

METHODENUNTERSTÜTZUNG ENTLANG DES PRODUKTENTSTEHUNGSPROZESSES

Mit neuen Produkten schneller am Markt,
FpF-Veranstaltung, 21. März 2013, Stuttgart



Dr.-Ing. Alexander Schloske

Senior Expert Quality Management

Leiter Stuttgarter Produktionsakademie

Telefon: +49(0)711/9 70-1890

Fax: +49(0)711/9 70-1002

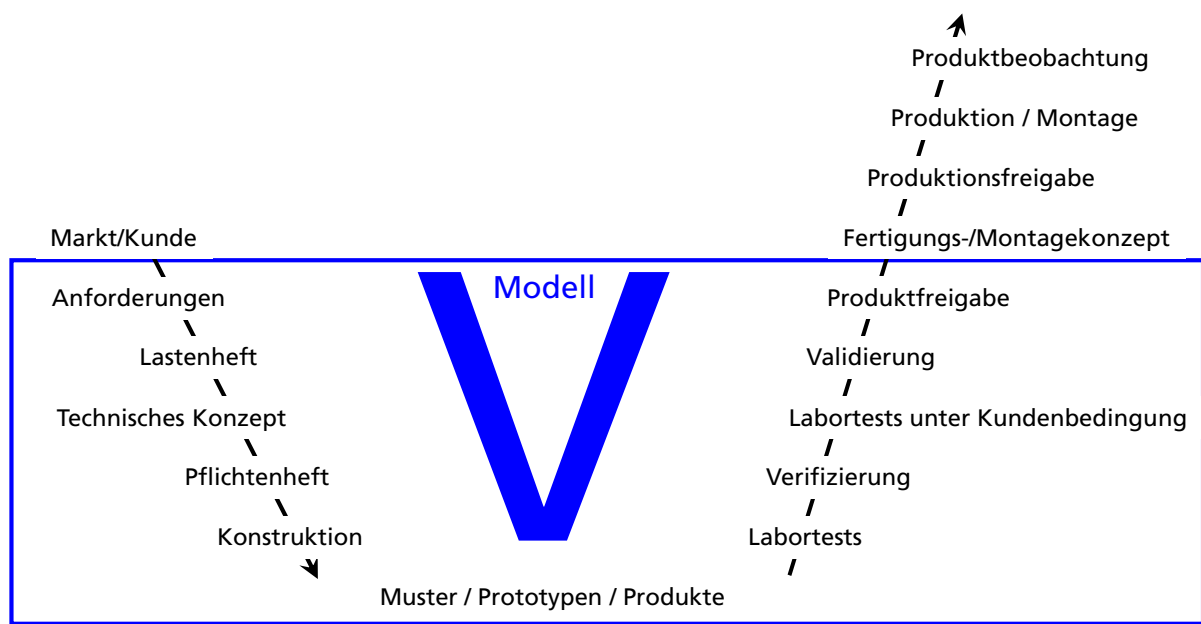
E-Mail: alexander.schloske@ipa.fraunhofer.de

Internet: www.ipa.fraunhofer.de

© Fraunhofer



Product-Life-Cycle V-Modell



© Fraunhofer



Methoden der Produktentwicklung

Klassifizierung der Methoden

Unternehmensgröße	Klein	Mittel	Groß
Produktklassifizierung	Automotive	Consumer	Maschinenbau
Elektronikanteil	Gering	Mittel	Hoch
Produktkomplexität	Gering	Mittel	Hoch
Entwicklungstyp	Auftragsentwicklung	Eigenentwicklung	
Fertigungstyp	Auftragsfertigung	Eigenfertigung	
Losgröße	Gering	Mittel	Hoch
Fertigungskomplexität	Einfach	Mittel	Hoch
Montagekomplexität	Gering	Mittel	Hoch
Methodenkomplexität	Gering	Mittel	Hoch
Methodenaufwand	Gering	Mittel	Hoch

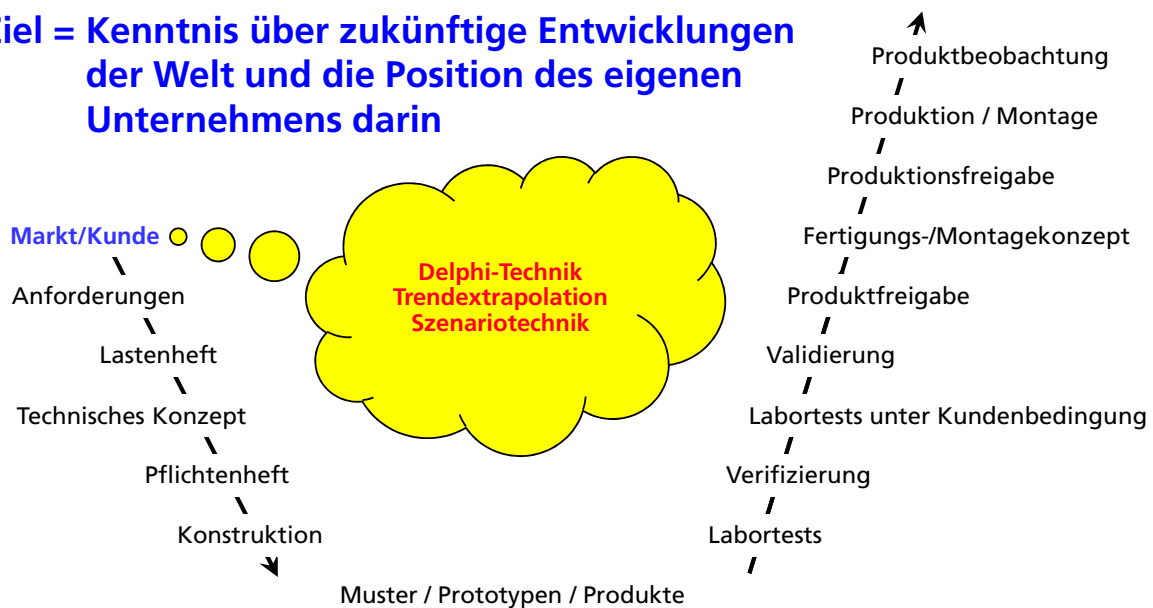
© Fraunhofer

Fraunhofer
IPA

Methoden der Produktentwicklung

Produktvorausplanung

Ziel = Kenntnis über zukünftige Entwicklungen der Welt und die Position des eigenen Unternehmens darin

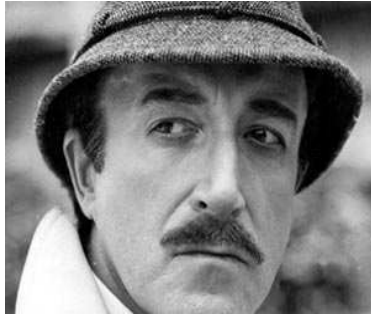


© Fraunhofer

Fraunhofer
IPA

Zukunftsforschung

Zitate



„Zukunftsforschung ist, sich zu kratzen bevor es einen juckt!“

(Peter Sellers, Schauspieler)

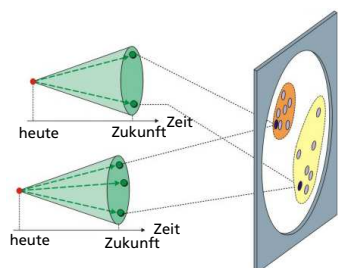
- „Der Fernseher wird sich auf dem Markt nicht durchsetzen. Die Menschen werden es bald müde sein, jeden Abend auf eine Sperrholzkiste zu starren.“ (D.F. Zanuck, 20th Century Fox, 1946)
- „Ich sehe keinen Grund, warum einzelne Individuen ihren eigenen Computer haben sollten.“ (Ken Olsen, Digital Equipment, 1977)
- „Ich glaube an das Pferd. Das Automobil ist eine vorübergehende Erscheinung.“ (Wilhelm II)
- „Die weltweite Nachfrage nach Kraftfahrzeugen wird 1 Mio. nicht überschreiten - allein schon aus Mangel an verfügbaren Chauffeuren.“ (Gottlieb Daimler, 1901)

© Fraunhofer

Fraunhofer
IPA

Methoden der Produktentwicklung

Szenariotechnik (SzT)



Quelle: Gausemeier, HNI, Paderborn

Ziel:

- Unterstützung der Strategieplanung und Entscheidungsfindung für zukünftige Produkte

Methode:

- Entwicklung und Interpretation konsistenter Zukunftsszenarien für die Einflussfaktoren
- Szenariotransfer und Szenariomonitoring

Bewertung / Nutzen:

- Bessere Einschätzung der Chancen und Risiken des Unternehmens in der Zukunft
- Vorbereitung auf zukünftige Entwicklungen (aktive „Mitgestaltung“ der Zukunft)

