungsunterlagen M+H © J. Felber 2004

Wie ist ein Quality Gate aufgebaut?

→ Beispiel QG 3

- Es ist untergliedert in mehrere **<u>Deliverables</u>** **(Arbeitspakete)**
  - Beispiele: Technisches Konzept, Pflichtenheft, Prüfplan B-Muster, Versuchsergebnisse,…
- In jedem Deliverable werden eine Reihe von **<u>Kriterien</u>** abgefragt
  - Beispiele: Wurde Funktionsprüfung erfüllt? Wurde ein Prozessaudit durchgeführt? Liegt die offizielle Serienbestellung liegt vor?, Gibt es eine Zeichnungsfreigabe durch den Kunden? …
- Inhalte der Deliverables & Kriterien
  - Diese sind Projekt **unabhängig und immer gleich *(Standards!)***, können aber ggf. bei „Nicht zutreffend“ auf „n.a.“ gesetzt werden



aus: Q-Gate-Schulungsunterlagen M+H © A. Meyer 2005

© nach ISO 16016

Wie bewertet man im Quality Gate?

- **Jedes Kriterium wird bewertet**
  - Möglich ist nur: **Erfüllt = Ja, Nicht erfüllt = Nein**, teilweise erfüllt ist wie nicht erfüllt (Schwarz-Weiß-Betrachtung)
  - Bei „Ja“ wird dem Kriterium eine fixer, vorgegebener Punktwert zugeordnet
  - Alle Kriterien innerhalb eines Deliverables ergeben immer maximal 10 Punkte
  - Durch die unterschiedliche Punktezuordnung zu einem Kriterium ist eine Gewichtung nach Bedeutung möglich
- **Freigabe der Bewertung**
  - Nachdem alle Kriterien bewertet (= Punkte) wurden, wird das gesamte Deliverable (durch den Vorgesetzten des Bewerters) freigegeben, z. B. durch den Teamleiter der Entwicklungsgruppe (**nicht PL!);** in Zweifelsfällen entscheidet der Steuerkreis.

    Zweck: Der Vorgesetzte soll/muss wissen, wie gut/schlecht die Projektarbeit läuft und ob Probleme auftreten. Es geht hier nicht - oder weniger ☺ - um Kontrolle!
- **Ampelbewertung des Deliverables** (Beispiel!)
  - 0 bis 3 Punkte…Rot, 4 bis 8 Punkte…Gelb, 9 und 10 Punkte…Grün
- **Ampelbewertung des Quality Gates**
  - Es gilt immer **das schlechteste Deliverable für den Status des Quality Gates,** d.h. wenn ein D rot ist, ist das gesamte QG mit ROT zu bewerten!

© nach ISO 16016

SEP Projektmanagement Quality Gate - Review Deliverables/Status

Angebotsphase

Quality Gate 6: Freigabe Konzept/Angebot

M+H Projekt-Nr.: 4711
Kunde: M+H
SOP: 17/2006
Datum:

Anforderungen		Bew.	Bearbeitung	Beurteilung		Maßnahmen	Umsetzung	Termin	
			Teammitglied	Verantwortlich	Datum	Beschreibung	Wer?	Soll	Ist
Deliverables – K.O.-Kriterien	Technisches Konzept (Entwicklung)	6	Entwicklung						
	Technische Beschreibung (Produktgruppe)	7	Produktgruppe						
	Pflichtenheft (Abgleich zum Lastenheft Kunde und M+H) (Produktgruppe)	4	Produktgruppe						
	Herstellbarkeitsnachweis (Konzept bzgl. Serie) (Prozessmgt/ Qualität)	3	Prozessmgt/ Qualität						
	Kaufteile definiert (Einkauf)	0	Einkauf						
	Projektterminplan (Projektmanagement)	10	Projektmanagement						
	PER (Projektmanagement)	10	Projektmanagement						
	Vorlage Angebot (Vertrieb)	10	Vertrieb						
	Vertragsprüfung (incl. allg. Kundennormen) (Vertrieb) entsprechend Arbeitsanweisung QA102 000	4	Vertrieb						
	Konzept für OES abgestimmt (Vertrieb)	5	Vertrieb						
	Patentsituation (Entwicklung)	10	Entwicklung						
	Marktpreis (Vertrieb) (kein k.o.-Kriterium)	3	Vertrieb						

Bewertungskriterien

Zeile	Deliverable/ Kriterium	Soll	Ist	I
Gesamtes Quality Gate:		110	6	5.52
601.0	**Technisches Konzept (Entwicklung)**			6
601.1	Werden technische Spezifikationen aus Lastenheft erfüllt oder bei Nichterfüllung im Angebot dokumentiert?	2	2	
601.2	3 D – Modell und Bauteilbeschreibung liegt vor	2	2	
601.3	CFD / Ladungswechselrechnung liegt vor > Notwendige Berechnungen liegen vor, z. B. FEM, CFD, Akustik	2	2	
601.4	Vollständige Stückliste liegt vor	2	0	
601.5	Packagevorgabe wird eingehalten	2	0	
602.0	**Technische Beschreibung (Produktgruppe)**			0
602.1	Der Leistungsumfang M+H (speziell F&E-Leistungen) sind detailliert beschrieben	2	0	
602.2	Das technische Konzept ist anhand von Skizzen, o.ä. detailliert beschrieben um: die Herstellbarkeit zu prüfen, die Kalkulation zu erstellen, die Lieferumfänge festzulegen.	3	0	
602.3	Die Anforderungen bzw. Abweichungen zum Lastenheft sind aufgeführt und eindeutig beschrieben	2	0	
602.4	Die techn. Beschreibung nimmt eindeutig Bezug auf: Projektnummer & Projektbezeichnung, Zeichnungsnummer (M+H und Kunde), Änderungsstand, Anfrageunterlagen (z.B. Lastenheft, CAD Modelle,...)	3	0	
603.0	**Pflichtenheft (Abgleich zum Lastenheft Kunde und M+H) (Produktgruppe)**			0
603.1	Alle Lastenheft- / Kundenanforderungen sind explizit aufgeführt und bewertet (und sind mit den M+H Anforderungen abgeglichen)	2	0	
603.2	Anforderungen bzgl. allgemeinen Kundenanforderungen (Standards, Normen, ...) sind explizit aufgeführt	1	0	
603.3	Anforderungen bzgl. Entwicklungs- und Erprobungsumfängen zur Erreichung der Produktspezifikation sind explizit aufgeführt	2	0	
603.4	Anforderungen bzgl. 0-km Qualität und Lebensdaueranforderungen sind explizit aufgeführt	2	0	
603.5	Alle Anforderungen können ohne erhöhtes Risiko umgesetzt werden (Bsp. Für M+H neue Technologie, neue Prozesse)	3	0	
604.0	**Herstellbarkeitsnachweis (Konzept bzgl. Serie) (Prozessmgt/ Qualität)**			0

Hinweise / Statusblatt / QG 6 / Krit6 / QG 5 / Krit5 / QG 4 / Krit4 / QG 3 / Krit

