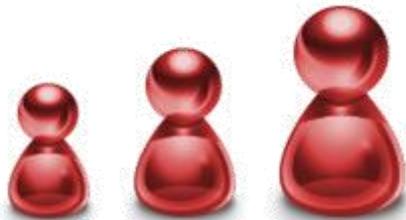


Gezielter Methodeneinsatz in der Produktrealisierung!

Mehrwert schaffen!

Business IT Engineers



BITE GmbH

Resi-Weglein-Gasse 9
89077 Ulm

Fon: 07 31 14 11 50 - 0

Fax: 07 31 14 11 50 - 10

Mail: info@b-ite.de

Web: www.b-ite.de

- Warum sind Methoden im Produktrealisierungsprozess notwendig?
- „Stand der Technik“ in Bezug auf Produktrealisierung vieler deutscher Unternehmen
- Einige gängige Methoden im Detail
- Projektbeispiel an einem hochinnovativen Gerätehersteller
- Vorstellung einiger Methoden im Detail
 - Produktionsstrategie und Wertstromdesign als Gestaltungswerkzeug
 - Quality Function Deployment
 - Task Force Teams
 - Poka Yoke im Produktrealisierungsprozess
- Beispiel eines angewandten Produktrealisierungsprozesses



Warum sind Methoden im Produktrealisierungsprozess notwendig?

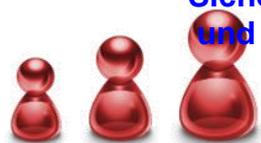
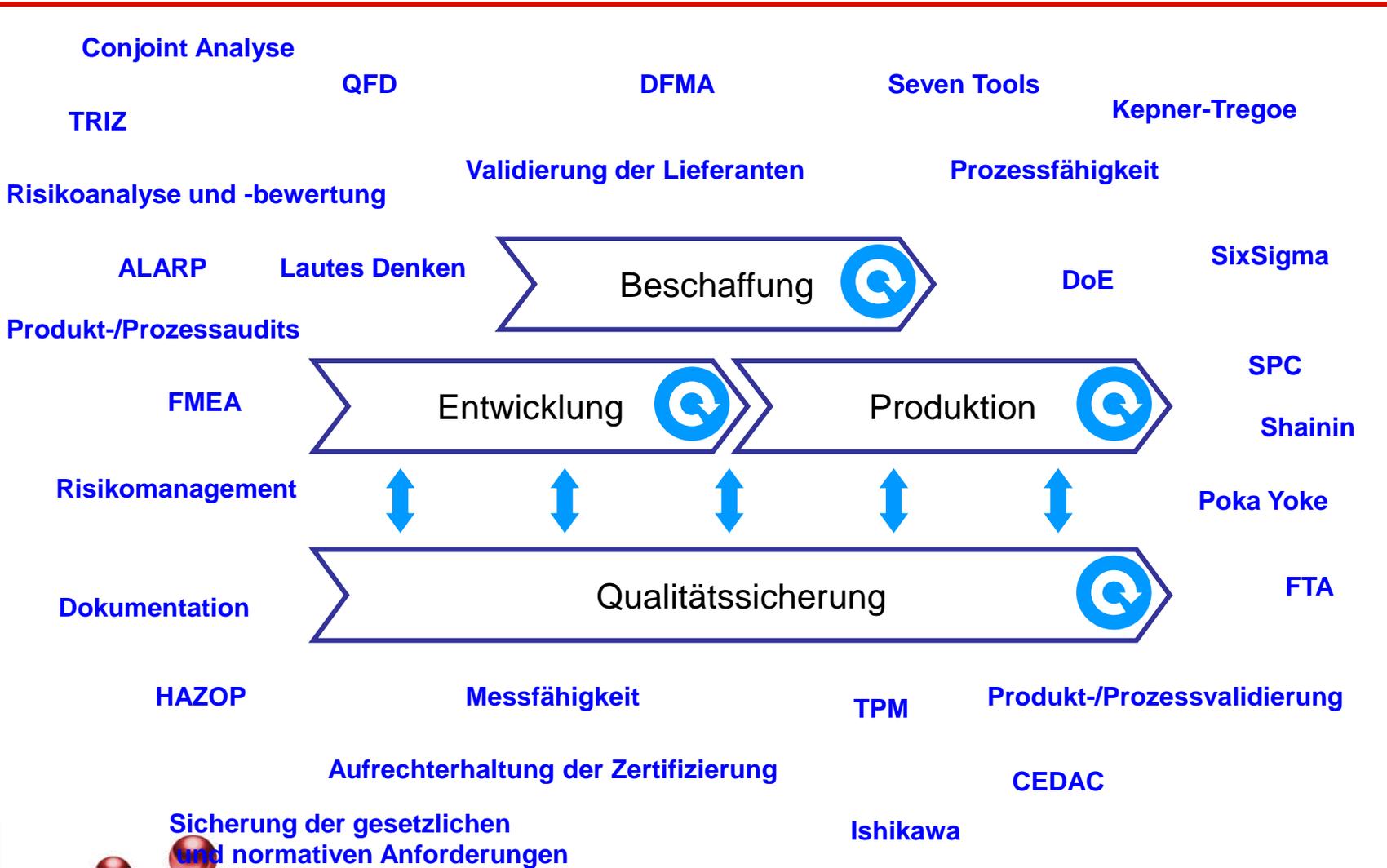


Ziel aller Bemühungen ist der Kunde!

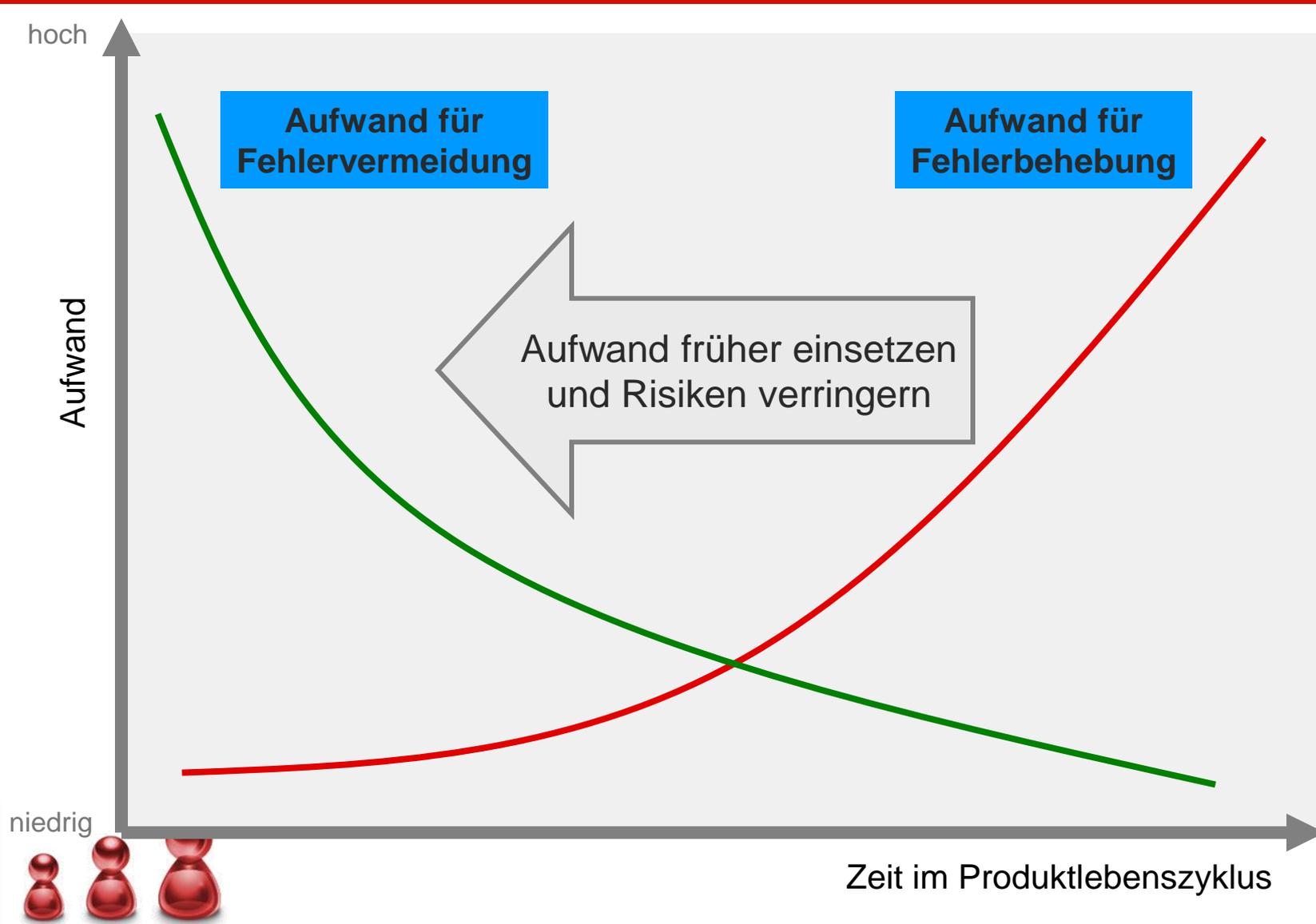
- Methoden und Werkzeuge entlang des Produktrealisierungsprozesses müssen den Kunden im Fokus haben und halten.
- Methodeneinsatz darf niemals zum Selbstzweck geschehen.