© Fraunhofer

Fraunhofer
IPA

Methoden der Produktentwicklung

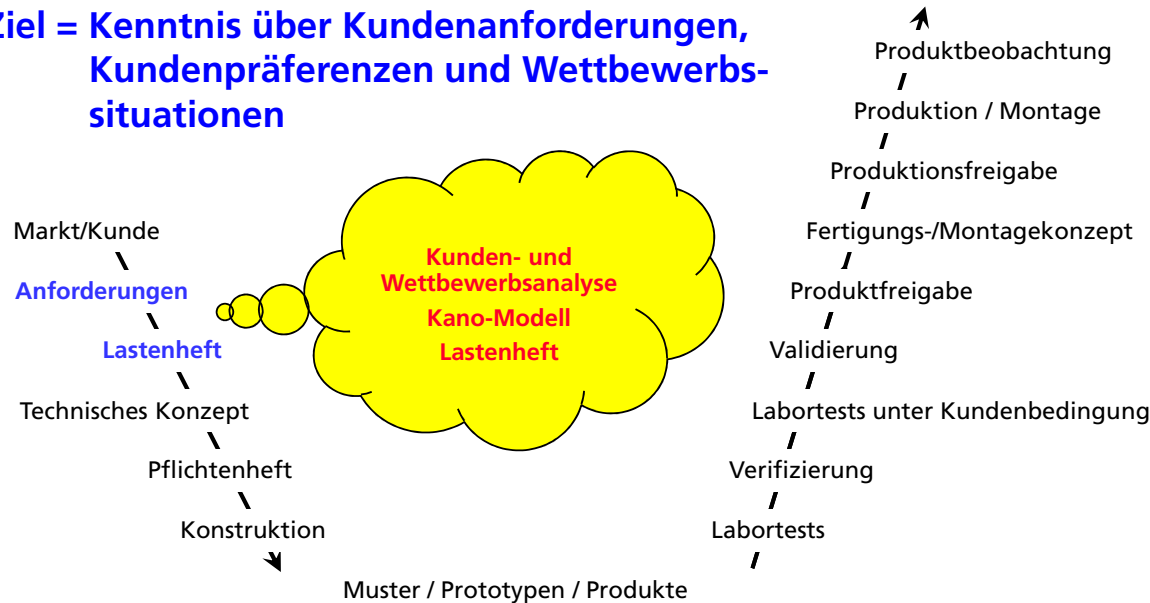
Klassifizierung Szenariotechnik (SzT)

Unternehmensgröße	Klein	Mittel	Groß
Produktklassifizierung	Automotive	Consumer	Maschinenbau
Elektronikanteil	Gering	Mittel	Hoch
Produktkomplexität	Gering	Mittel	Hoch
Entwicklungstyp	Auftragsentwicklung	Eigenentwicklung	
Fertigungstyp	Auftragsfertigung	Eigenfertigung	
Losgröße	Gering	Mittel	Hoch
Fertigungskomplexität	Einfach	Mittel	Hoch
Montagekomplexität	Gering	Mittel	Hoch
Methodenkomplexität	Gering	Mittel	Hoch
Methodenaufwand	Gering	Mittel	Hoch

Methoden der Produktentwicklung

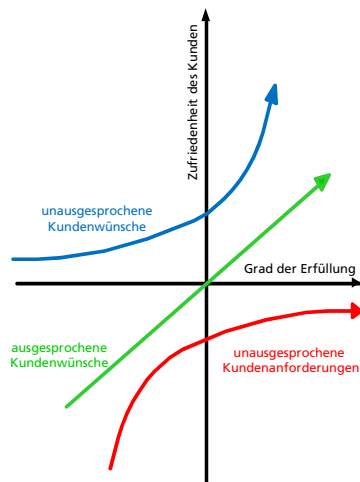
Anforderungsmanagement

Ziel = Kenntnis über Kundenanforderungen, Kundenpräferenzen und Wettbewerbssituationen



Methoden der Produktentwicklung

Einteilung nach Kano



Quelle: Kano, N./Seraku, N./Takahashi, F./Tsuji, S.: Attractive Quality and Must-be-Quality, in: Quality, 14. Jg (1984), Nr. 2, S. 39-48

Unangesprochene Kundenwünsche:

Der Kunde erwartet die Eigenschaften nicht. Da es sich aber um Verbesserungen handelt ist er erfreut.

Begeisterungsanforderungen

Ausgesprochene Kundenwünsche:

Dies sind durch den Kunden klar formulierte und erwartete Zielvorstellungen zu einem Angebot.

Funktionsanforderungen

Unangesprochene Kundenanforderungen:

Erwartungen, die ein Kunde nicht in Worten ausdrückt, weil er sie für selbstverständlich hält.

Basisanforderungen

© Fraunhofer

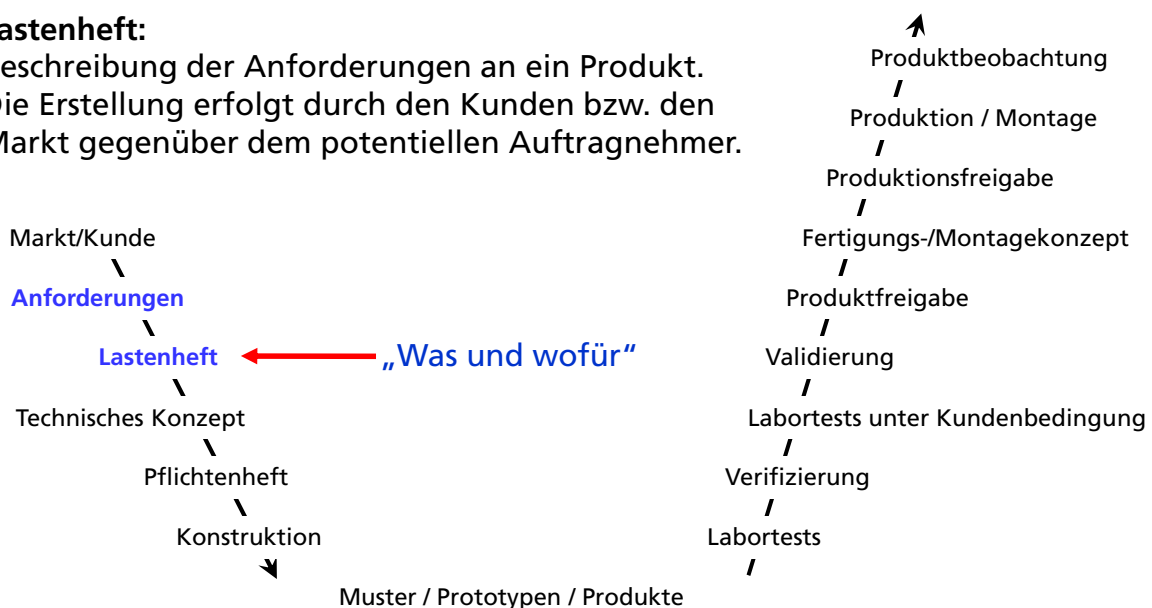
Fraunhofer
IPA

Methoden der Produktentwicklung

Lastenheft

Lastenheft:

Beschreibung der Anforderungen an ein Produkt. Die Erstellung erfolgt durch den Kunden bzw. den Markt gegenüber dem potentiellen Auftragnehmer.



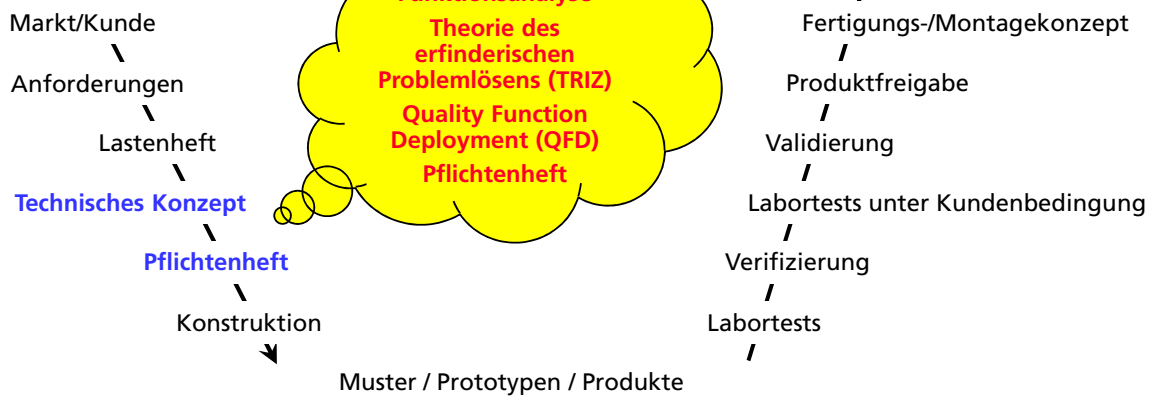
© Fraunhofer

Fraunhofer
IPA

Methoden der Produktentwicklung

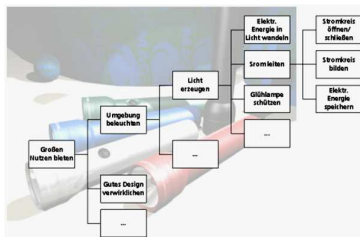
Technische Konzeption

Ziel = Kenntnis über technische Realisierungsprinzipien, Lösungen bei konstruktiven Problemen und technischen Vorgaben zur Umsetzung



Methoden der Produktentwicklung

Funktionsanalyse



Am Anfang steht die Funktion !