Status QG 6

0-3 Punkte: **ROT**

4-8 Punkte: **GELB**

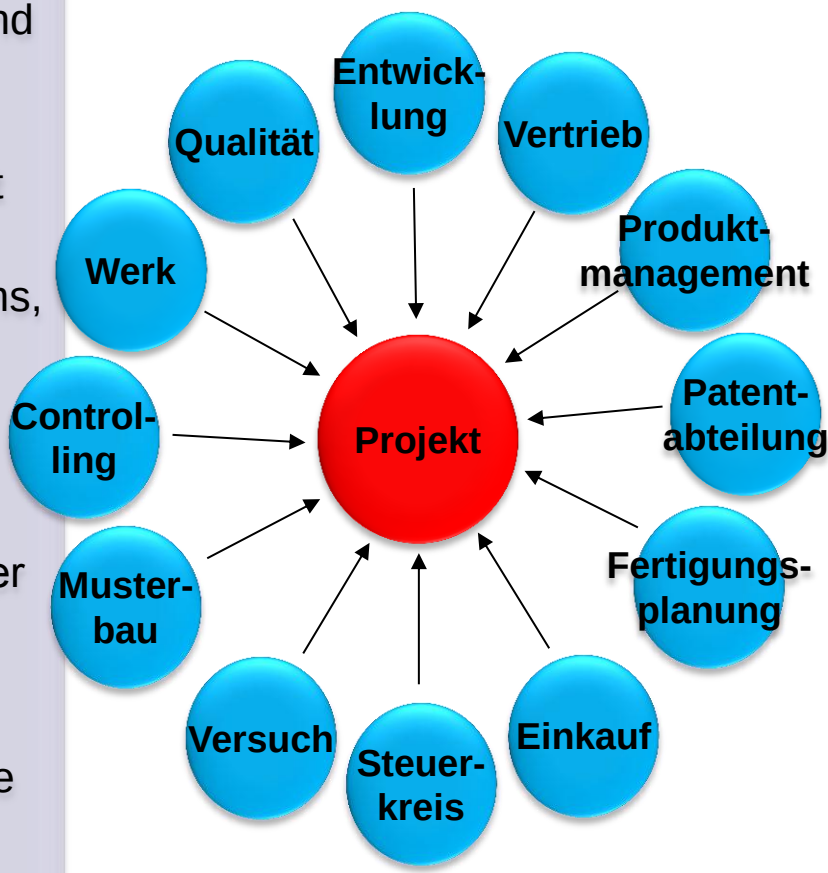
9-10 Punkte: **GRÜN**

aus: SEP-Schulungsunterlagen M+H © S. Scheunpflug 2004

© nach ISO 16016

Q-Gate – Voraussetzung zur Bewertung des Status

- → Die Rollen im Projekt müssen klar verteilt sein und wahrgenommen werden!
- → Jedes **Deliverable** ist einer Disziplin thematisch zugeordnet (Fachabteilung), die sie verantwortet
- → Die **Bewerter** des Erfüllungsgrades sind in der Regel die Mitglieder des erweiterten Projektteams, dh. die Spezialisten für diese Aufgabe
- → Die **Freigeber** sind die Fachvorgesetzten der Bewerter (NICHT der PL!)
- → Um dies besser zu kontrollieren, werden sogen. „**Functional Reviews**“ gefordert, auf welchen der PL und sein (Fach-) Vorgesetzter schriftlich die Erfüllung aller relevanten Deliverables des Q-Gates bestätigen. Dieses Dokument wird dann dem SK zusammen mit dem Antrag auf Freigabe des QG vorlegen!
- → Bewerter und Freigeber sind in der Regel für <u>alle</u> Deliverables ihrer Disziplin im SEP zuständig!