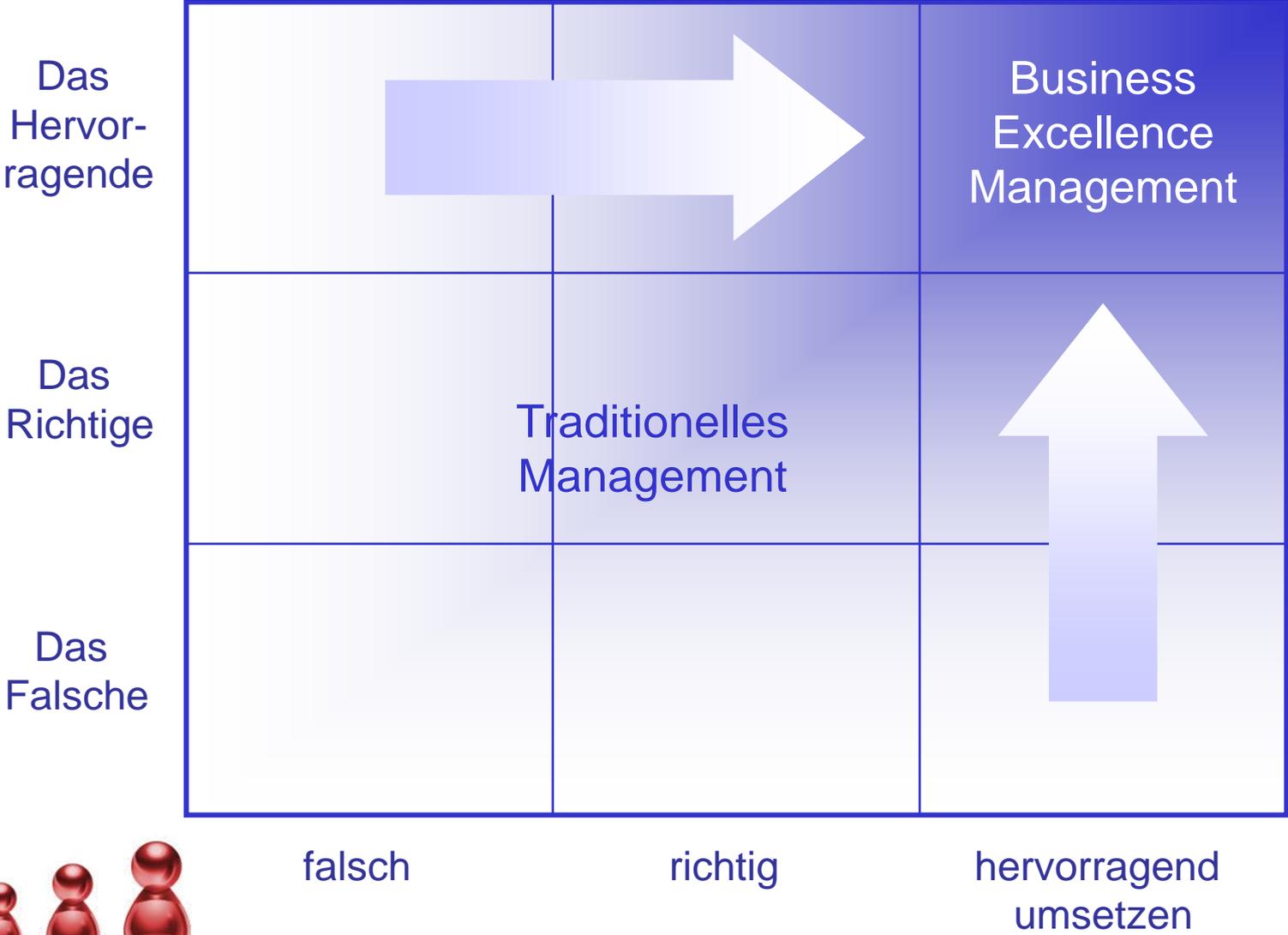
Methoden für den Produktrealisierungsprozess



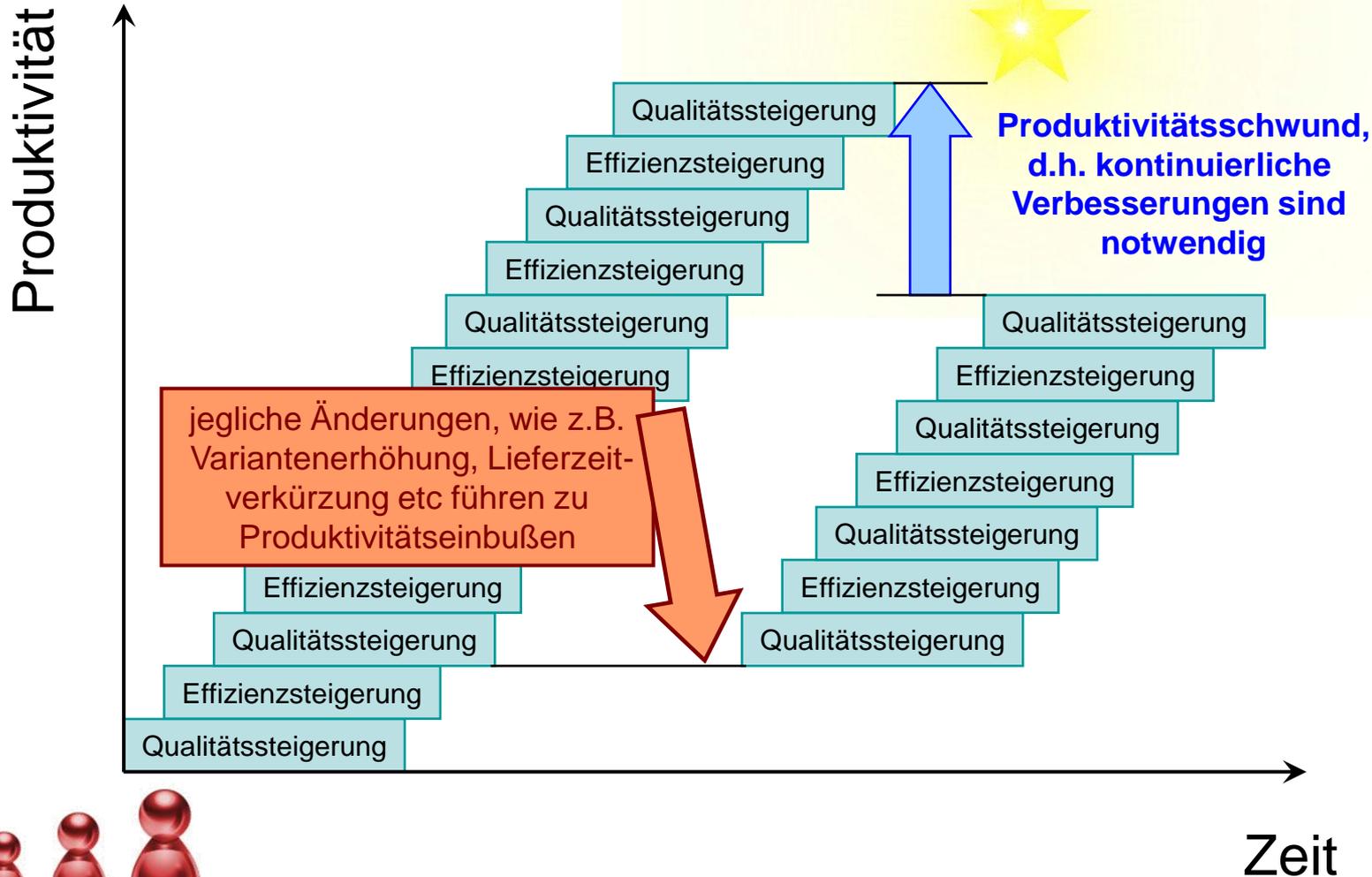
Zielsetzung der Methoden „problemorientiert“



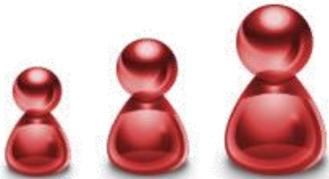
Zielsetzung der Methoden „leistungsorientiert“