Ziel:

- Übersicht über Wirkstrukturen eines Produktes

Methode:

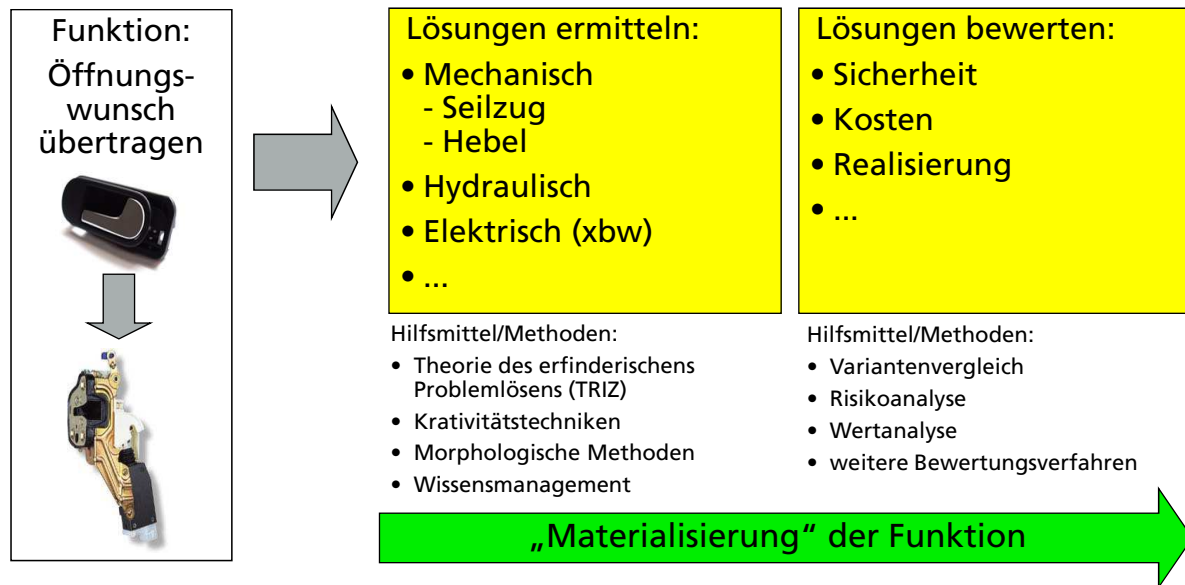
- Untergliederung der Aufgabe in
 - Hauptfunktionen
 - Nebenfunktionen
 - Gebrauchs- und Geltungsfunktionen

Bewertung / Nutzen:

- vom Lösungsprinzip „unabhängige“ Beschreibung des Produkts
- Analogie zu morphologischem Kasten

Methoden der Produktentwicklung

Funktionsanalyse (am Anfang steht die Funktion !)



Bildquelle: <http://www.procad.info/engineering-entwicklung-konstruktion.html>

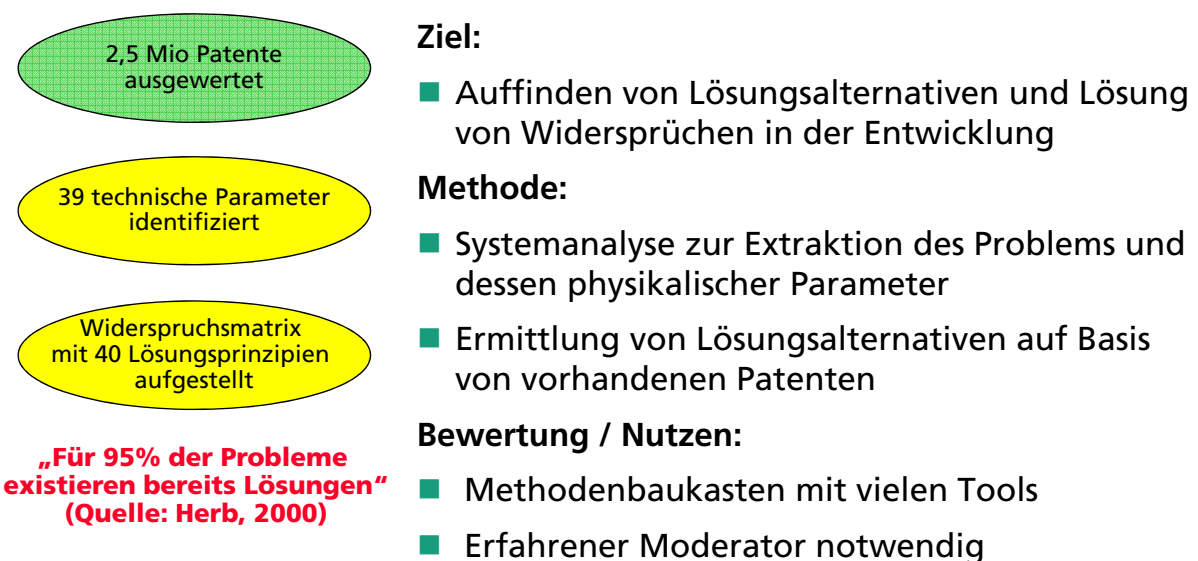
Quelle: Fraunhofer IPA (2001)

© Fraunhofer

Fraunhofer
IPA

Methoden der Produktentwicklung

Theorie des erfinderischen Problemlösens (TRIZ)

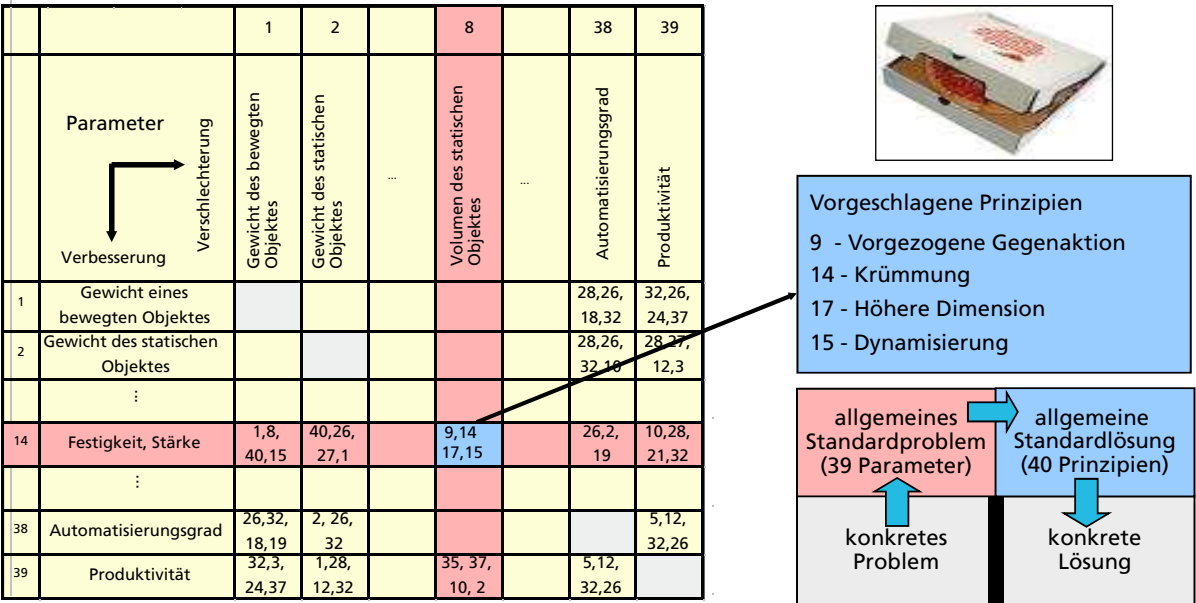


© Fraunhofer

Fraunhofer
IPA

Methoden der Produktentwicklung)

Die Altschuller Matrix



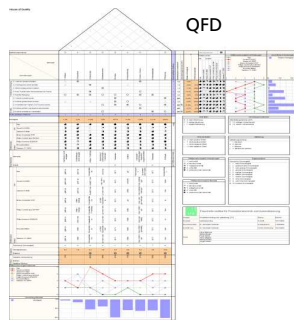
Methoden der Produktentwicklung

Klassifizierung Theorie des erfinderischen Problemlösens (TRIZ)

Unternehmensgröße	Klein	Mittel	Groß
Produktklassifizierung	Automotive	Consumer	Maschinenbau
Elektronikanteil	Gering	Mittel	Hoch
Produktkomplexität	Gering	Mittel	Hoch
Entwicklungstyp	Auftragsentwicklung	Eigenentwicklung	
Fertigungstyp	Auftragsfertigung	Eigenfertigung	
Losgröße	Gering	Mittel	Hoch
Fertigungskomplexität	Einfach	Mittel	Hoch
Montagekomplexität	Gering	Mittel	Hoch
Methodenkomplexität	Gering	Mittel	Hoch
Methodenaufwand	Gering	Mittel	Hoch

Methoden der Produktentwicklung

Quality Function Deployment (QFD)



Ziel:

- Kunden- und wettbewerbsorientierte Entwicklung von Produkten und Dienstleistungen

Methode:

- Spiegelung der Kundenwünsche am Wettbewerb und der Unternehmensstrategie
- Ableitung und Entwicklung von erfolgskritischen Produktmerkmalen

Bewertung / Nutzen:

- Konsequente Ausrichtung der Produkthanforderungen auf die Kundenwünsche (-> Innovation)
- Schnellere Produktentwicklung (um bis zu 40%)

Methoden der Produktentwicklung

Klassifizierung Quality Function Deployment (QFD)