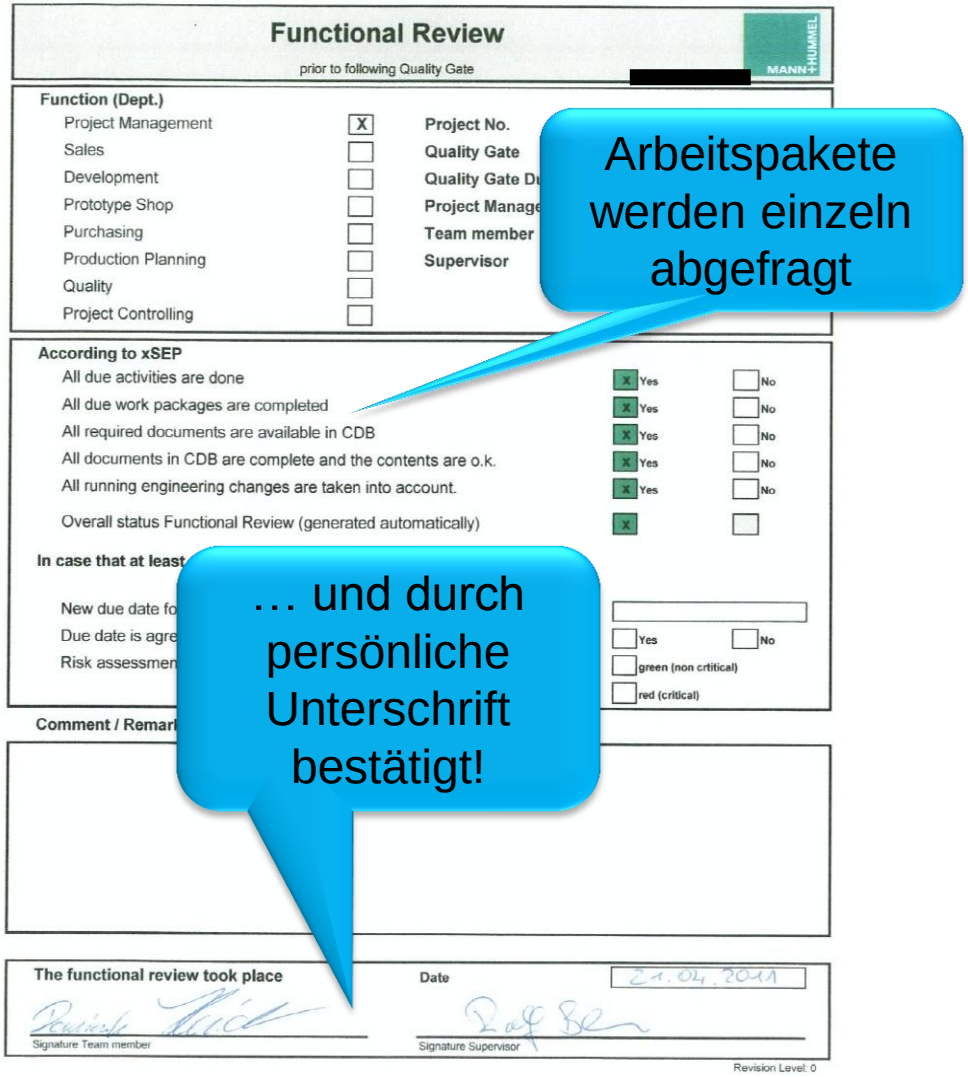


In Anlehnung an: Q-Gate-Schulungsunterlagen M+H © A. Meyer 2005

© nach ISO 16016

Erfüllung der Q-Gate Anforderungen - Functional Review

Im alltäglichen Umgang mit der Q-Gate Systematik macht man leider die Erfahrung, dass trotz aller Schulungen und Kontrollen unter hohem Leistungs- und Termindruck der eine oder andere Unterpunkt eines Q-Gates (Deliverable oder Criterium) nicht mit der erforderlichen Konsequenz und Sorgfalt von allen Team-Mitgliedern abgearbeitet wurde.
Das Ganze hat auch mit gelebter Verantwortung zu tun. Viele Dinge, die früher selbstverständlich waren, müssen nun explizit durch Unterschriften „erzwungen“ werden (s. PE 20, „Soziales Faulenzen“).
In seiner Not kann es dann vorkommen, dass der PL diese AP trotzdem auf „Grün“ setzt, u.U. mit weitreichenden, negativen Folgen. Zur Vermeidung dieser nicht erlaubten ***„Begrünung des Q-Gates“*** muss deshalb im Vorfeld jeder Vorgesetzte die AP prüfen und sein OK zu deren Erledigung <u>schriftlich</u> zus. mit dem MA bestätigen. Erst nach Vorliegen des **„Functional Review“** wird das Q-Gate abschliessend im SK behandelt.



© nach ISO 16016

SEP Projektmanagement - Quality Gates

Der PL verfolgt anhand des Erfüllungsgrads der Deliverables den Status seines Projekts

Angebotsphase

Quality Gate 6: Freigabe Konzept/Angebot

M+H Projekt-Nr.:	4711
Kunde:	M+H
SOP:	17/2006
Datum:	

Anforderungen		Bew.	Bearbeitung	Beurteilung		Maßnahmen	Umsetzung	Termin	
			Teammitglied	Verantwortlich	Datum	Beschreibung	Wer?	Soll	Ist
Deliverables – K.O.-Kriterien	Technisches Konzept (Entwicklung)	6	Entwicklung						
	Technische Beschreibung (Produktgruppe)	7	Produktgruppe						
	Pflichtenheft (Abgleich zum Lastenheft Kunde und M+H) (Produktgruppe)	4	Produktgruppe						
	Herstellbarkeitsnachweis (Konzept bzgl. Serie) (Prozessmgt/ Qualität)	3	Prozessmgt/ Qualität						
	Kaufteile definiert (Einkauf)	0	Einkauf						
	Projektterminplan (Projektmanagement)	10	Projektmanagement						
	PER (Projektmanagement)	10	Projektmanagement						
	Vorlage Angebot (Vertrieb)	10	Vertrieb						
	Vertragsprüfung (incl. allg. Kundennormen) (Vertrieb) entsprechend Arbeitsanweisung VA102 000	4	Vertrieb						
	Konzept für OES abgestimmt (Vertrieb)	5	Vertrieb						
	Patentsituation (Entwicklung)	10	Entwicklung						
	Marktpreis (Vertrieb) (kein k.o.-Kriterium)	3	Vertrieb						

Beispiel – Die Ampel-Systematik gibt unmittelbar den Überblick

aus: SEP-Schulungsunterlagen M+H © S. Scheunpflug 2004

© nach ISO 16016

Schwächen des PEP/SEP und des Projektmanagements

- **Frustration** der Teammitglieder, die trotz hohem, persönlichem Einsatz, oft das Gefühl haben nur wenig erreichen zu können (Team arbeitet nicht effektiv → oft ein **Führungsproblem** – Projektmanagement, PL, aber auch ein desinteressierter Linienvorgesetzter)
- Gleiches kann passieren, weil der Umgang mit dem IT-basierten **SEP nicht beherrscht** wird. Schulungen sind deshalb unbedingt erforderlich
- **Fehler sind** normalerweise „**nicht vorgesehen“** und bringen im Ereignisfall den gesamten Organisationsablauf des SEP/PEP durcheinander („Schleifen“, Terminkollisionen, Budget-Überziehung). Änderungen dagegen können darin sehr wohl geplant werden!)
- Schwierigkeiten, **wenn** die **Projektziele nicht klar** vorgegeben sind (Lastenheft nicht sauber in das Pflichtenheft überführt) oder sich erst im Laufe des Projekts ergeben („Zielkorridor“) Aber Vorsicht: zu exakte Vorgaben können den Weg zu unerwarteten Lösungen verbauen!
- **Machtspiele** („… *es gibt sie immer und sie „…. sind kein krankhafter Zustand, sondern unvermeidbare Folge der Arbeitsteilung in Unternehmen“.*)* werden geduldet **und/oder Konflikte** werden nicht gelöst oder ausgetragen (… „per Order de Mufti“; abgewürgt“) und lähmen so die Kreativität und den Einsatzwillen der Teammitglieder und blockieren neue Ideen (s.o. Frustration)

* zitiert nach Stephan Kühl et.al.: Raus aus der Routine. Harvard Business Manager Mai 2005, S. 31

© nach ISO 16016

Schwächen des PEP/SEP und des Projektmanagements

- Bei neuen, sehr **komplexen Projekte**n gibt es keine verbindlichen Vorgehensweisen. Es ist gut möglich, dass der Standard SEP modifiziert werden muss. So gibt es für die Vorentwicklung eigene PEPs (damit die kreativen Entwickler wenigsten ein Minimum an Dokumentation und Unterlagen bereitstellen, wenn es dann in die Produktentwicklung geht ☺)

- Wichtige **Änderungen** (auch Verbesserungen!!) lassen sich in einem späteren Projektzeitpunkt gar nicht mehr oder **nur mit erhebliche Zusatzkosten** einbringen („Design Freeze“). Aber das ist das ist im kritischen Fall immer noch das kleinere Übel, → z. B. „zurück auf Q-Gate 4“ (B-Muster-Phase) - , als einen erkannten Fehler nach dem Prinzip Hoffnung („In der Serie wird es dann schon funktionieren“) zu ignorieren!!!

- Die Teammitglieder finden ab einem gewissen Punkt das anstrengende, systematische Abarbeiten eines SEP als **zu monoton** (Routine!) und fordern neue Herausforderungen → z.B. spannende Innovations-Projekte!

© nach ISO 16016

IT gestützter SEP –
Entfremdet eine zunehmende Spezialisierung die Ingenieure von ihrer Arbeit?

„Die **Taylorisierung** der Entwicklungsarbeit nimmt zu. Damit meine ich die für die Fließbandproduktion typische, hochgradige Arbeitsteilung und Standardisierung der Arbeitsabläufe. Dies findet man heute auch bei Ingenieuren“.

Hans Lawitzke,
BR im Entwicklungszentrum von FORD;
zitiert aus VDI-N vom 15.03.13

Diese Aussage wiegt schwer. Der Taylorismus* nach Frederick Winslow Taylor (1856-1915) begründete das Prinzip einer Prozesssteuerung von Arbeitsabläufen in der Produktion, die auf einem von Arbeitsstudien gestützten und arbeitsvorbereitenden Management detailliert vorgeschrieben werden (“Scientific Management“). Es beruht nicht nur auf einer Arbeitsteilung, sondern schränkt Handlungsspielräume der Beschäftigten massiv ein, fördert einen Trend zur Dequalifizierung und trennt Denkarbeit von der mechanischen Ausführungsarbeit. Es motiviert ausschließlich über die materielle Belohnung (Leistungsprämien) und versucht alle sozialen und kommunikativen Möglichkeiten zu unterbinden bzw. zu untersagen „(Human Relations“ als „Kitt“). Mitdenken und Mitgestalten war nur für das Management vorgesehen. Es wurde behauptet, eine humane Arbeitsorganisation sei nicht mehr wettbewerbsfähig!