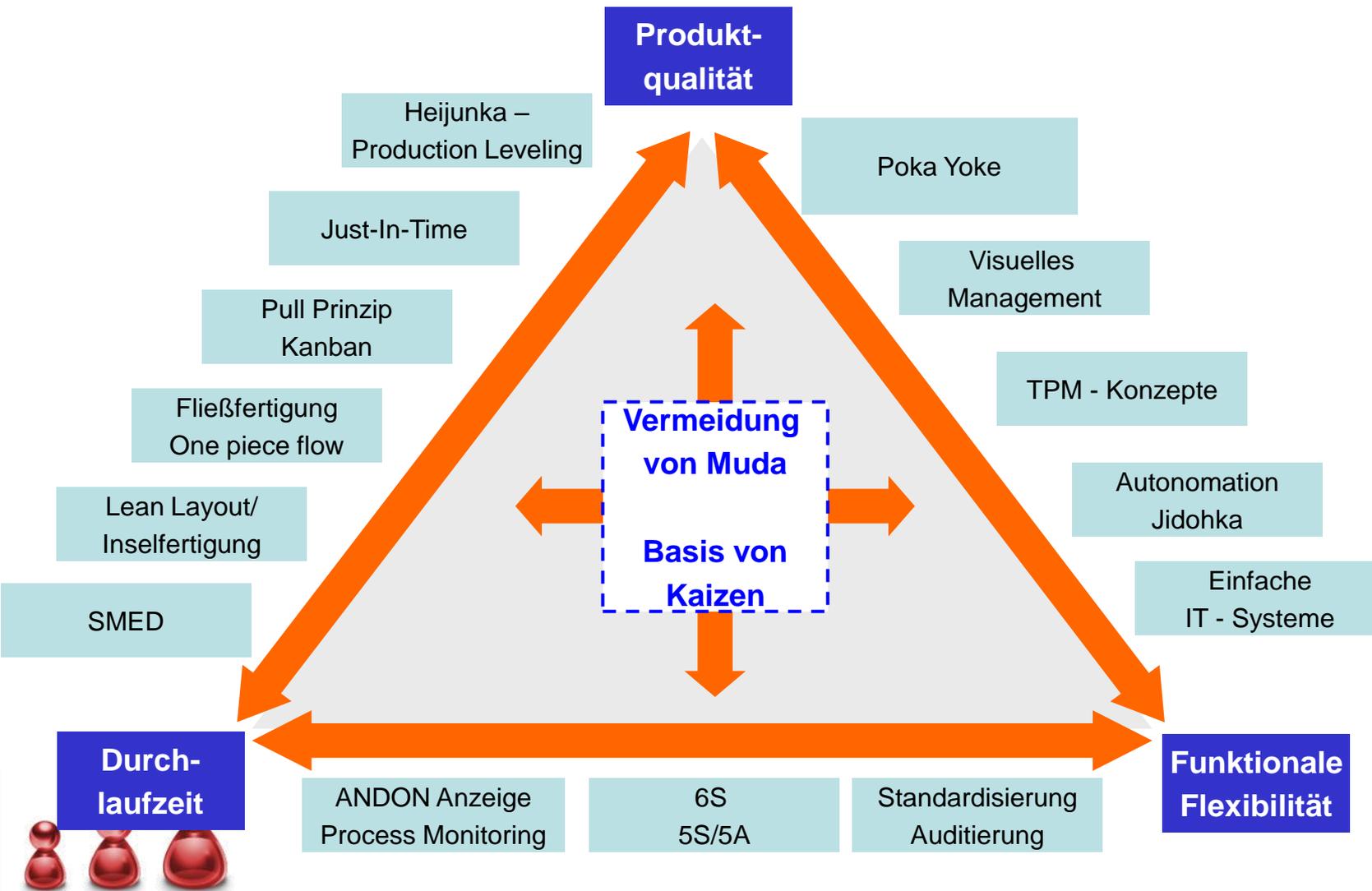
Die Abkehr von der Abwärtsspirale der Produktivität



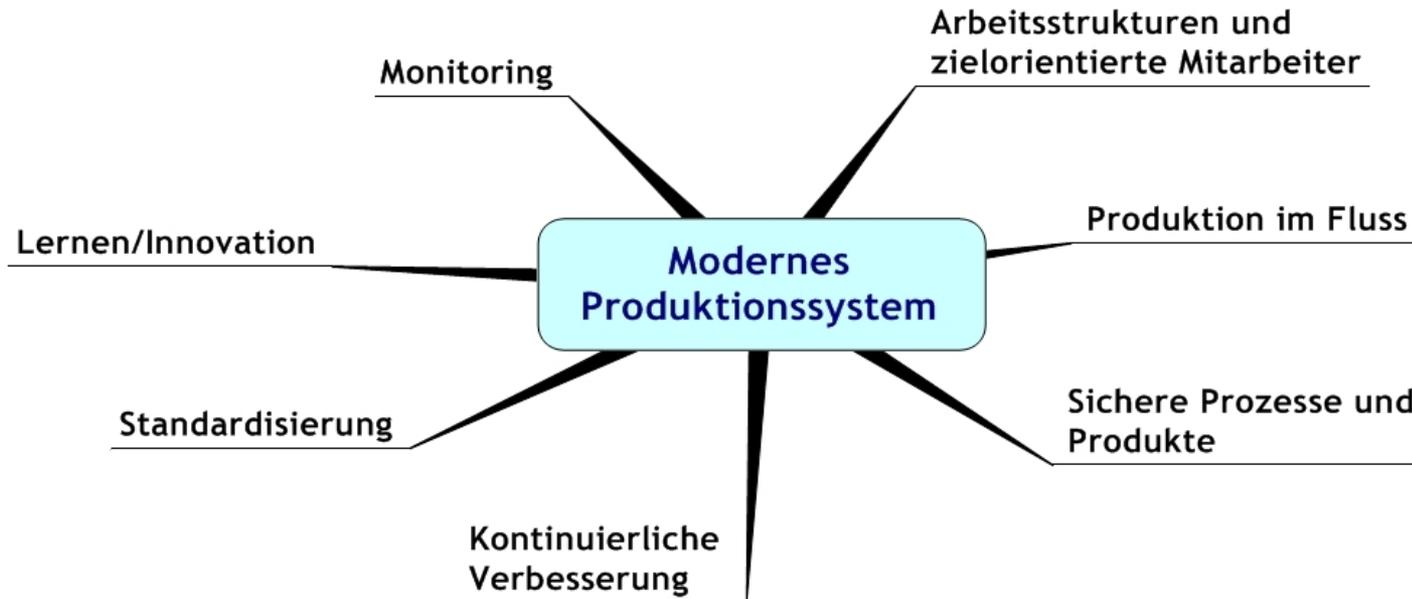
**„Stand der Technik“
in Bezug auf
Produktrealisierung
vieler deutscher Unternehmen**



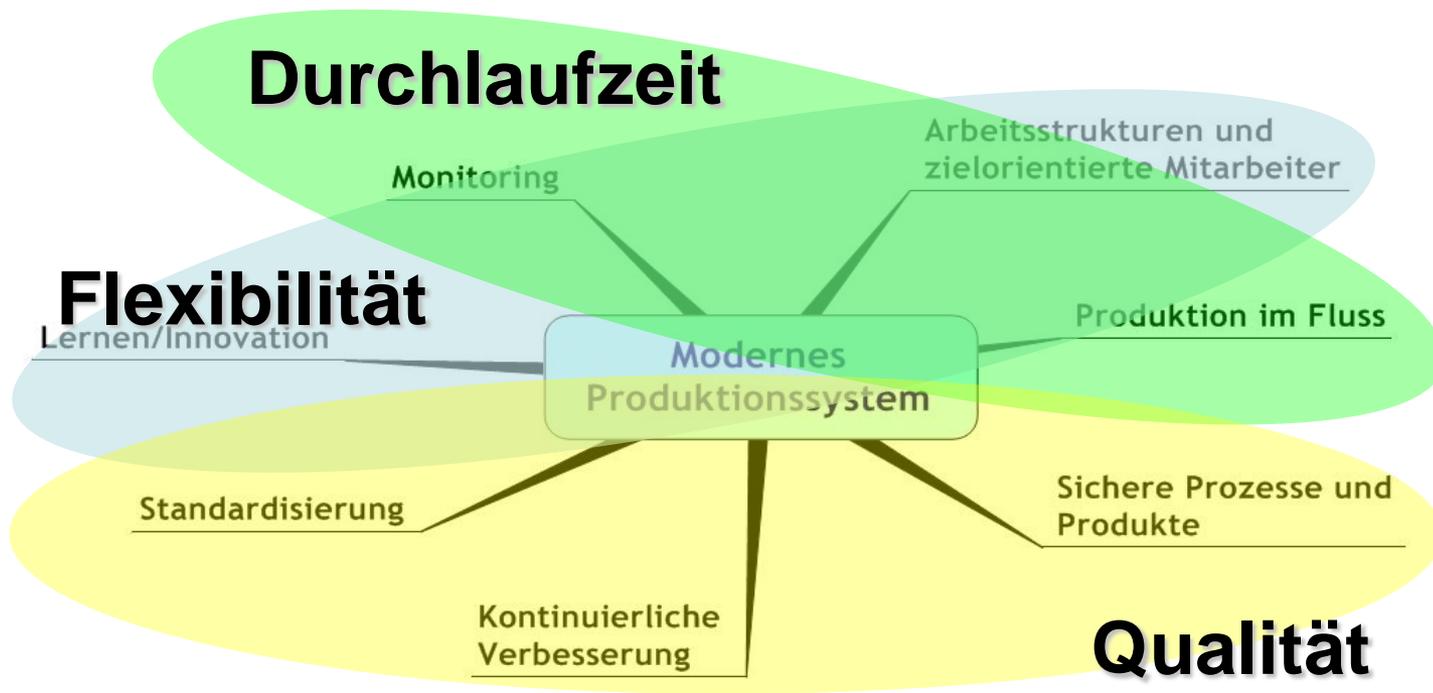
Ausgangspunkt durch Anregungen des Toyota Produktionssystems