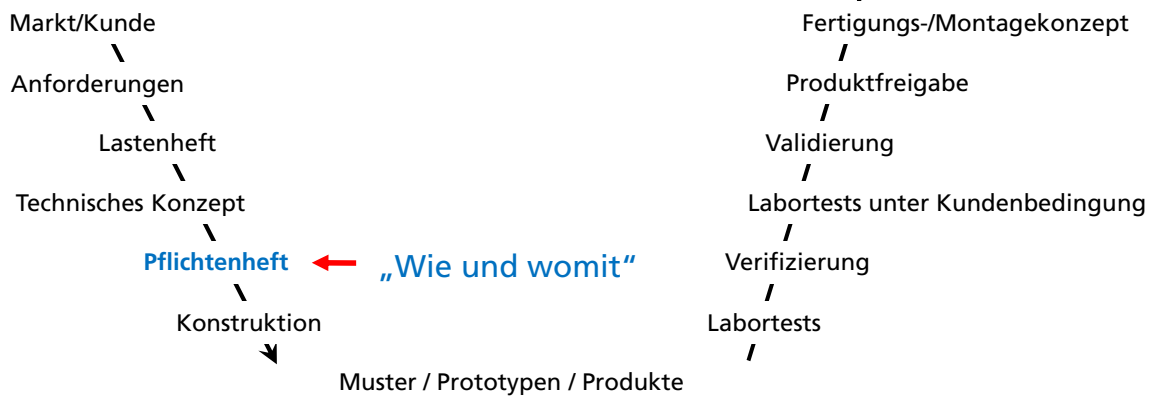
Unternehmensgröße	Klein	Mittel	Groß
Produktklassifizierung	Automotive	Consumer	Maschinenbau
Elektronikanteil	Gering	Mittel	Hoch
Produktkomplexität	Gering	Mittel	Hoch
Entwicklungstyp	Auftragsentwicklung	Eigenentwicklung	
Fertigungstyp	Auftragsfertigung	Eigenfertigung	
Losgröße	Gering	Mittel	Hoch
Fertigungskomplexität	Einfach	Mittel	Hoch
Montagekomplexität	Gering	Mittel	Hoch
Methodenkomplexität	Gering	Mittel	Hoch
Methodenaufwand	Gering	Mittel	Hoch

Methoden der Produktentwicklung

Pflichtenheft

Pflichtenheft:

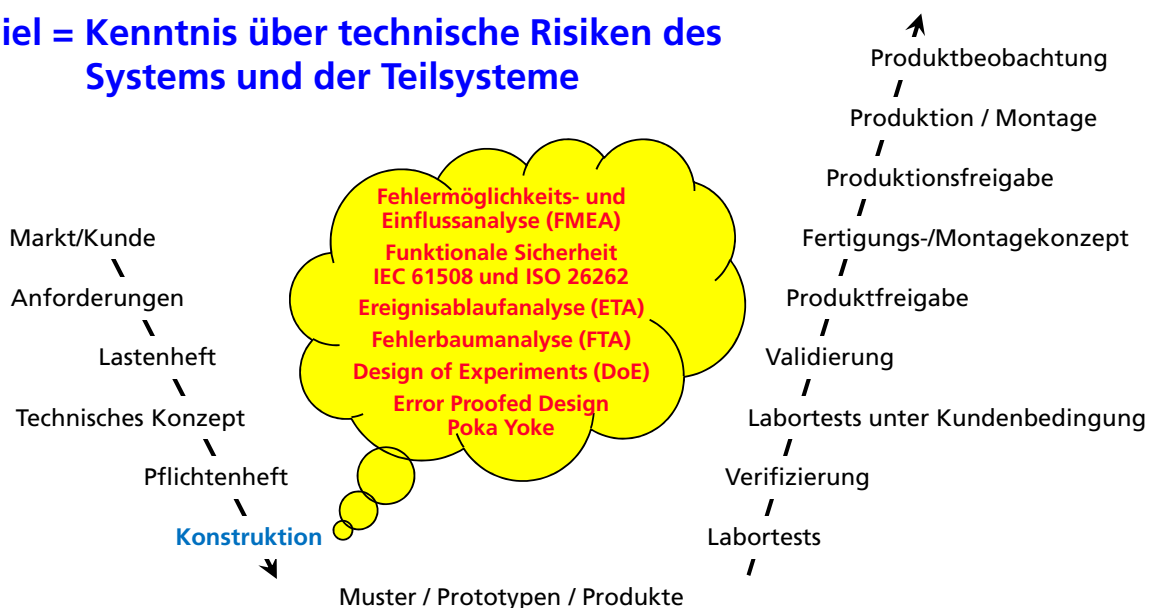
Vertraglich bindende technische Beschreibung (Spezifikation) der Realisierung eines Produktes. Die Erstellung erfolgt durch den Auftragnehmer und wird vom Auftraggeber bestätigt.



Methoden der Produktentwicklung

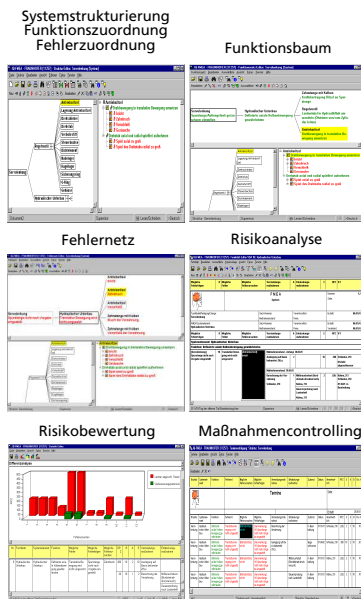
Konstruktion (technisch)

Ziel = Kenntnis über technische Risiken des Systems und der Teilsysteme



Methoden der Produktentwicklung

Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse (FMEA)



Ziel:

- Systematische Risikoanalyse von Systemen und Produkten im Produktentstehungsprozess

Methode:

- Vorgehensweise nach VDA 4 Kapitel 3 (2006) Systemanalyse, Funktionsanalyse, Risikoanalyse, Maßnahmenanalyse und Risikobewertung, Optimierung)

Bewertung / Nutzen:

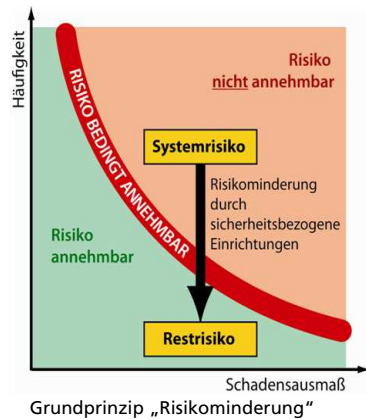
- Detaillierte Risikoübersicht (System, Produkt)
- Maßnahmenplan für sichere Produkte
- Sonderformen (KV-FMEA, HACCP, Mechatronik)

Methoden der Produktentwicklung

Klassifizierung Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse (FMEA)

Unternehmensgröße	Klein	Mittel	Groß
Produktklassifizierung	Automotive	Consumer	Maschinenbau
Elektronikanteil	Gering	Mittel	Hoch
Produktkomplexität	Gering	Mittel	Hoch
Entwicklungstyp	Auftragsentwicklung	Eigenentwicklung	
Fertigungstyp	Auftragsfertigung	Eigenfertigung	
Losgröße	Gering	Mittel	Hoch
Fertigungskomplexität	Einfach	Mittel	Hoch
Montagekomplexität	Gering	Mittel	Hoch
Methodenkomplexität	Gering	Mittel	Hoch
Methodenaufwand	Gering	Mittel	Hoch

Methoden der Produktentwicklung Funktionale Sicherheit nach IEC 61508 und ISO 26262



Ziel:

- Sicherstellung eines unvermeidbaren technischen Restrisikos mechatronischer Systeme

Methode:

- Durchführung von Gefahren- und Risikoanalysen
- Definition/Ermittlung von (A)SIL-Vorgabewerten
- Analyse / Ermittlung der Sicherheitsfunktionen sowie derer erreichbarer Ausfallraten
- Systematische Analyseverfahren (z.B. FMEDA)

Bewertung / Nutzen:

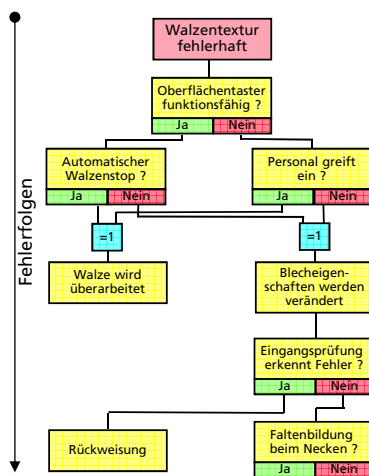
- Detaillierte Analyse und Absicherung mechatronischer Systeme

Methoden der Produktentwicklung Klassifizierung Funktionale Sicherheit (FuSi)

Unternehmensgröße	Klein	Mittel	Groß
Produktklassifizierung	Automotive	Consumer	Maschinenbau
Elektronikanteil	Gering	Mittel	Hoch
Produktkomplexität	Gering	Mittel	Hoch
Entwicklungstyp	Auftragsentwicklung	Eigenentwicklung	
Fertigungstyp	Auftragsfertigung	Eigenfertigung	
Losgröße	Gering	Mittel	Hoch
Fertigungskomplexität	Einfach	Mittel	Hoch
Montagekomplexität	Gering	Mittel	Hoch
Methodenkomplexität	Gering	Mittel	Hoch
Methodenaufwand	Gering	Mittel	Hoch

Methoden der Produktentwicklung

Ereignisablaufanalyse (ETA)



Ziel:

- Ermittlung und Visualisierung von Ereignisabläufen ausgehend von einem Ereignis

Methode:

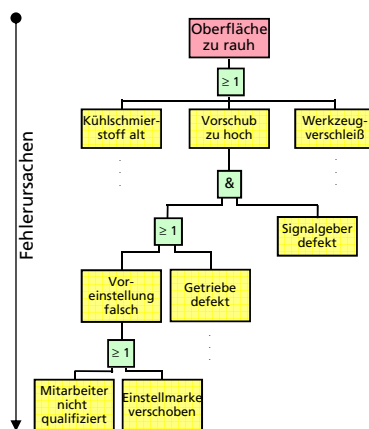
- Systemanalyse
- Ermittlung der Ausfallarten der Komponenten und derer Wahrscheinlichkeiten