Es gilt jedoch immer: **KOMPLEXE AUFGABEN erfordern SPIELRÄUME**

* Quellen diverse, u.a. Wikipedia 03/2013, Hans Böckler Stiftung 07/2000

© nach ISO 16016

Den ersten, großen Erfolg des Taylorismus feierte Henry **FORD**, der mit der, die Abläufe bis ins Kleinste definierten Fließbandproduktion seines T-Modells, die Massenfertigung von Automobilen revolutionierte und zunächst die schlummernden Produktivitätsreserven mit dieser neuen Prozess-Organisation und -Denkweise effizient zu nutzen wusste. Montagezeiten konnten auf nur noch 30% der ursprünglich benötigten Zeit reduziert werden, bei den Herstellkosten sollen es minus 60% an Einsparungen gewesen sein. FORD bezahlte seine Arbeiter außergewöhnlich gut (weil ihm zuvor sehr viele nach kurzer Zeit davongelaufen sind!), sodass sie sich davon auch einmal ein Auto kaufen konnten. Genial zeigt diese Entfremdung Charlie Chaplin in dem Film „Moderne Zeiten“ – der Arbeiter ist da nur noch ein kleines Zahnrädchen in einer riesigen Maschine, die er nicht mehr versteht und die ihn beherrscht. Genau so, wie es die Theorie beschreibt. Bald stellte sich aber heraus, dass sowohl die Qualität der Produkte unter diesem Nur-Arbeiten-und-nicht-Mitdenken-Schema litt, als auch die Motivation und Zufriedenheit der Belegschaft allein durch monetäre Anreize nicht dauerhaft zu haben ist. Gegenüber einem System, das mitdenkende Mitarbeiter hat, die selbst Ideen und Verbesserungen einbringen und Verantwortung übernehmen (s. KPI-Prozess, Lean-Production, KAIZEN), war das Taylorismussche Modell nicht mehr wettbewerbsfähig.

Kommt der Taylorismus wieder zurück?

© nach ISO 16016

Zwei kleine Exkurse zum Ende von Kapitel 3:

PDCA-Zyklus

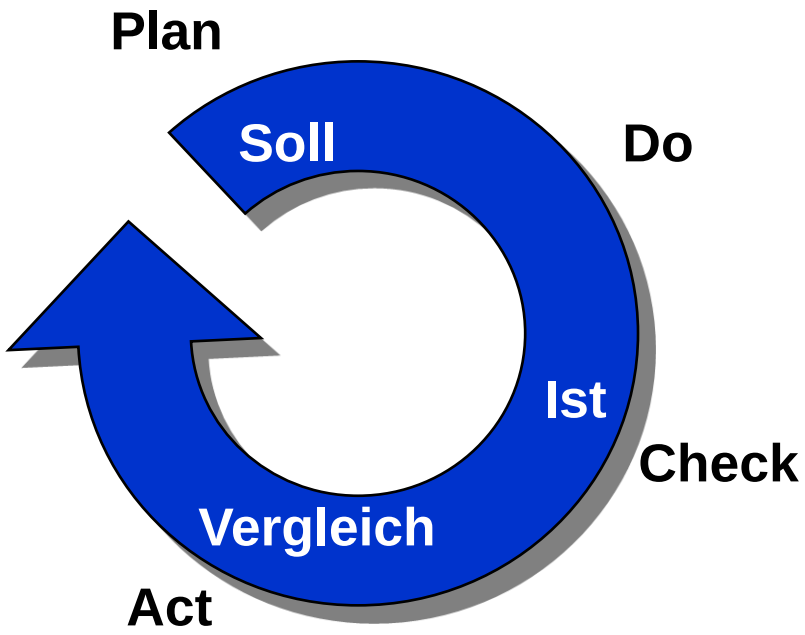
Six Sigma und DFSS

© nach ISO 16016

SEP Projektmanagement - **Der PDCA Zyklus**[1] - Regelkreisprinzip

Plan	vollständig	**Planen**
Do	Massnahmen	**umsetzen**
Check	Ausführung	**überprüfen**
Act	Massnahmen	**umsetzen/**
	Prozess	**verbessern**

→ **Ein ständiger SOLL-IST-Vergleich erleichtert das Projektmanagement und macht komplexe Projekte transparent**



[1] Der PDCA Cycle ist eine Weiterentwicklung des Deming Rades (Design-Production-Sales-Research) und wesentlicher Bestandteil von KAIZEN und TQM und wird auch in der neuen ISO/TS 16949 oder ISO 14001 direkt empfohlen (Stichwort: „**prozessorientiert**“)

© nach ISO 16016

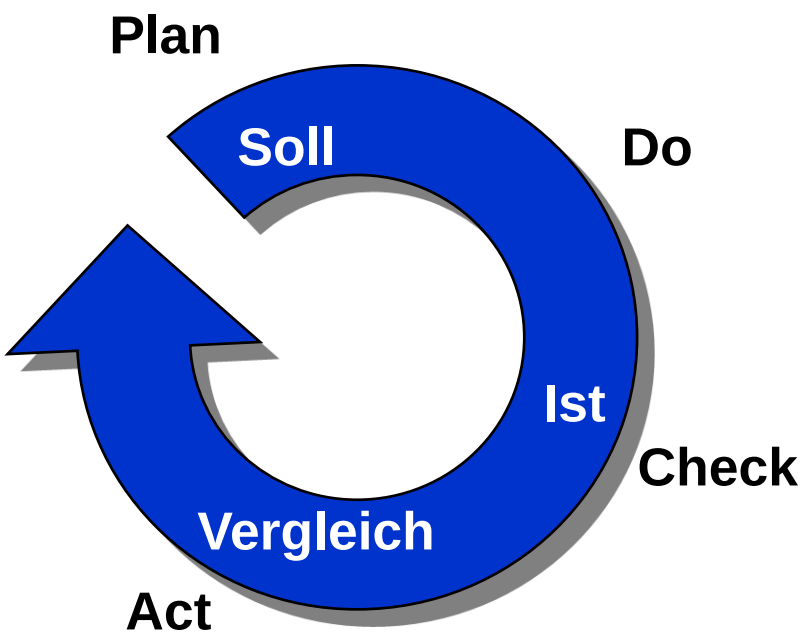
SEP Projektmanagement **Der PDCA- Zyklus[1]** - Regelkreisprinzip

Der Gedanke hinter dem PDCA- Zyklus ist ein permanenter Kreislauf, d.h. er wird immer wieder freiwillig, von jedem durchlaufen im Sinne eines SOLL- IST-Vergleichs

Ziel ist die ständige Verbesserung durch eine fortlaufende Datenanalyse mit sofortiger Reaktion, damit die Auswirkungen (**FEHLER!**) klein gehalten werden können (vgl. auch WIP – Work in Process)