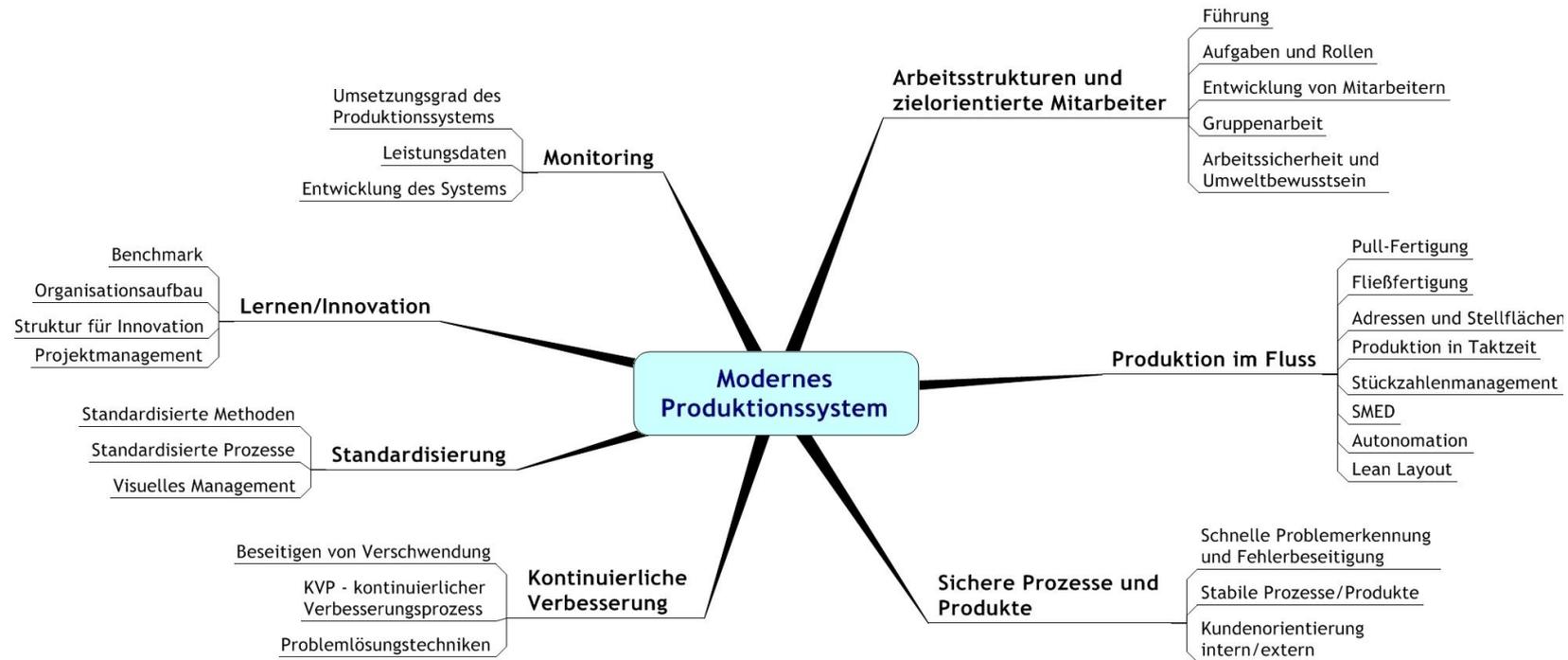
Aktuelle Produktionssysteme beinhalten weiterhin die elementaren Grundsätze des Toyota Produktionssystems, sind aber in der Anzahl der Methoden gewachsen und sind feingliedriger geworden.