Bewertung / Nutzen:

- detaillierte Übersicht und Wahrscheinlichkeiten für Fehlerfolgen (Ereignisabläufe)
- Basis für Entwicklung von Sicherheitskonzepten
- Sicherheitskritische Systeme (z.B. xbw)

Methoden der Produktentwicklung

Fehlerbaumanalyse (FTA)



$$\dot{H}_i(\infty) = \lambda_i(1 - U_i(\infty))$$

Ziel:

- Ermittlung und Visualisierung aller Fehlerursachen, die zu einem unerwünschten Ereignis führen

Methode:

- Systemanalyse und Erstellung des Fehlerbaums
- Qualitative bzw. quantitative Auswertung des Fehlerbaums

Bewertung / Nutzen:

- Visualisierung von Ausfällen und deren Zusammenhänge und Wahrscheinlichkeiten
- Beurteilung von Systemen und Produkten bzgl. Sicherheit und Zuverlässigkeit

Methoden der Produktentwicklung

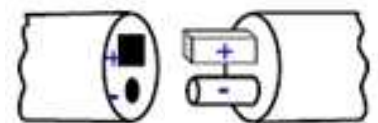
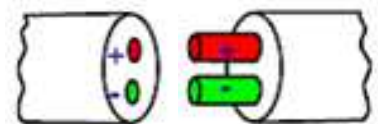
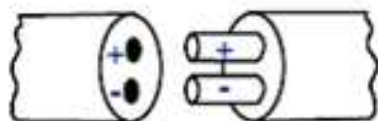
Klassifizierung Fehlerbaum- und Ereignisablaufanalyse (FTA/ETA)

Unternehmensgröße	Klein	Mittel	Groß
Produktklassifizierung	Automotive	Consumer	Maschinenbau
Elektronikanteil	Gering	Mittel	Hoch
Produktkomplexität	Gering	Mittel	Hoch
Entwicklungstyp	Auftragsentwicklung	Eigenentwicklung	
Fertigungstyp	Auftragsfertigung	Eigenfertigung	
Losgröße	Gering	Mittel	Hoch
Fertigungskomplexität	Einfach	Mittel	Hoch
Montagekomplexität	Gering	Mittel	Hoch
Methodenkomplexität	Gering	Mittel	Hoch
Methodenaufwand	Gering	Mittel	Hoch

© Fraunhofer

Methoden der Produktentwicklung

Error proofed design / konstruktives Poka-Yoke



Ziel:

- Verminderung zufälliger und unbeabsichtigter Fehler in der Fertigung und Montage:
 - Poka = zufälliger und unbeabsichtigter Fehler
 - Yoke = Verminderung

Methode (Philosophie):

- Ermittlung potentieller Fehler / Fehlerursachen
- Konstruktive Vorkehrungen zur Fehlervermeidung

Bewertung / Nutzen:

- Fehlhandlungssichere Fertigung und Montage

Bildquelle: Stefan Dapper

© Fraunhofer

Methoden der Produktentwicklung

Konstruktion (monetär)

Ziel = Kenntnis über Funktionskosten und Kostensenkungspotentiale

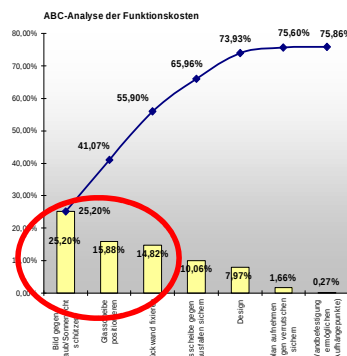


© Fraunhofer

Fraunhofer
IPA

Methoden der Produktentwicklung

Wertanalyse



Ziel:

- Reduzierung der Kosten eines Produktes unter Beibehaltung seiner Funktionalität

Methode:

- Ermittlung und Bewertung des IST-Zustandes
- Ermittlung von Lösungsalternativen

Bewertung / Nutzen:

- Kostensenkungen und Leistungsverbesserungen von Produkten und/oder Prozessen
- Erkennen und Beseitigung von überflüssigen Funktionen
- Qualitätssteigerungen und Kosteneinsparungen

© Fraunhofer

Fraunhofer
IPA

Methoden der Produktentwicklung

Klassifizierung Wertanalyse

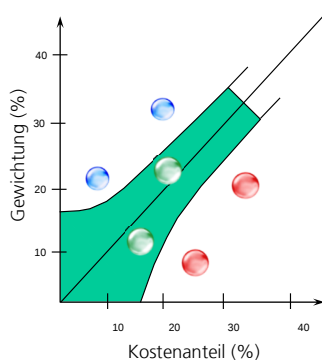
Unternehmensgröße	Klein	Mittel	Groß
Produktklassifizierung	Automotive	Consumer	Maschinenbau
Elektronikanteil	Gering	Mittel	Hoch
Produktkomplexität	Gering	Mittel	Hoch
Entwicklungstyp	Auftragsentwicklung	Eigenentwicklung	
Fertigungstyp	Auftragsfertigung	Eigenfertigung	
Losgröße	Gering	Mittel	Hoch
Fertigungskomplexität	Einfach	Mittel	Hoch
Montagekomplexität	Gering	Mittel	Hoch
Methodenkomplexität	Gering	Mittel	Hoch
Methodenaufwand	Gering	Mittel	Hoch

© Fraunhofer

Fraunhofer
IPA

Methoden der Produktentwicklung

Target-Costing (TC)



-  Zielkostenzone erreicht
-  Zielkostensteigerung möglich
-  Zielkostenreduzierung erforderlich

Ziel:

- Optimale Verteilung der Produktkosten auf die Produktfunktionen entsprechend des am Markt erzielbaren Preises

Methode:

- Zielkostenplanung
- Zielkostenspaltung
- Zielkostengestaltung

Bewertung / Nutzen:

- Effektive Kostenbeeinflussung und -reduktion durch funktionelle Änderungen
- Methodisch verwandt mit QFD und Wertanalyse

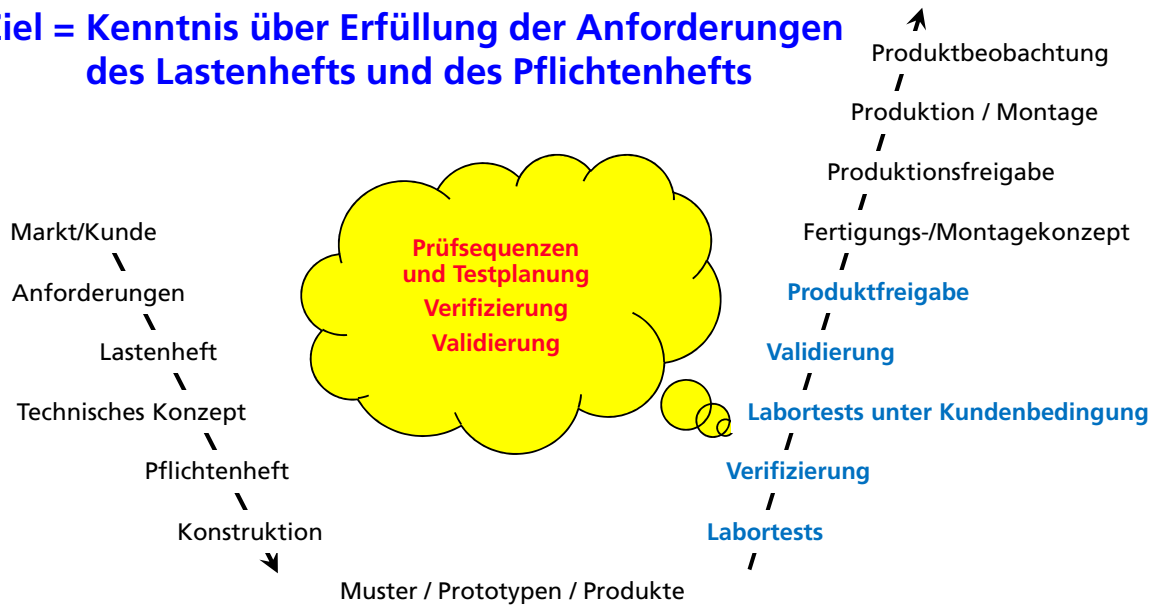
© Fraunhofer

Fraunhofer
IPA

Methoden der Produktentwicklung

Produkttests und Produktfreigabe

Ziel = Kenntnis über Erfüllung der Anforderungen des Lastenhefts und des Pflichtenhefts