→ **Fehlervermeidung statt Fehlerbeseitigung!**
→ **Aktion statt Reaktion!**
(bei Abweichungen wird sofort nachgeregelt)
→ **vorausschauend und als Prozess !**

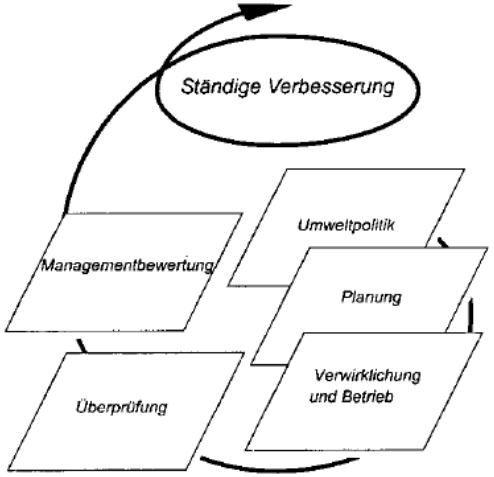
PDCA: Gültig für praktisch alle Abläufe, insbesondere aber für die Belange in einer **Fertigung**



© nach ISO 16016

Der PDCA -Zyklus in der Praxis

Auszug aus der DIN EN ISO 14001, Ausgabe Nov. 2009, S. 7, in der explizit auf den **PDCA-Zyklus** und damit auf die Notwendigkeit stetiger Verbesserungen und Optimierungen hingewiesen wird – durch wiederholtes und systematisches Durchschreiten verschiedener Prozessstufen.
Ein PDCA Zyklus, der normalerweise zur **Fehlerbehebung** bei Abweichungen vom Soll eingesetzt wird, kann auch erfolgreich im Rahmen eines PEP zur **Lösung von Problemen** eingesetzt werden.



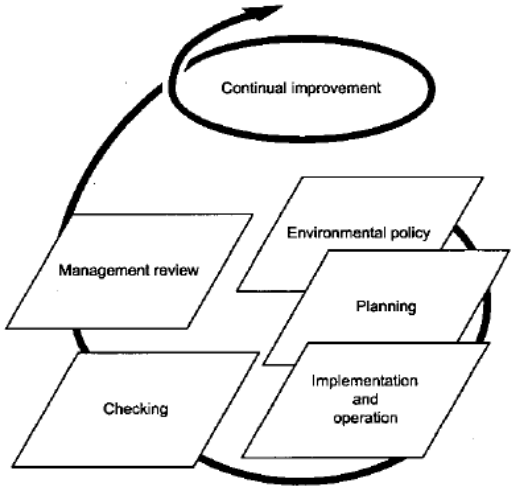
ANMERKUNG Diese Internationale Norm beruht auf der Methode Planen-Ausführen-Kontrollieren-Optimieren, bekannt als Plan-Do-Check-Act (PDCA). PDCA lässt sich kurz wie folgt beschreiben:

— Planen: Die Zielsetzungen und Prozesse werden festgelegt, um Ergebnisse in Übereinstimmung mit der Umweltpolitik der Organisation zu erhalten.

— Ausführen: Die Prozesse werden verwirklicht.

— Kontrollieren: Die Prozesse werden überwacht und an der Umweltpolitik, den Zielsetzungen, den Einzelzielen, den rechtlichen Verpflichtungen und anderen Anforderungen gemessen; über die Ergebnisse wird berichtet.

— Optimieren: Maßnahmen zur ständigen Verbesserung der Leistung des Umweltmanagementsystems werden ergriffen.



NOTE This International Standard is based on the methodology known as Plan-Do-Check-Act (PDCA). PDCA can be briefly described as follows.

— Plan: establish the objectives and processes necessary to deliver results in accordance with the

Die Spirale bedeutet, dass man sich natürlich dabei **nicht im Kreis** dreht, sondern mit jedem Durchlauf ein **neues, höheres Niveau** erreicht!

© nach ISO 16016

Six Sigma und Design for Six Sigma (DFSS)

In der Vorlesung habe ich Ihnen einen großen Entwicklungsprozess mit 7 Phasen, verschiedenen Q-Gates und Meilensteinen und einigen sogen. **Lean Tools** wie FMEA, Target Costing, Value Stream Analysis, KAIZEN, KVP usw. kurz vorgestellt. Diese sind typisch für die Automobilindustrie und ihre Zulieferer (vgl. ISO 16949). Auf dem LEAN- und KAIZEN-Gedanken beruht vor allem das **TOYOTA- Produktionsprinzip.**

Es gibt nun weitere, standardisierte Vorgehensweisen, um Verbesserungen systematisch zu erreichen oder Entwicklungen zielgenau voranzutreiben. Diese sind oftmals weniger umfangreich als der vorgestellte SEP, aber gut erforscht und nachweislich auch erfolgreich, wenn man sie richtig und konsequent anwendet.

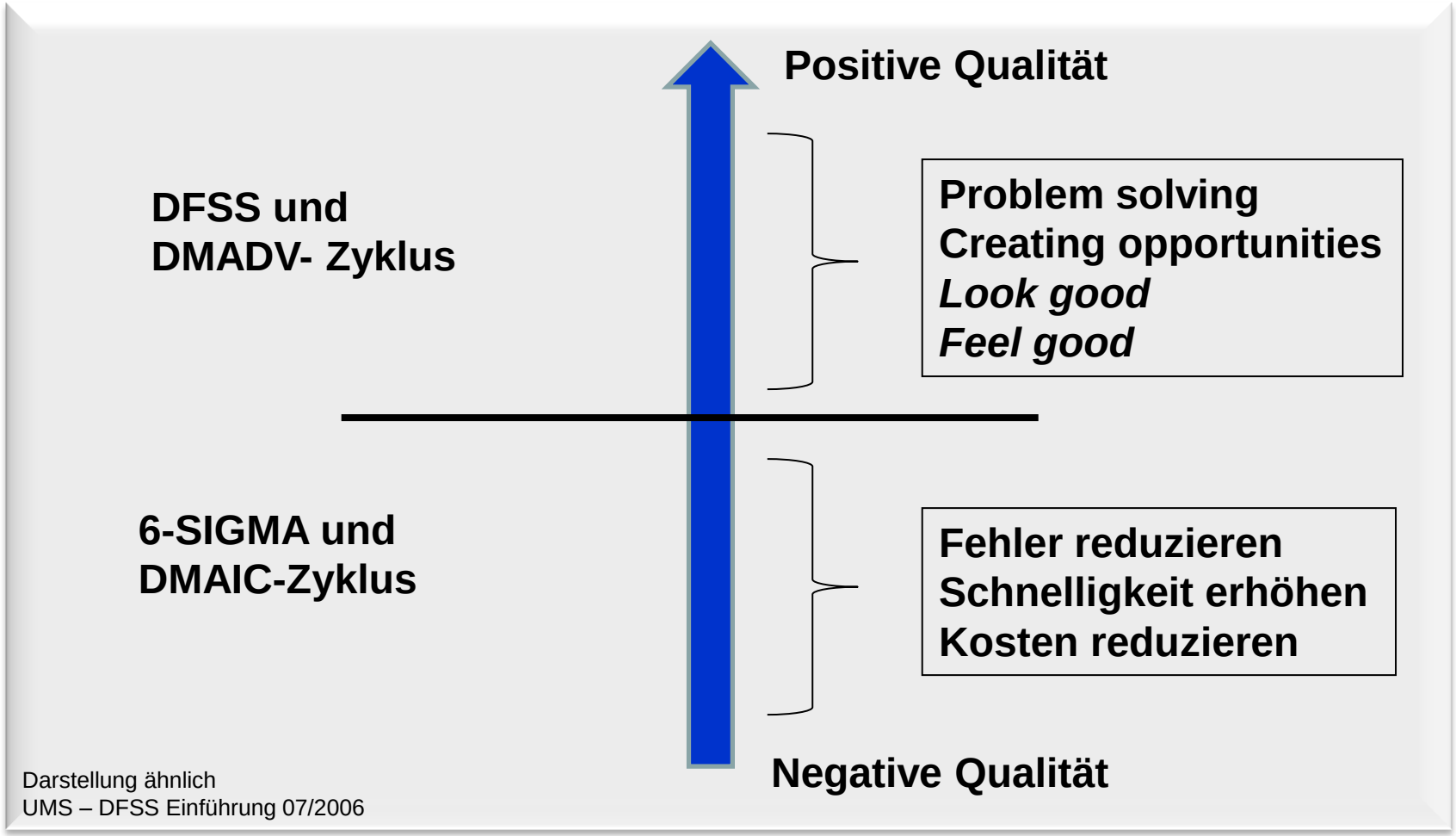
Die bekanntesten Prozesse sind (Lean) **SIX SIGMA** und **DESIGN for SIX SIGMA** (DFSS). Sie basieren auf dem Gedanken des PDCA Zyklus, der weiterentwickelt wurde.