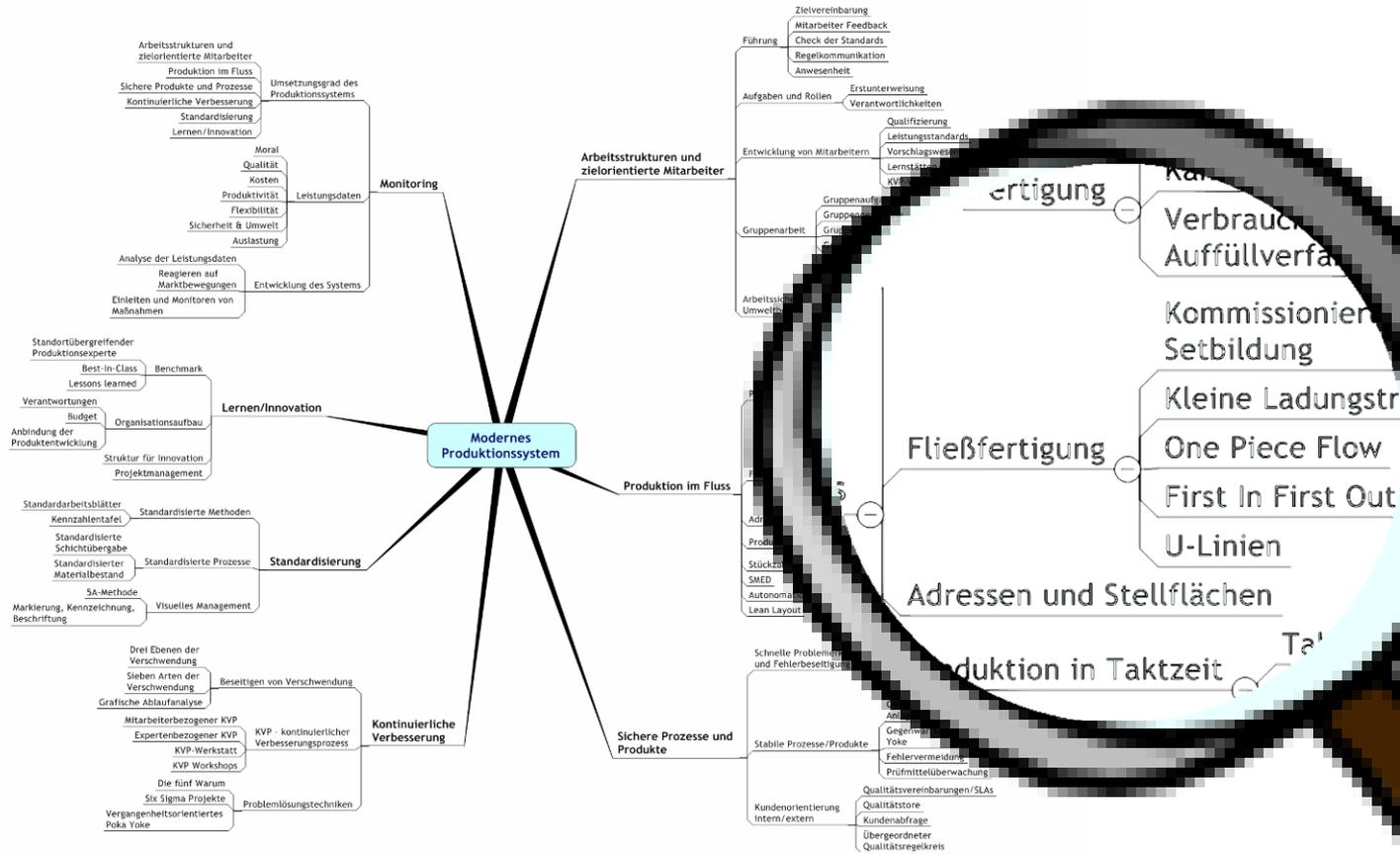
Schwerpunkte in einem Produktionssystem



Die zweite Ebene eines modernen Produktionssystems

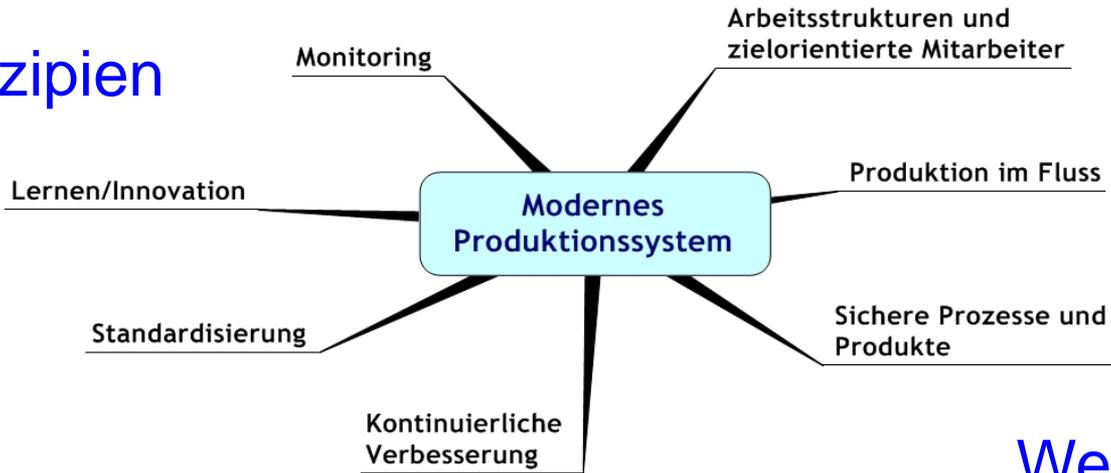


Werkzeuge eines modernen Produktionssystems

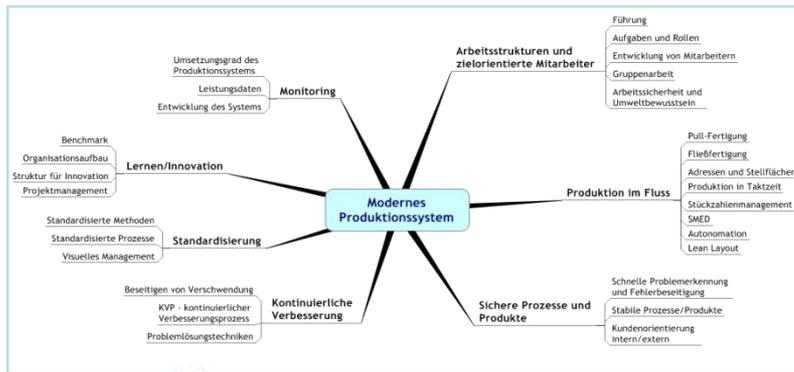


Inhalte moderner Produktionssysteme

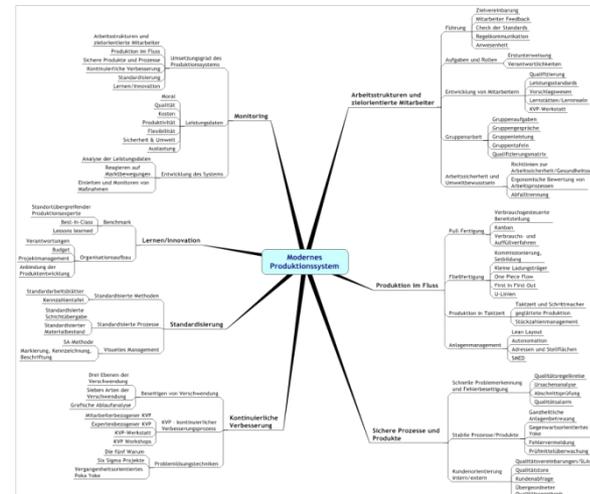
Prinzipien



Methoden



Werkzeuge

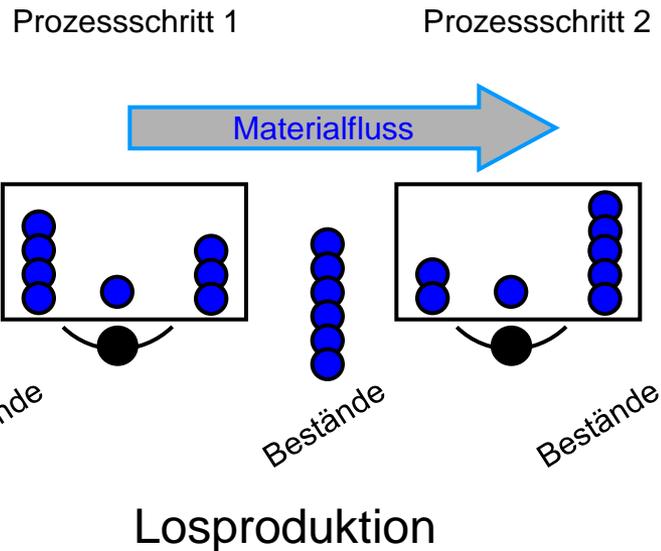


Einige gängige Methoden im Detail

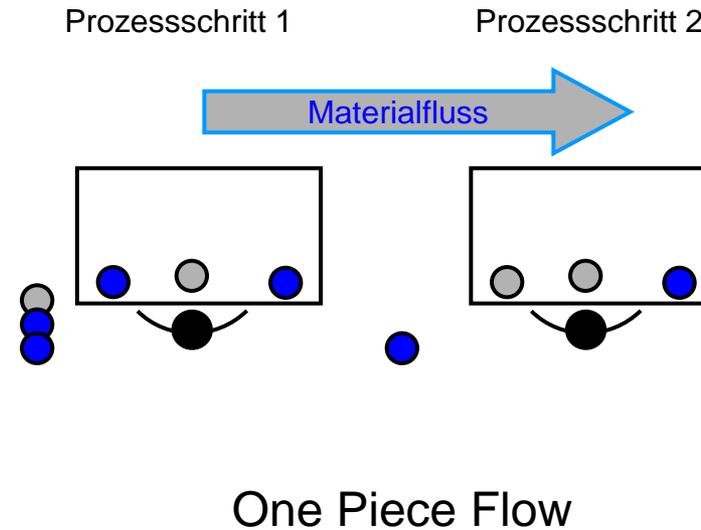


One Piece Flow

anlagenorientierte Fertigung,
d.h. Effizienzen von Maschinen
stehen im Vordergrund



flussorientierte Fertigung,
d.h. Lieferzeit und Kundenwunsch stehen
im Vordergrund



Die fertigungstechnische Umsetzung des Just-
in-Time Ideals heißt „One Piece Flow“



Ein Arbeitsplatz im Rahmen eines Produktionssystems

JIT-Cell

- 2-shift model
- 3. shift
- TPM
- flexibility

Int. Supplier

Kanban

Standardized containers

FIFO

Segment store (Konsignation)

2 container replenishment system

Container cycle

Visual management

Kanban parts

C-parts

Training

5 S

Standardized work documents

Single Piece Flow

Qualification indicator

Name / Vorname	Arbeitsplatz 1	Arbeitsplatz 2	Arbeitsplatz 3	Arbeitsplatz 4
u	■			■
v			■	
w			■	
x		■		

Team jobs:

- Procurement
- R&D
- Quality
- Planning

Balanced assembly schedule

Goal oriented performance

Assemble, Test, Pack

Performance Measurement
Inventories, Delivery
Quality, Delivery Performance, Backlog, Productivity

Wage system

Poka Yoke

U-Layout

Job-Rotation

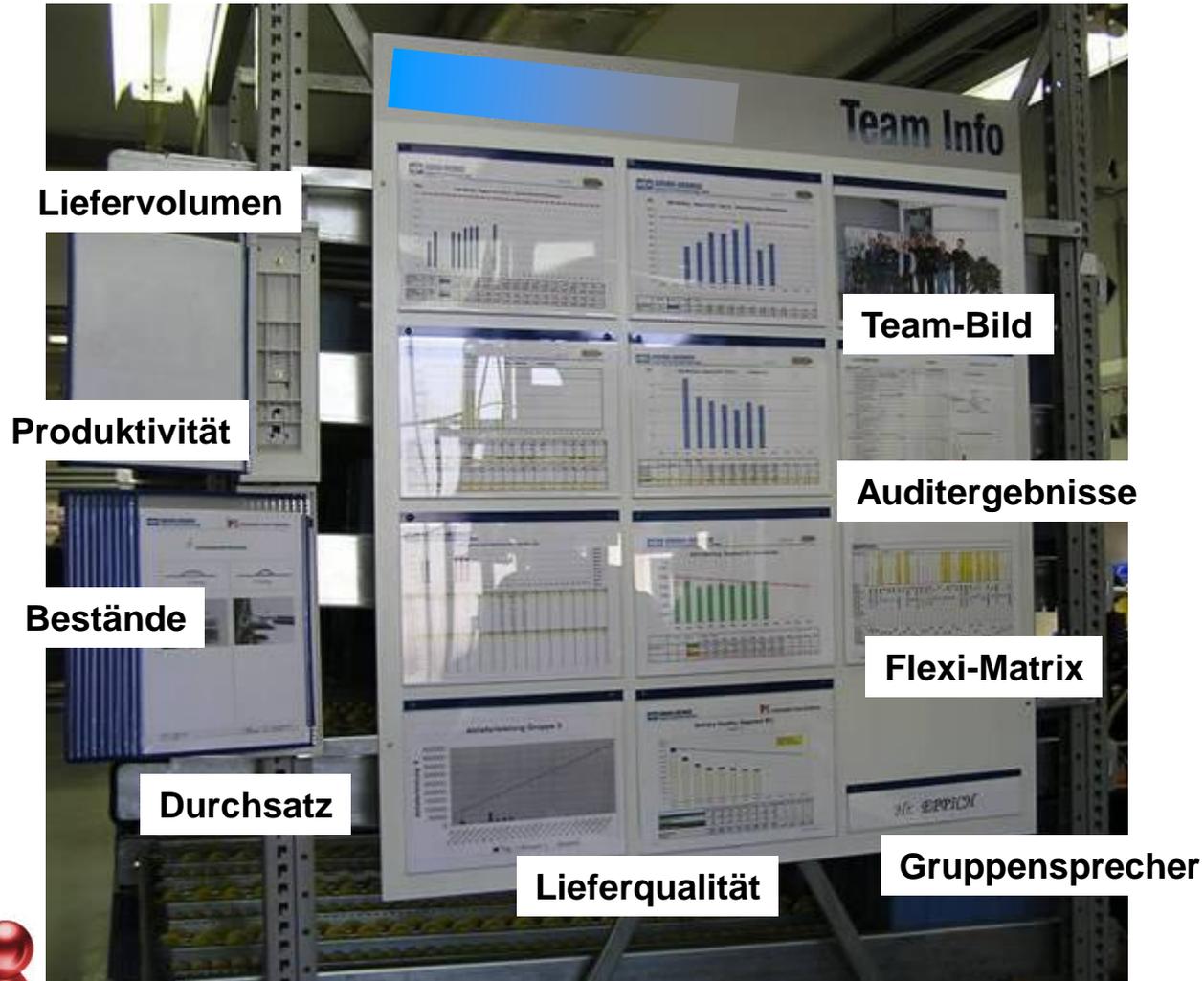


Team leader

Team work

Team Meetings





SMED (Single Minute Exchange of Die)