© Fraunhofer

Fraunhofer
IPA

Methoden der Produktentwicklung

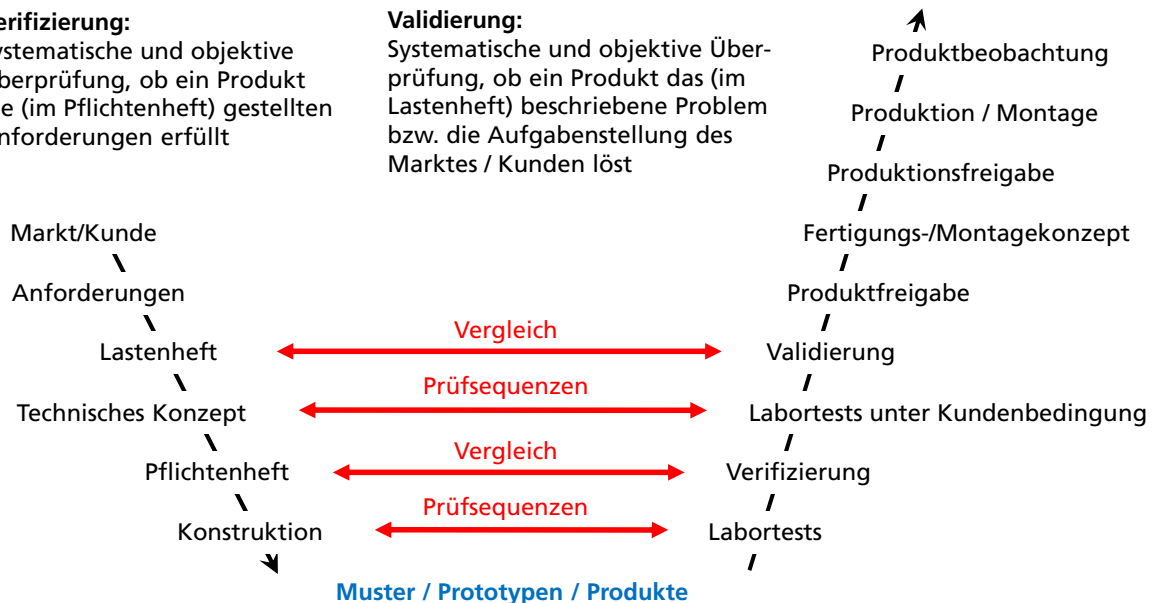
Verifizierung und Validierung

Verifizierung:

Systematische und objektive Überprüfung, ob ein Produkt die (im Pflichtenheft) gestellten Anforderungen erfüllt

Validierung:

Systematische und objektive Überprüfung, ob ein Produkt das (im Lastenheft) beschriebene Problem bzw. die Aufgabenstellung des Marktes / Kunden löst



© Fraunhofer

Fraunhofer
IPA

Methoden der Produktentwicklung

Prüfsequenzen und Testplanung



Studentenente:

- Zündung an
- Scheibenwischer an
- Blinker rechts an
- -> Motorstart !?



High-tech Fahrzeug heute:

- Funktion 1
- Funktion 23
- Funktion 14
- -> Fehlfunktion ?

Bildquelle: <http://www.sportservice.lorinser.com/>

Ziel:

- Verifizierung und Validierung der Entwicklungsergebnisse

Methode:

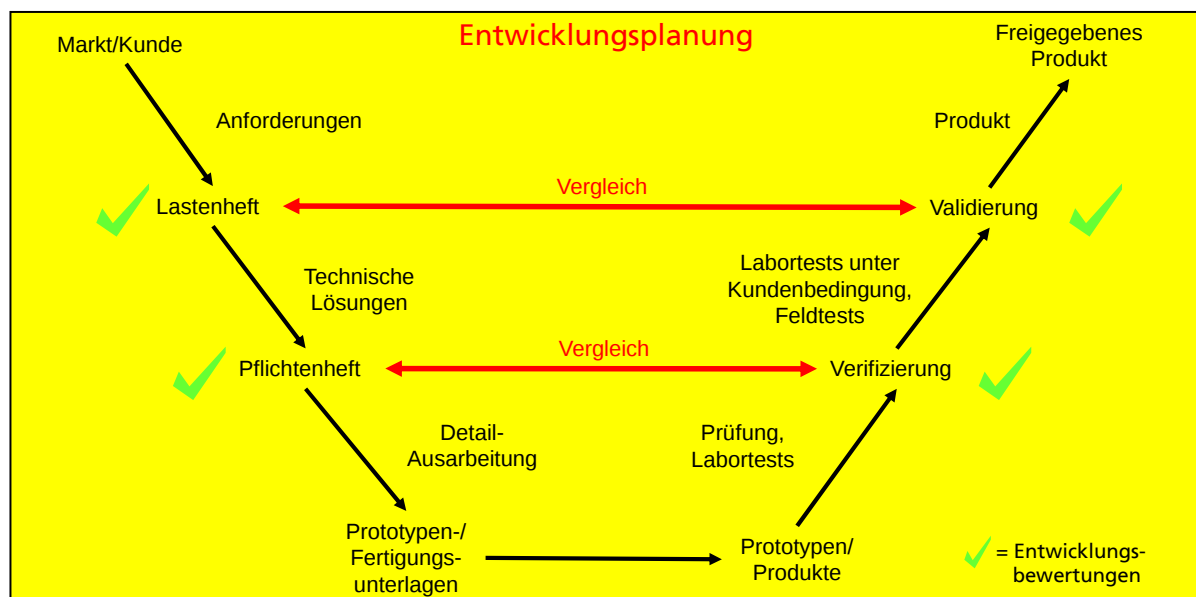
- Prüfsequenzen gemäß Lasten-/Pflichtenheft
- Prüfsequenzen unter Kundenbedingungen
- Prüfsequenzen mit gezielt fehlerhaft modifizierten Komponenten

Bewertung / Nutzen:

- Aufdeckung von fehlerhaften
 - (Sicherheits-)Konzepten
 - Entwicklungsergebnissen

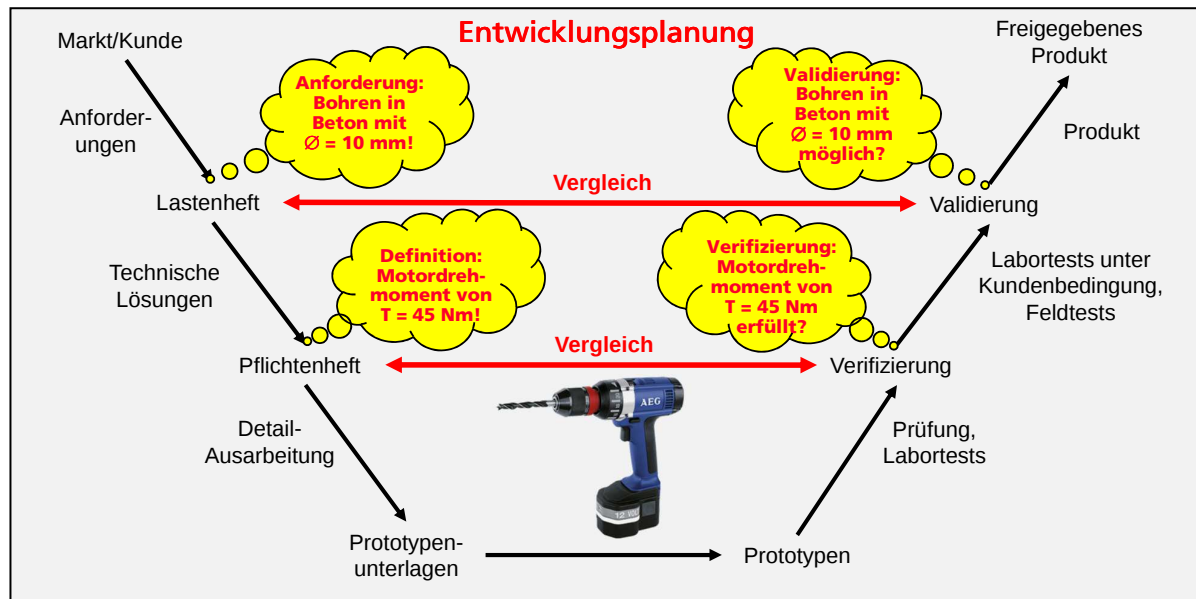
Entwicklungsplanung

V-Modell, Verifizierung und Validierung im Prozess



Entwicklungsplanung (Beispiel)

Lastenheft, Pflichtenheft, Verifizierung und Validierung



© Fraunhofer

Fraunhofer
IPA

Methoden der Produktentwicklung

Fertigungs- und Montageplanung

Ziel = Kenntnis über Prozessfähigkeiten, Fehler, Fehlerkosten und Produktivität



© Fraunhofer

Fraunhofer
IPA

Methoden der Produktentwicklung

Maschinen- und Prozess-Fähigkeitsuntersuchungen

Prozessfähigkeit und Prozessbeherrschung	Ein Prozess gilt als beherrscht, wenn sich die (Parameter der) Verteilung der Merkmale des Prozesses praktisch nicht bzw. nur in bekannten Grenzen ändern.	
	beherrscht	nicht beherrscht
Ein Prozess gilt als fähig, wenn er Einheiten liefern kann, die die Qualitätsforderungen erfüllen, d.h. der Prozess praktisch nahezu keinen Ausschuss liefert.	fähig OTG UTG	OTG UTG
	nicht fähig OTG UTG	OTG UTG

Ziel:

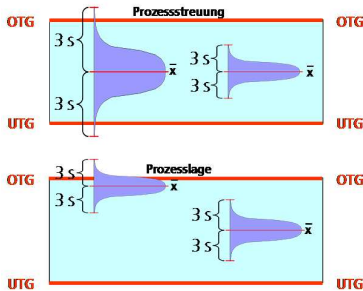
- Überprüfung, ob Produkte mit den geplanten Fertigungseinrichtungen und –prozessen fehlerfrei hergestellt werden können

Methode:

- Fertigung unter Realbedingungen
- Aufnahme der Produkt- und Prozessmerkmale
- Beurteilung der Prozessfähigkeit und Prozessbeherrschtheit (Berechnung Fähigkeitsindizes)

Bewertung / Nutzen:

- Voraussetzung für Statistische Prozessregelung (SPC)