Während 6-SIGMA (6σ) vor allem für Prozessverbesserungen und Fehlerreduzierung in der Fertigung eingesetzt wird, wendet man DFSS auf Entwicklungsprojekte an (eine Art PEP). Beiden Ansätzen ist gemeinsam, dass man den „Kreislaufgedanken“ systematisch einsetzt, um die erforderlichen Ergebnisse zu erreichen. Insbesondere bei 6σ bedeutet dies, dass man eigentlich nie fertig ist, sondern kontinuierlich verbessern kann und sollte! Aber Vorsicht, Six Sigma und DFSS können sich, falsch verstanden, auch verselbständigen! Dann bevölkern Heerscharen von „allwissenden“ Greenbelts, Blackbelts und Champions die Gänge.

© nach ISO 16016

Six Sigma (6 σ) und Design for Six Sigma (DFSS)

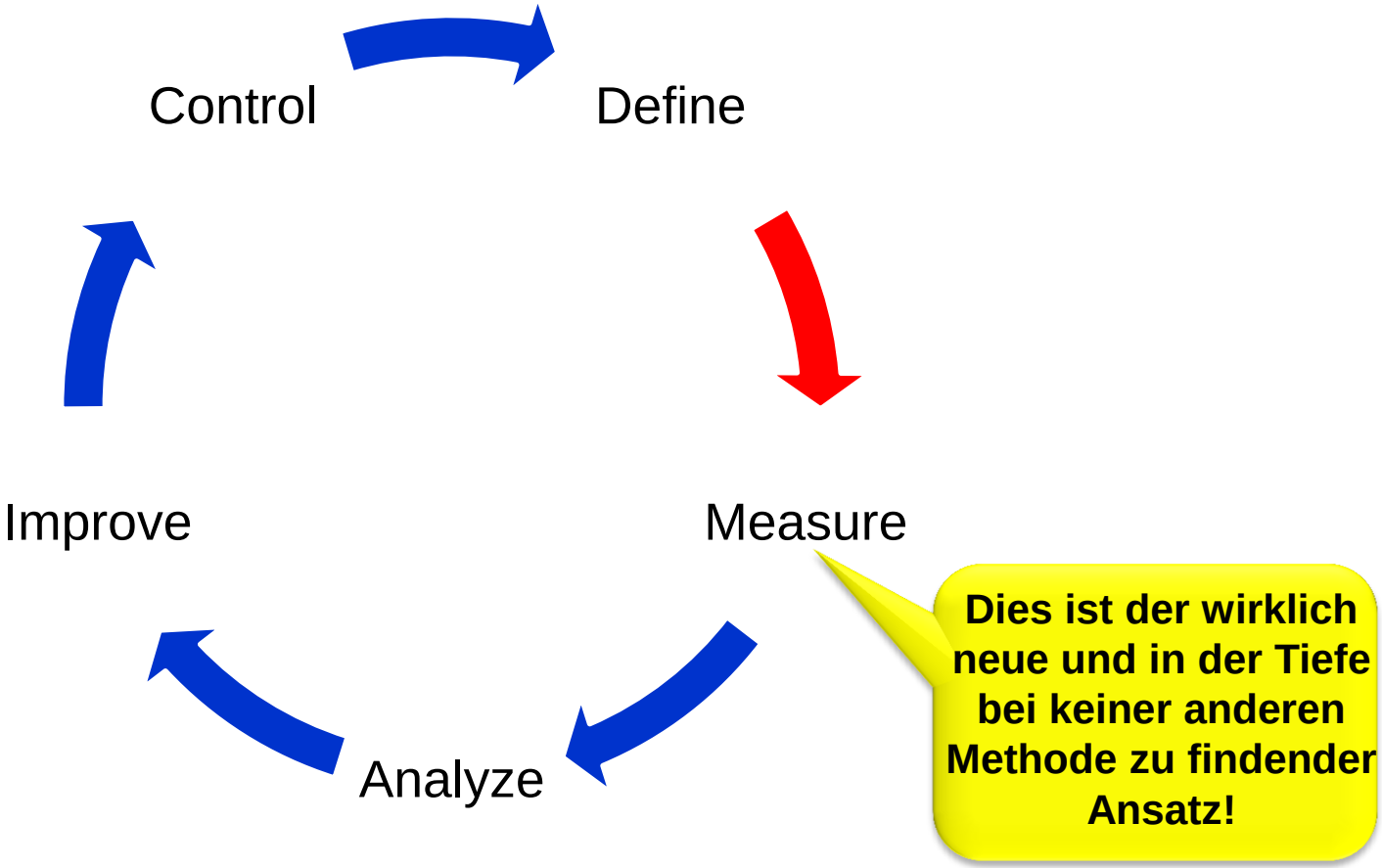
6-Sigma → Fehler reduzieren, Prozesse verbessern, Kosten senken
DFSS → Probleme lösen, innovative Produkte und Prozesse entwickeln