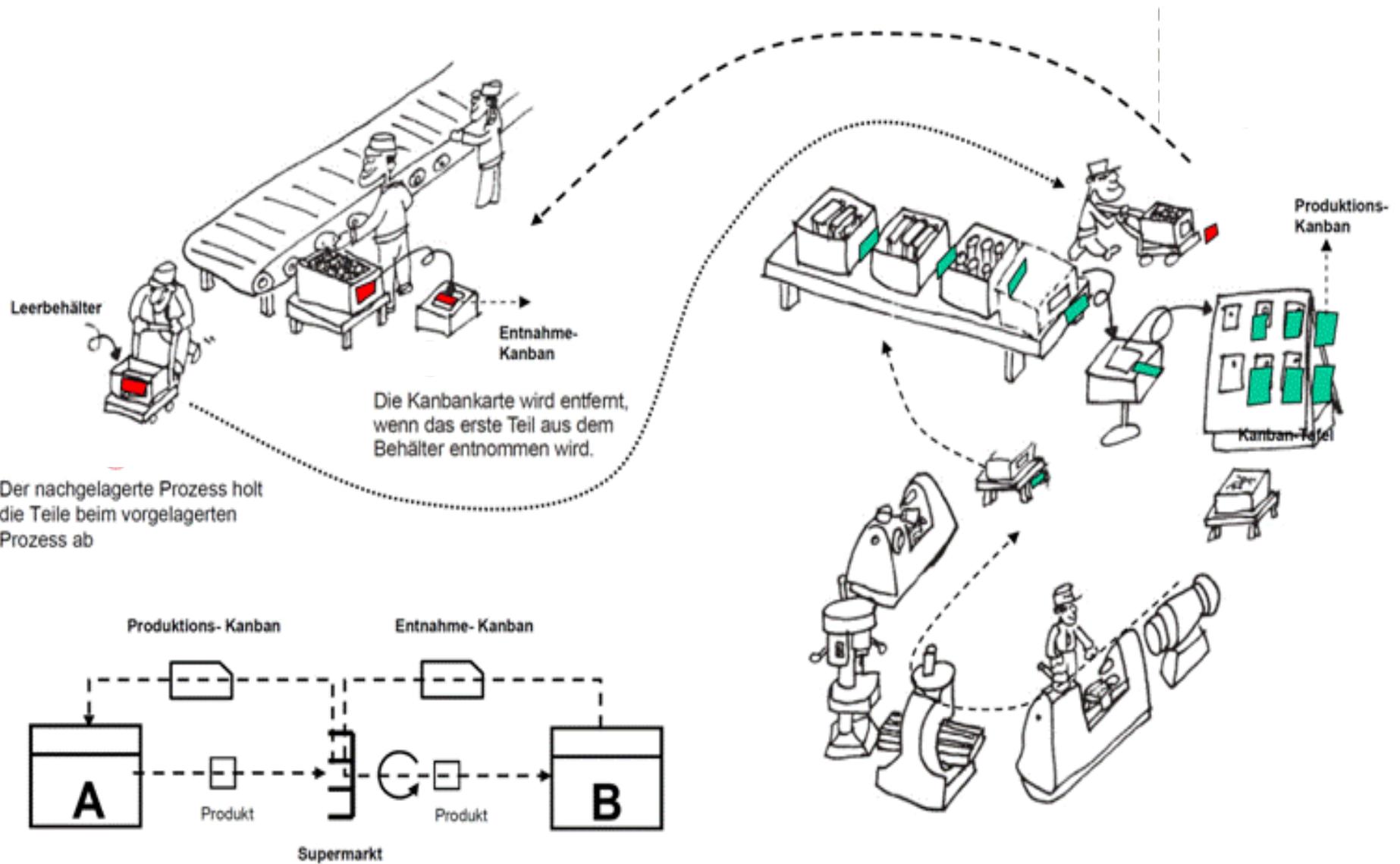
- SMED (Single Minute Exchange of Die, dt.: Werkzeugwechsel im einstelligen Minutenbereich) bezeichnet ein Verfahren, das die Rüstzeit einer Produktionsmaschine reduzieren soll. Ziel ist es, ohne den Fertigungsfluss zu stören, die Maschine auf einen neuen Fertigungsprozess umzurüsten.
- Entwickelt wurde das Verfahren von Shigeo Shingo, der als externer Berater maßgeblich an der Entwicklung des Toyota Produktionssystems (TPS) beteiligt war.
- Umsetzung: In mehreren iterativen Schritten wird die Rüstzeit durch organisatorische Maßnahmen verbessert. Größere Investitionen werden, wenn überhaupt, erst zu einem sehr späten Zeitpunkt getätigt.



- Wesentliches Element bei der Umsetzung ist es, Rüstvorgänge in interne und externe Schritte zu unterteilen.
 - Interne Schritte können nur bei Stillstand der Maschine durchgeführt werden (z.B. Werkzeugwechsel)
 - Externe Schritte können durchgeführt werden, wenn die Maschine noch produziert (z.B. Bereitstellung der Werkzeuge und Vorprodukte).
- SMED läuft in vier Schritten ab:
 - Trennung von internen und externen Rüstvorgängen
 - Überführung von internen in externe Rüstvorgänge
 - Optimierung und Standardisierung von internen und externen Rüstvorgängen
 - Beseitigung von Justierungsvorgängen
 - Diese Schritte werden wiederholt durchlaufen, bis die Rüstzeit im einstelligen Minutenbereich liegt.