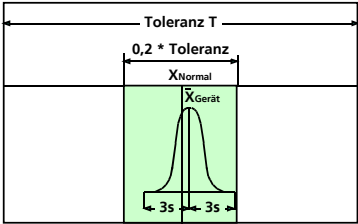
Methoden der Produktentwicklung

Prozessfähigkeit und Prozessbeherrschung

Prozessfähigkeit und Prozessbeherrschung		Ein Prozess gilt als beherrscht, wenn sich die (Parameter der) Verteilung der Merkmale des Prozesses praktisch nicht bzw. nur in bekannten Grenzen ändern.	
		beherrscht	nicht beherrscht
Ein Prozess gilt als fähig, wenn er Einheiten liefern kann, die die Qualitätsforderungen erfüllen, d.h. der Prozess praktisch nahezu keinen Ausschuss liefert.	fähig	OTG UTG	OTG UTG
	nicht fähig	OTG UTG	OTG UTG

Methoden der Produktentwicklung

Prüfmittelfähigkeitsuntersuchungen



- Ziel:**
- Beurteilung der Eignung von Prüfmitteln zur Überprüfung definierter Teileeigenschaften

- Methode:**
- Fähigkeitsindex für Genauigkeit
 - Fähigkeitsindex für Wiederholgenauigkeit
 - Fähigkeitsindex für Vergleichsgenauigkeit

- Bewertung / Nutzen:**
- Aussage über Richtigkeit der Messergebnisse unter Berücksichtigung der Einflussgrößen Bediener, Ort und Zeit

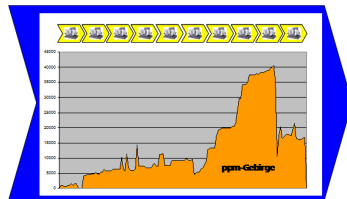
Methoden der Produktentwicklung

Klassifizierung Fähigkeitsuntersuchungen

Unternehmensgröße	Klein	Mittel	Groß
Produktklassifizierung	Automotive	Consumer	Maschinenbau
Elektronikanteil	Gering	Mittel	Hoch
Produktkomplexität	Gering	Mittel	Hoch
Entwicklungstyp	Auftragsentwicklung	Eigenentwicklung	
Fertigungstyp	Auftragsfertigung	Eigenfertigung	
Losgröße	Gering	Mittel	Hoch
Fertigungskomplexität	Einfach	Mittel	Hoch
Montagekomplexität	Gering	Mittel	Hoch
Methodenkomplexität	Gering	Mittel	Hoch
Methodenaufwand	Gering	Mittel	Hoch

Methoden der Produktentwicklung

Fehler-Prozess-Matrix (FPM)



Durchgehend?			Prozessschritt 1	Prozessschritt 2	Prozessschritt 3	Prozessschritt 4	Prozessschritt 5	Prozessschritt 6
J/N	Teil	Fehler	S1	S1	S2	T1	S3	T2
N	Teil 1	vergessen	4				1	
N	Teil 1	vertauscht	Py					
J	Teil 2	verdreh		5	10			
J	Teil 3	beschädigt		10				10
J	Teil 3	vertauscht		3				
N	Teil 4	Zwei Dichtungen falsche Montage			Py			
N	Teil 5					5	1	

Ziel:

- Optimierung komplexer Montageprozesse nach Produktivität, Kosten und Qualität

Methode:

- Ermittlung von Prozessschritten / Prozessfehlern
- Zuordnung von Fehlerauftreten / -entdeckung
- Kostenzuordnung (Ausschuss, Nacharbeit, G&K)

Bewertung / Nutzen:

- Effiziente Analyse und Optimierung von Prozessen nach Kosten, Qualität und Produktivität
- Gute Anwendbarkeit für komplexe Montageprozesse entlang der Supply Chain

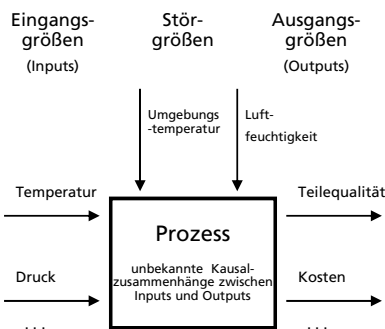
Methoden der Produktentwicklung

Klassifizierung Fehler-Prozess-Matrix (FPM)

Unternehmensgröße	Klein	Mittel	Groß
Produktklassifizierung	Automotive	Consumer	Maschinenbau
Elektronikanteil	Gering	Mittel	Hoch
Produktkomplexität	Gering	Mittel	Hoch
Entwicklungstyp	Auftragsentwicklung	Eigenentwicklung	
Fertigungstyp	Auftragsfertigung	Eigenfertigung	
Losgröße	Gering	Mittel	Hoch
Fertigungskomplexität	Einfach	Mittel	Hoch
Montagekomplexität	Gering	Mittel	Hoch
Methodenkomplexität	Gering	Mittel	Hoch
Methodenaufwand	Gering	Mittel	Hoch

Methoden der Produktentwicklung

Design of Experiments (DoE)



- Ziel:**
- Auslegung und Optimierung von Produkten und Prozessen durch geplante Versuche

- Methode:**
- Definition und Durchführung der Versuche
 - Auswertung und Interpretation der Versuchsergebnisse

- Bewertung / Nutzen:**
- Transparente Darstellung der Zusammenhänge zwischen Ein- und Ausgangsgrößen
 - Robuste Auslegung von Produkten und/oder Prozessen (statistische Absicherung)

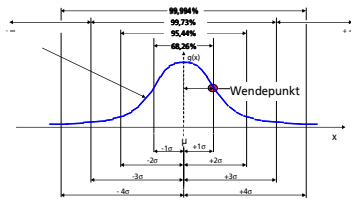
Methoden der Produktentwicklung

Klassifizierung Design of Experiments (DoE)

Unternehmensgröße	Klein	Mittel	Groß
Produktklassifizierung	Automotive	Consumer	Maschinenbau
Elektronikanteil	Gering	Mittel	Hoch
Produktkomplexität	Gering	Mittel	Hoch
Entwicklungstyp	Auftragsentwicklung	Eigenentwicklung	
Fertigungstyp	Auftragsfertigung	Eigenfertigung	
Losgröße	Gering	Mittel	Hoch
Fertigungskomplexität	Einfach	Mittel	Hoch
Montagekomplexität	Gering	Mittel	Hoch
Methodenkomplexität	Gering	Mittel	Hoch
Methodenaufwand	Gering	Mittel	Hoch

Methoden der Produktentwicklung

Six Sigma



Ziel:

- Null-Fehler-Prozesse ($6\sigma=3,4$ ppm)

Methode:

- DMAIC-Zyklus (Define, Measure, Analyze, Improve, Control)
- Methodenwerkzeugkasten und statistische Auswertetools (Minitab)

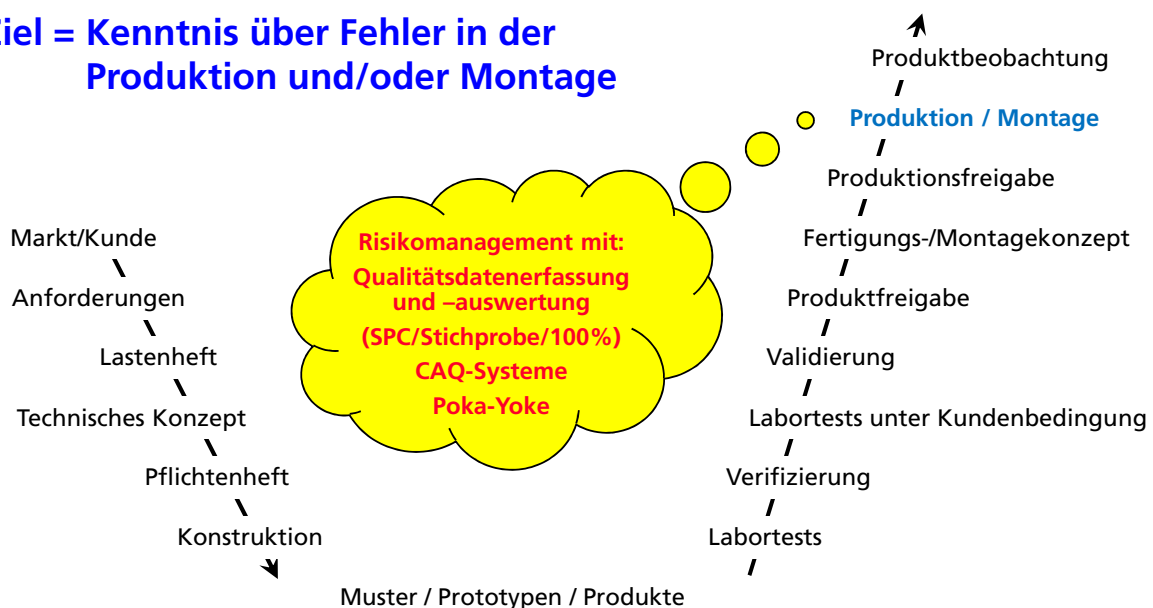
Bewertung / Nutzen:

- Systematische und methodisch unterstützte Prozessverbesserung
- Monetäre Bewertung der Verbesserungen
- Unterstützung durch Management erforderlich

Methoden der Produktentwicklung

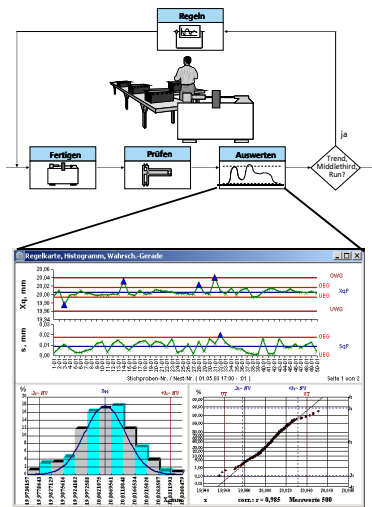
Produktion / Montage

Ziel = Kenntnis über Fehler in der Produktion und/oder Montage



Methoden der Produktentwicklung

Statistische Prozessregelung (SPC)