Darstellung ähnlich
UMS – DFSS Einführung 07/2006

© nach ISO 16016

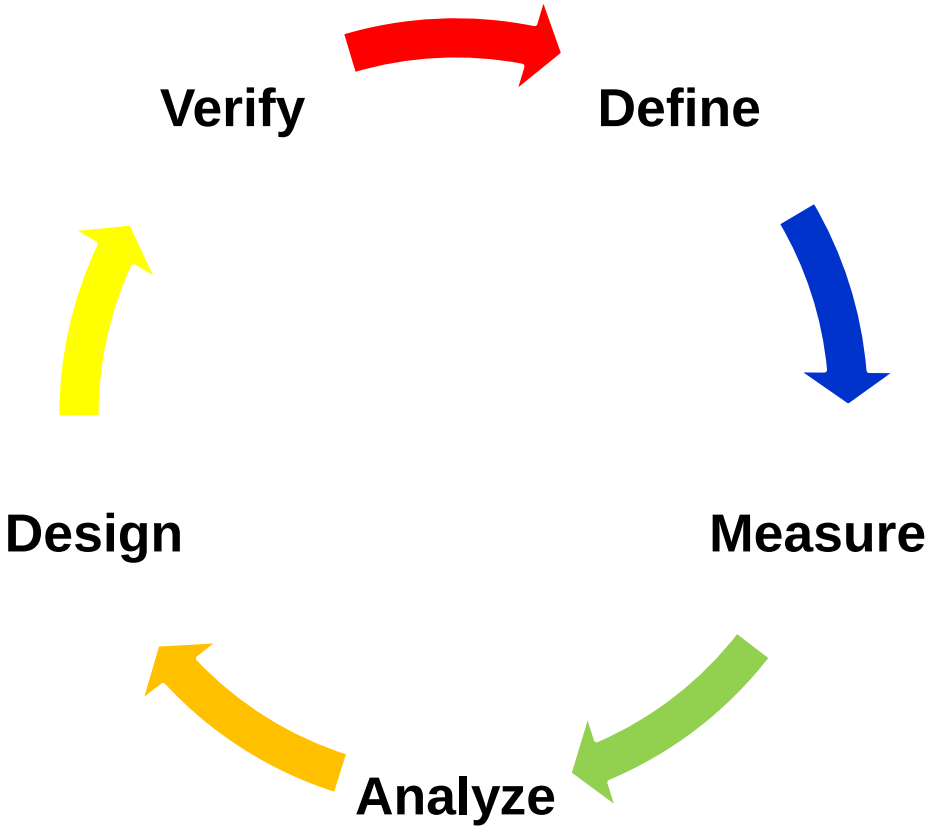
Six Sigma und der DMAIC-Zyklus



Der DMAIC-Regelkreis richtet sich hauptsächlich <u>auf vorhandene Prozesse</u>
Mit Lean-Six Sigma Prozessverbesserungen erzielen (Qualität + Kosten)

© nach ISO 16016

DFSS und der DMADV-Zyklus



Der DMADV-Regelkreis hat seinen Ausgangspunkt bei 6-Sigma, wird aber zur Entwicklung von Produkten und Prozessen modifiziert. Sowohl 6-Sigma als auch DFSS können als Tool in einen bestehenden PEP einbezogen werden (e.g. zur Lösung komplexer Teilprojekte) – was aber genau abgestimmt sein muss! Für reine F&E Aufgaben empfehle ich eher Vorsicht!

© nach ISO 16016

Six Sigma …

falsch angewandt kann ganze Unternehmen (und Unternehmenskulturen) ruinieren

Hier die Coverstory der BusinessWeek vom 11/06/2007 mit dem klaren Hinweis, dass Six Sigma kein Produkt-Innovations-Tool ist, sondern die so dringend notwendige Kreativität und Innovationsbereitschaft eher erstickt als befördert.

→ Zeigt exemplarisch auch, dass die Anwendung einer an sich starken Methode/Tool genau den gegenteiligen Effekt hat, wenn sie auf die falschen Prozesse und Aufgabenstellungen angewandt wird!

to smother – ersticken, unterdrücken

© nach ISO 16016

Simultaneous Engineering Process + Projektmanagement

Anmerkungen zum Schluss:

Trotz aller Kritik, **strukturierte Produktentwicklungsprozesse** wie der SE- Prozess sind aus Termin-, Kosten- und Performance-Vorgaben **zwingend erforderlich**, um als Entwicklungs-partner und OEM Lieferant in der Automobilindustrie bestehen zu können

Starke und fähige, mit ausreichenden Kompetenzen ausgestattete **Projektleiter** sind die zentralen Stützen, ohne die kein Entwicklungsprozess erfolgreich sein kann

Motivierte, engagierte, **selbständig denkende MA** in **interdisziplinären Teams** sind ge-fordert, im Rahmen des SEP/PEP bei vorgegebenen Ziel-Kosten und engen Terminen schnell und erfolgreich, qualitativ hochwertige **innovative Produkte** zu entwickeln

Der systematische Einsatz modernster **Methoden und IT gestützter Tools** (CAD, CAE, FEM + CFD & Co., Rapid Prototyping usw.), aber auch beste Prüftechnik zur Produktauslegung und Validierung sind ebenfalls sehr wichtig. Dazu zählen auch ein allen zugängliches Reporting, KPIs und alle Tools zur **Erfolgskontrolle**

PEP/SEP-Support durch IT-Systeme helfen dabei sehr z. B. cProjects (SAP), aber sie dürfen nie Selbstzweck werden. Eine übersichtliche Projektdokumentation, regelmäßige Team- und SK-Sitzungen mit Beiträgen aller sowie ein ständiger Soll-Ist-Abgleich mit den (Teil-) Zielen (z.B. Quality Gates, Meilensteine, Erfüllungsgrad, FMEA, Q-Planung, PER etc.) zeichnen ein gutes Projektmanagement (und Projektteam) und damit eine erfolgreiche, Kunden orientierte Produktentwicklung aus

© nach ISO 16016

Weitere Argumente zur Notwendigkeit eines SEP/PEP

Noch ein kleiner Nachtrag zum Produktentstehungsprozess:

Aus meiner Erinnerung heraus **kenne ich die Karikatur** auf der nächsten Seite schon aus den Anfängen meiner beruflichen Laufbahn, also seit über 30 Jahren.

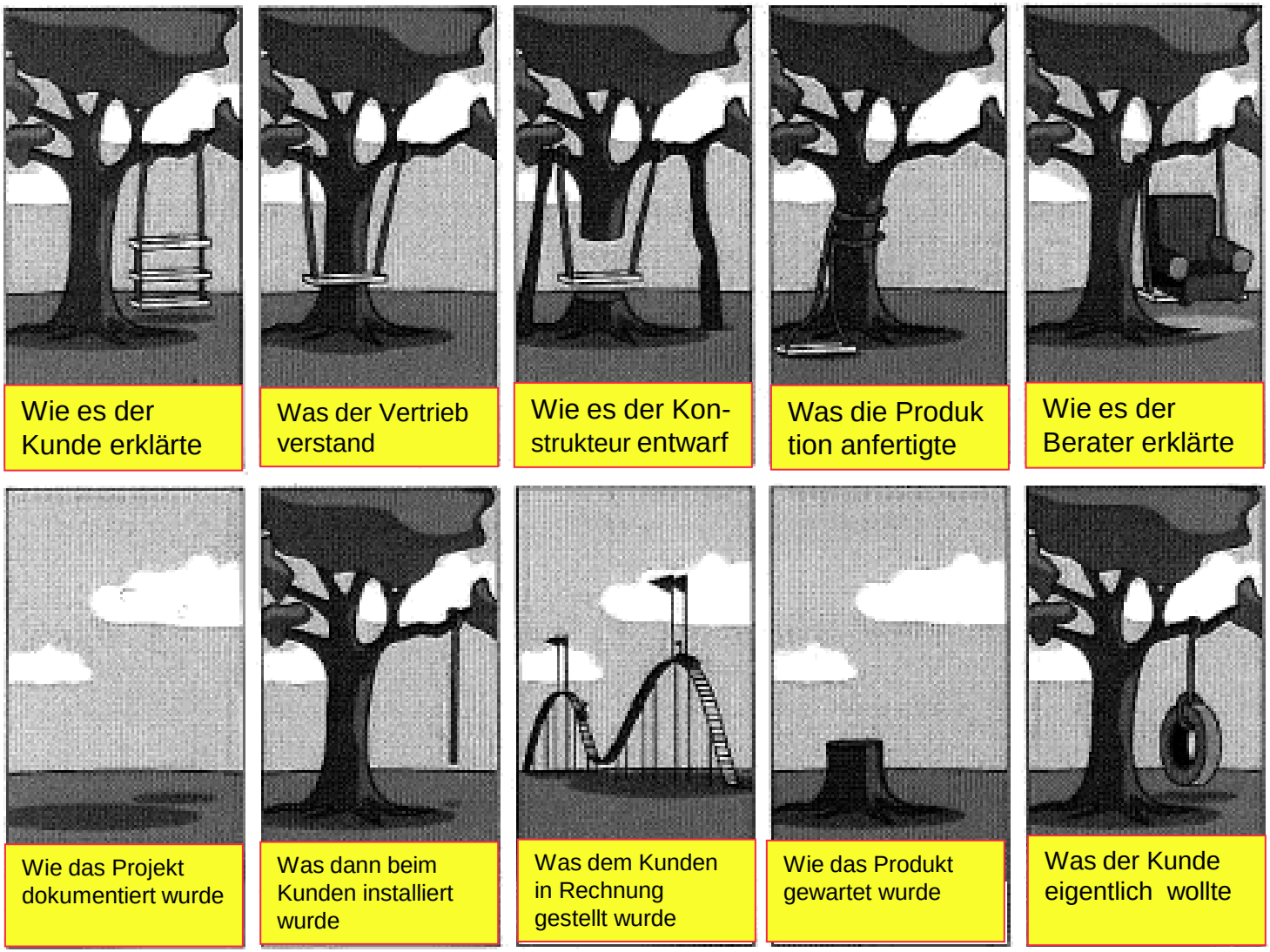
Im Jahr 2006, fand ich diese, etwas modernisierte Fassung in einem Vortrag zum Thema DFSS – Design for Six Sigma.

Also scheint das Thema **immer noch sehr aktuell** zu sein – leider.

Deshalb: Lernen Sie daraus. Jetzt!

© nach ISO 16016

Erweiterte Fassung der “traditionellen Produktentwicklung“



Diesen Strip gibt es in un-zähligen Varianten und Ver-sionen!

© nach ISO 16016

Abkürzungen Kapitel 3/1

CAD, CAE	Computer Aided Design; Computer Aided Engineering
DFSS	Design for Six Sigma (systematisches Entwicklungstool)
DMAIC	Define, Measure, Analyze, Improve, Control – zentraler Zyklus im 6-Sigma Prozess (6-б)
DMADV	Define, Measure, Analyze; Design, Verify – abgeleitet vom 6-Sigma-Zyklus, hier zur systematischen Produktentwicklung im DFSS-Prozess (ein vereinfachter PEP)
FMEA	Failure Mode and Effects Analysis → Fehler-Möglichkeit- und Einfluss-Analyse
D-FMEA	Design FMEA (in der Entwicklung), sollte mehrfach im Rahmen des PEP erfolgen
EC	Engineering Change Prozess (systematische Bearbeitung von Kundenänderungen im PEP)
EMPB	Erstmuster-Prüfbericht (die finale Freigabe durch den Kunden; gibt das Produkt endgültig frei zur Serienfertigung (QG 1/letzter Meilenstein → Serienphase = Massenproduktion)
ISIR	Initial Sample Inspection Report, s. EMPB (Ergebnis des PPAP), vgl. finale Serienfreigabe
K-FMEA	Konstruktions-FMEA (s. D-FMEA)
n.a.	not applicable (nicht anwendbar, trifft nicht zu; z.B. in einem Deliverable/Kriterium)
P-FMEA	Prozess FMEA (in der Fertigung, Basis D-FMEA)
OPF	One Piece Flow (Ansatz: nur ein Stück im Produktionsprozess, z.B. Montage, keine Puffer)
PDCA	Plan-Do-Check-Act-Cycle, Vorläufer des DMAIC-Cycle in 6-Sigma/vgl. ISO 14001
PER	Plan-Ergebnis-Rechnung (zeigt während des PEP, ob man noch im Kostenrahmen liegt)
PPAP	(Phased) Production Part Approval Process (wird zumeist vom Kunden mit allen Details vorgegeben); der PPAP-Prozess stellt sicher, dass die Fertigung tatsächlich fähig ist, das Produkt herzustellen (Toleranzen, Stückzahlen/Zeit) und auch alle relevanten Dokumente vorhanden sind, um die Qualität rückverfolgbar zu dokumentieren (eine Art „Super-ISIR“)

© nach ISO 16016

Abkürzungen Kap. 3/2

PRF	Project Request Form (Vorhabendefinition, wo das Projekt definiert wird (zur SK-Freigabe)
RPZ	Risiko-Prioritäts-Zahl (bei der FMEA); RPZ = B x A x E; 1 ≤ RPZ ≤ 1000, daraus werden ab einer bestimmten RPZ-Zahl zwingend Massnahmen bzw. Verbesserungen erforderlich
SC	Steering Committee; s. SK
SEP	Simultaneous Engineering Process (Standardisierter Produktentwicklungsprozess, s. PEP)
SK	Steuerkreis; gibt VHD frei; prüft die Fortschritte im SEP; gibt Q-Gates frei und Budgets; unterstützt die PL; oberstes Entscheider-Gremium in der Produktentwicklung
TPP	Toyota-Production-Principles (oft als „Lean Production“ bezeichnet - eine Art QM-System mit verschiedenen Elementen, die regelmässig durchlaufen werden und ständige, kleine Verbesserungen zur Folge haben (wenn es richtig läuft)
VHD	Vorhabendefinition (vgl. PRF); auf maximal 2 Seiten werden die wesentlichen Eckpunkte festgehalten; dient im SK dazu, das Projekt offiziell freizugeben – oder abzulehnen. Eine VHD wir fast immer vom Vertrieb (Key-Account) erstellt, bei dem die Anfrage des Kunden eingegangen ist
WIP	Work in Process (wie viele Stücke sind im Produktions-Prozess? D.h. bei einem Fehler in der Fertigung, wie viele Teile sind davon mindestens betroffen (Ausschuss+Kosten!); Ziel: möglichst wenig Teile in einem Montageprozess s. OPF

© nach ISO 16016