Ziel:

- Fehlerprävention in der Fertigung durch Regelung von Prozessen auf Sollwert und Toleranz

Methode:

- Fähigkeitsuntersuchung -> Eingriffsgrenzen
- Stichprobenprüfung - Dokumentation auf Qualitätsregelkarten (z.B. x-quer und s)
- Vergleich der Stichproben mit Ursprungsprozess

Bewertung / Nutzen:

- Vermeidung fehlerhafter Produkte
- Prüfung und Regelung durch Werker
- Wirtschaftliche Prüfstrategie

Methoden der Produktentwicklung

Poka-Yoke



Ziel:

- Verminderung zufälliger und unbeabsichtigter Fehler in der Fertigung und Montage:
 - Poka = zufälliger und unbeabsichtigter Fehler
 - Yoke = Verminderung

Methode (Philosophie):

- Ermittlung potentieller Fehler / Fehlerursachen
- Vorkehrungen zur Fehlervermeidung bzw. zur Fehlerentdeckung

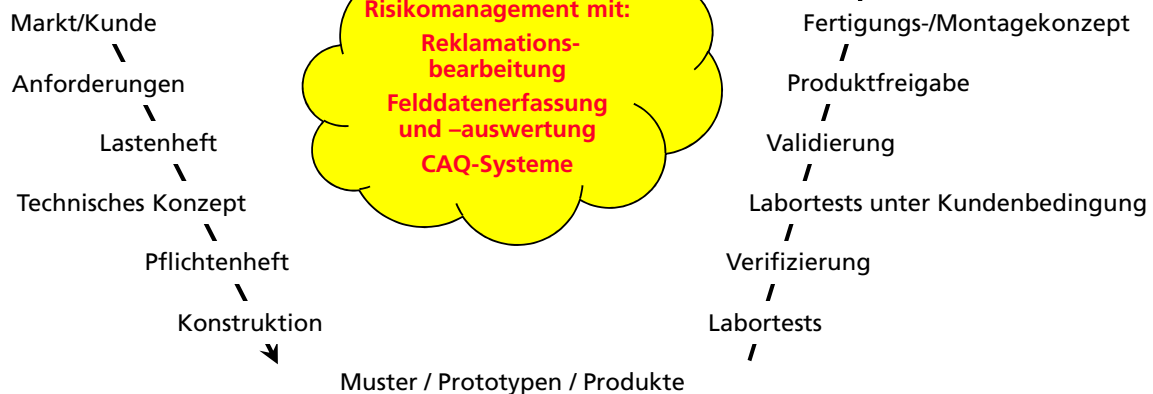
Bewertung / Nutzen:

- Fehlhandlungssichere Fertigung und Montage zur Unterstützung der Null-Fehler-Strategie

Methoden der Produktentwicklung

Nutzung (Produktbeobachtung)

Ziel = Kenntnis über Häufung von Fehlern in der Produktnutzung



© Fraunhofer

Fraunhofer
IPA

Methoden der Produktentwicklung

Reklamationsmanagement

VDA 8.4
Ausgabe 2003
8D-Report_FORMULAR.rtf

Lieferant (Supplier) Anschrift (Address/Location)			
8D - REPORT			
Bestandort (Country/State)	Bestands-Nr. (Part No.)	Erstellt am (Date)	
Bezugsdatum (Date)	Teilabzeichnung (Part Name)		
	Zeichnungsnummer/Indext (Part Number/Code)		
1. Team Name, Abt. (Dept.)	2. Problembeschreibung (Problem Description)		
Teamleiter (Lead)	Fehlercharakter (Problem Profile Data)		
3. Sofortmaßnahmen (Containment Action(s))	4. Wirkung (Effect)	Einführungstermin (Implement. date)	
4. Korrekturmaßnahmen (Root Cause(s))	5. Modellierung (Correction)		
5. Geplante Korrekturmaßnahmen (Planned Preventive Corrective Action(s))	6. Wirksamkeitsprüfung (Verification)		
6. Eingeleitete Korrekturmaßnahmen (Implemented Preventive Corrective Action(s))	7. Ergebnis-Kontrolle (Control(s))	Einführungstermin (Implement. date)	
7. Fehlerwiederholung verhindern (Action(s) to Prevent Recurrence)	8. Verantwortlich (Responsible)	Einführungstermin (Implement. date)	
8. Teamerfolg bewertet (Comparability your Team)	Abschluß- datum (Close Date)	Ersteller (Emp.) Tel., Fax Nr.	

Ziel:

- Systematische Abarbeitung von Reklamationen

Methode:

- Klar definierter Prozess (Ablauf, Verantwortliche, Informationen, Dokumentation)
- Vorwiegend Anwendung des 8D-Prozesses (8D = eight disciplines) der Automobilindustrie

Bewertung/Nutzen:

- Reklamationsmanagement wichtige Rolle im kontinuierlichen Verbesserungsprozess
- EDV-technische Unterstützung des Reklamationsmanagements sinnvoll (z.B. Reports)

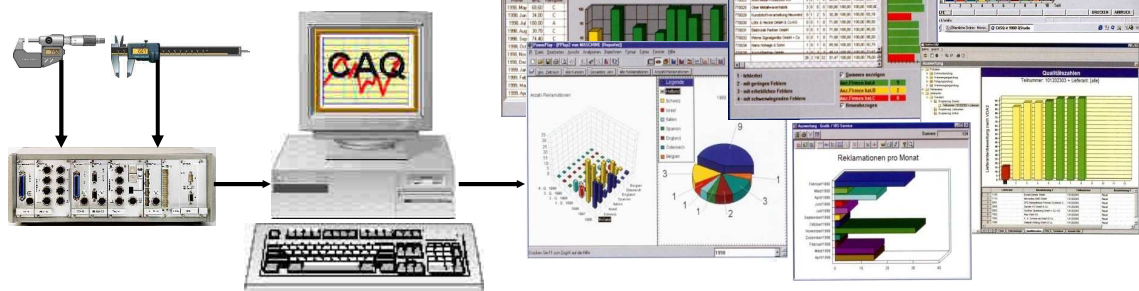
© Fraunhofer

Fraunhofer
IPA

Methoden der Produktentwicklung

CAQ-Systeme unterstützen das Reklamationsmanagement und den kontinuierlichen Verbesserungsprozess

- Erfassung umfangreicher Daten (u.a. Feld und Reklamationsdaten)
- flexible Datenauswertung
- Erfahrungswissen (Lessons learnt)
- Basis für Verbesserungsmaßnahmen



Quelle: IBS, Böhne & Weihs, Babtec

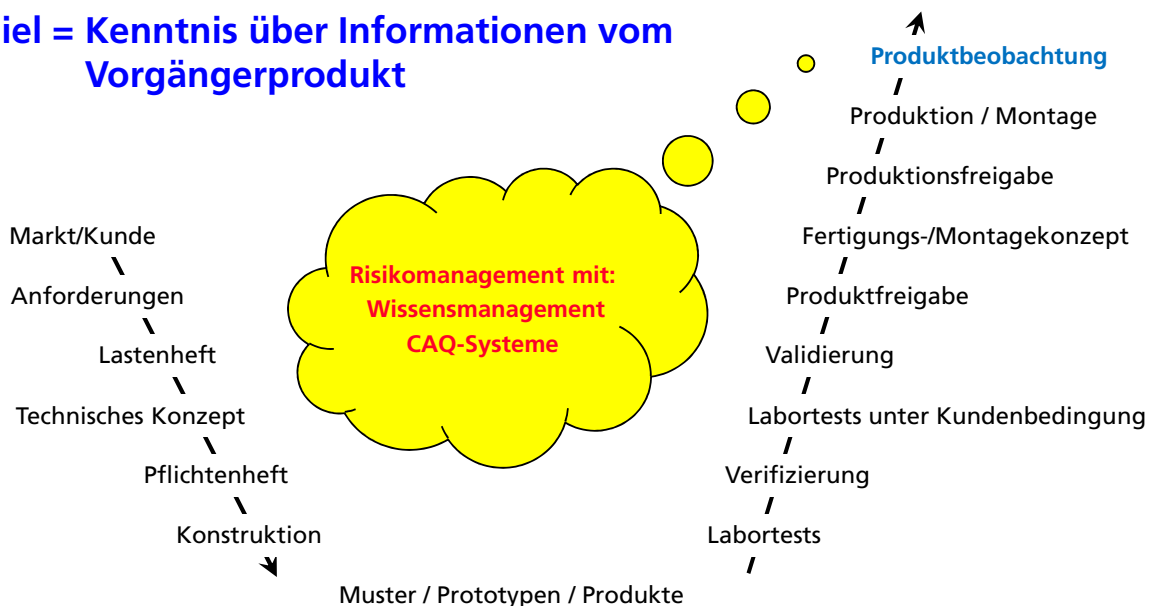
© Fraunhofer

Fraunhofer
IPA

Methoden der Produktentwicklung

Nutzung (Produktbeobachtung)

Ziel = Kenntnis über Informationen vom Vorgängerprodukt



© Fraunhofer

Fraunhofer
IPA

Methoden der Produktentwicklung

Fazit

Zum technischen Risikomanagement
über den PLC stehen aufgabenbezogen
wirkungsvolle bekannte und innovative
Methoden und Systeme zur Verfügung !