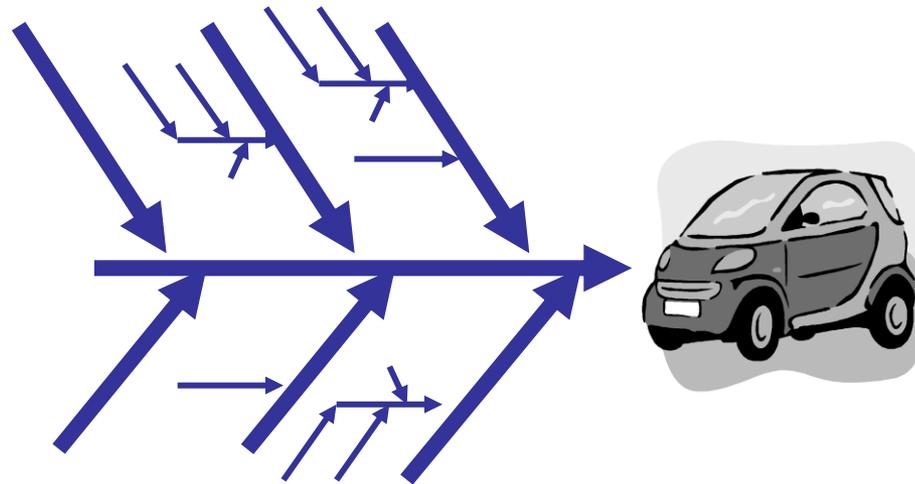


Pull System



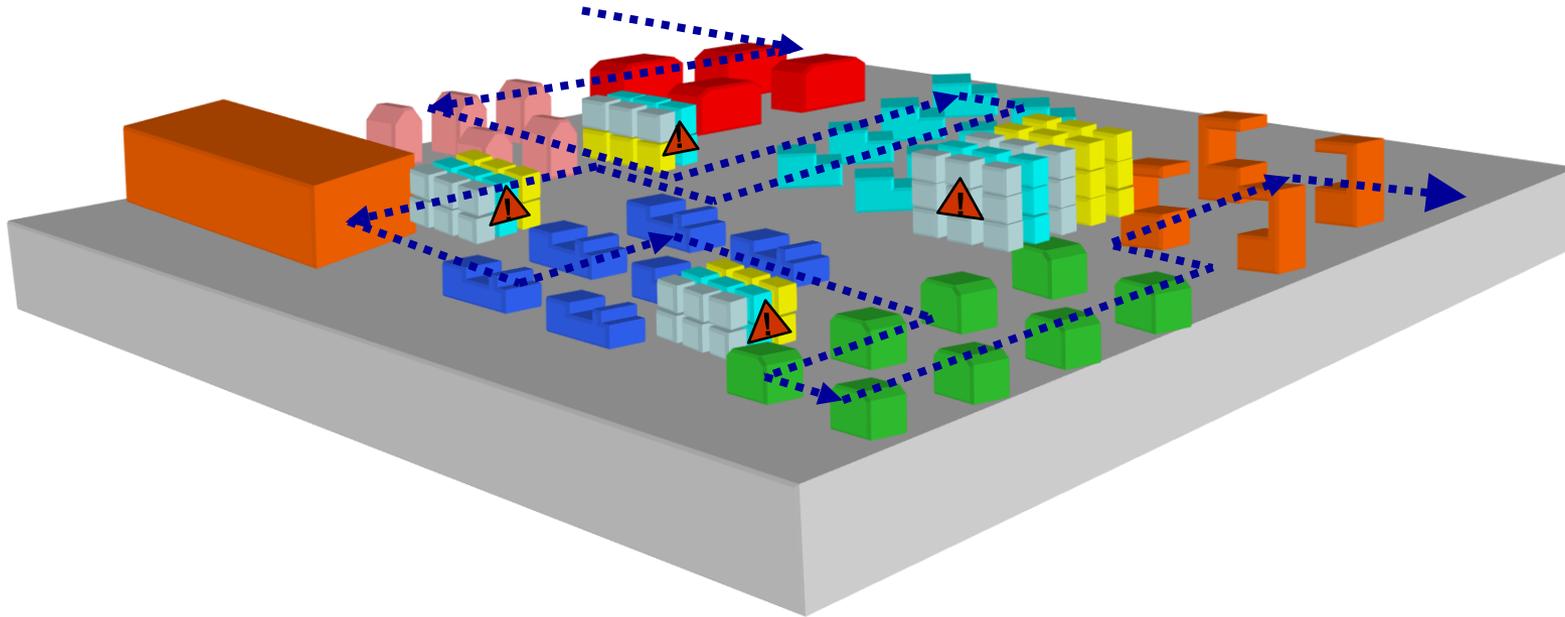
Merkmale

- Fertigungsreihenfolge der Zuliefererfischgräte gleich wie Reihenfolge des Hauptastes
- Wiederbeschaffungszeit des kritischen Zulieferers bestimmt Vorlaufzeit der reihenfolgestabilen Planung des Hauptastes
- Fertigungsimpuls der Zulieferer wird vom Hauptast oder der reihenfolgestabilen Vorlaufplanung abgezapft



**Auch die Zulieferer werden in
das Fischgrätenprinzip
eingebunden**

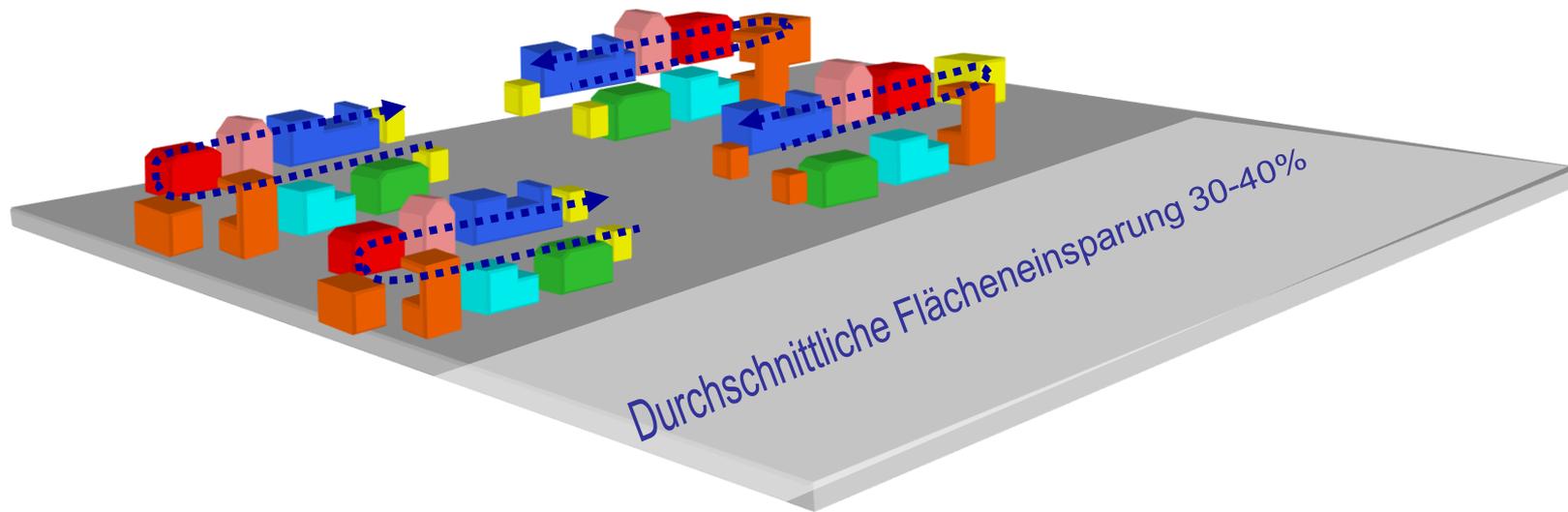




**Das Verrichtungsprinzip verlängert die Durchlaufzeit
und erzeugt Bestände**

**Durch die Sub-Optimierung von Teilbereichen entstehen komplexe
Betriebsmittel, deren Auslastung im Mittelpunkt steht !**





**Das Produktorientierte Zellenprinzip verkürzt die Durchlaufzeit
stellt aber höhere Anforderungen an die Betriebsmittel**



Der Wandel zu einer schlanken Produktion kann nicht schlagartig geschehen. Es ist vielmehr ein langer Weg mit vielen kleinen (fast inkrementellen) Schritten.

Die notwendigen Veränderungen zu erkennen bedarf eines guten Werkzeugs:
Das Wertstromdesign mit der Wertstrom Map

Ziel:

- Den Material- und Informationsfluss zu erkennen (Ist-Zustand)
- Den optimalen Fluss zu definieren (Soll-Zustand)
- Umsetzen der Verbesserung (Kaizen)

Vorteile:

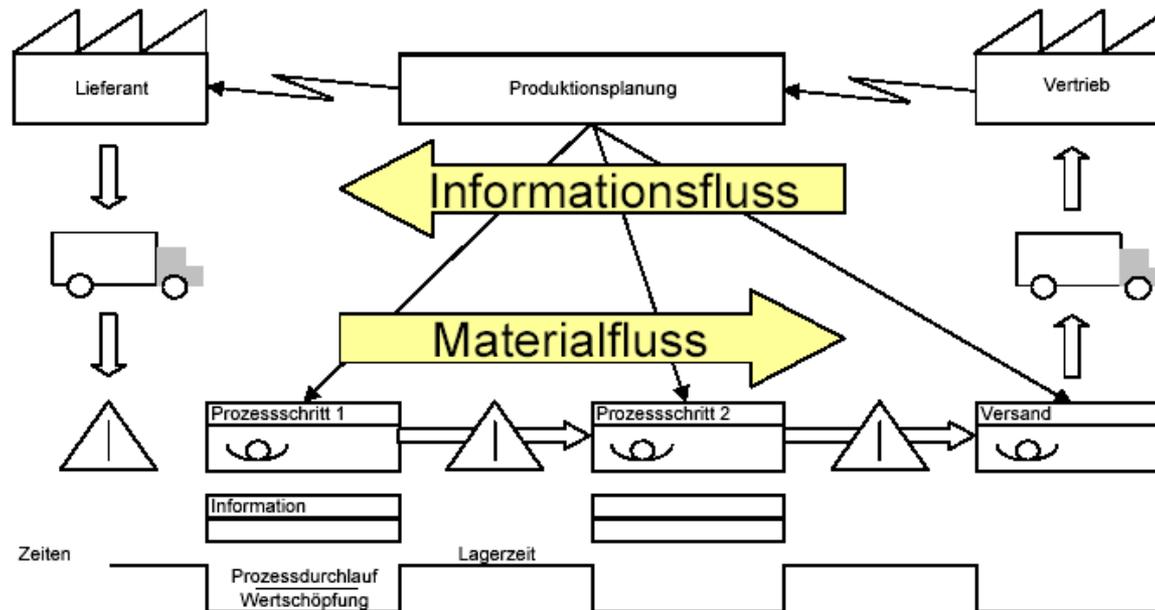
- Zeigt den Fluss des Wertes und der Information und deren Zusammenhang
- Zeigt die Verschwendung (Muda) und deren Ursache
- Auswirkung von Änderungen auf den Fluss werden transparent
- Ist Basis (Ist-Zustand) für einen Verbesserungsplan
- Ist ein qualitatives Hilfsmittel



Die Wertstrom Map

Toyota Mitarbeiter lernen drei Arten von Bewegungen in der Produktion zu unterscheiden:

- Den Materialfluss
- Den Informationsfluss
- Den Menschen- / Prozessfluss

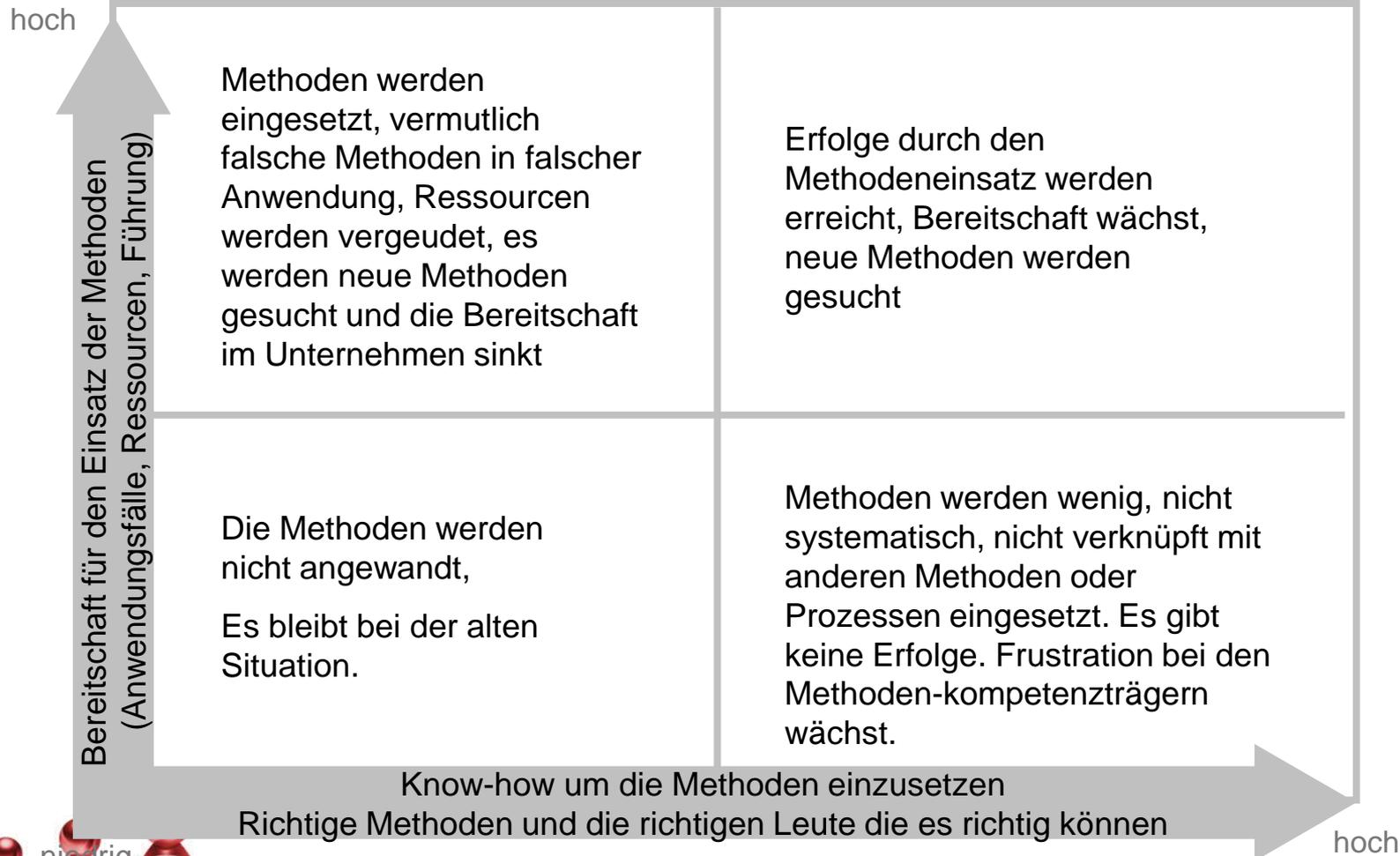


Projektbeispiel an einem hochinnovativen Gerätehersteller

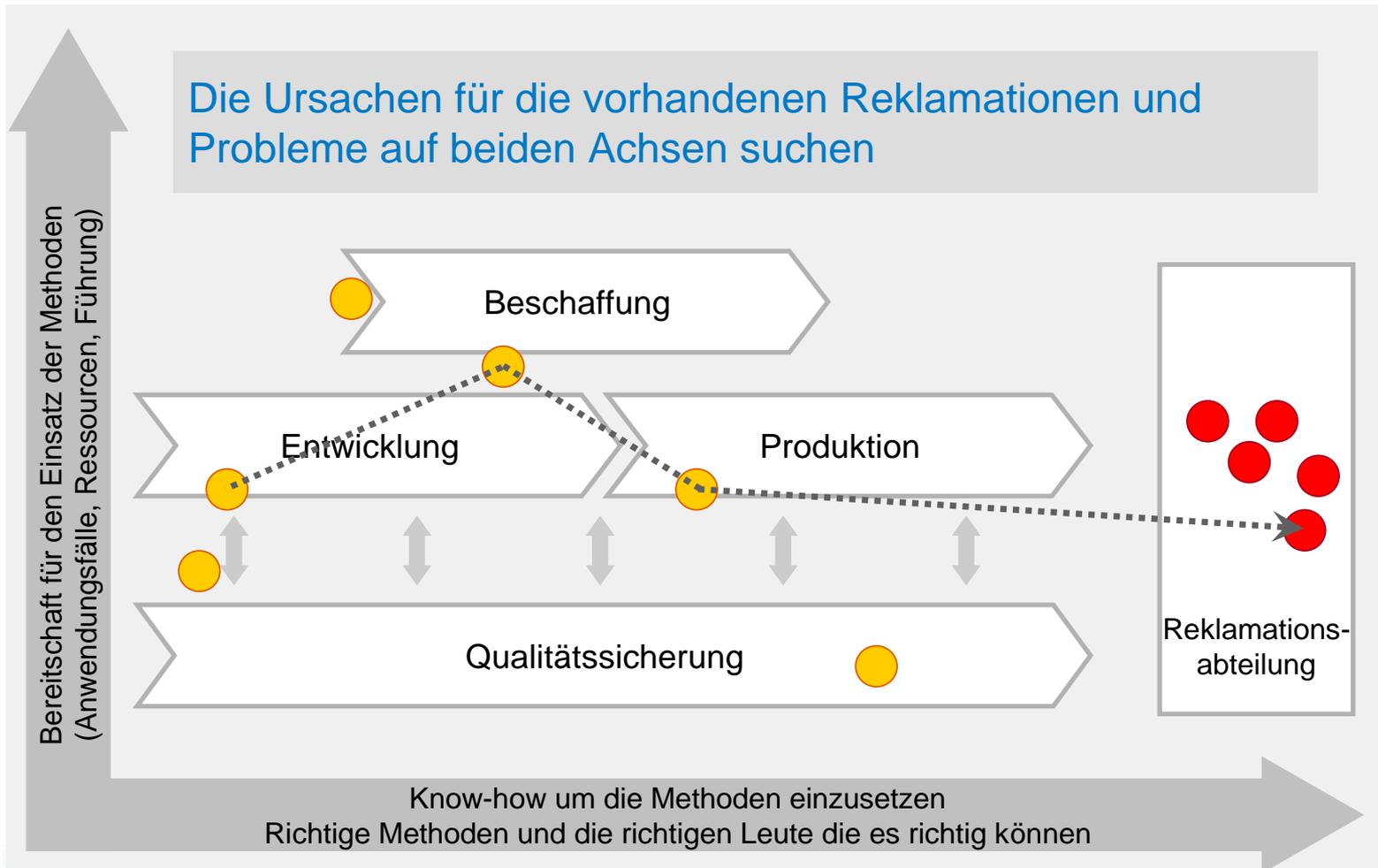
„Methodenauswahl für den
Produktrealisierungsprozess“



Dimensionen für einen erfolgreichen Methodeneinsatz



Analyse im Produktrealisierungsprozess

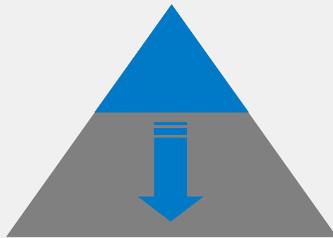


Zielsetzung für die Methoden

Anzahl Mitarbeiter, erwartete Ergebnisse, Zielsetzung für Fehlerquote,
„Nützliche Leistung“ erhöhen, Fehlleistung reduzieren, Risiken minimieren

Top Down

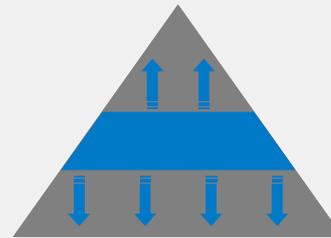
Von Top Problemen ausgehend, z.B. Produkt hat X % Reklamationen.



problemorientiert

Off Center

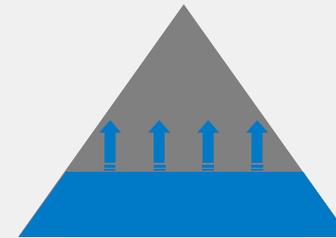
„Fitnessprogramm“ für eine Abteilung als Pilot. In einem Bereich wird umfangreich mit dem Methodeneinsatz begonnen.



methodenorientiert

Bottom Up

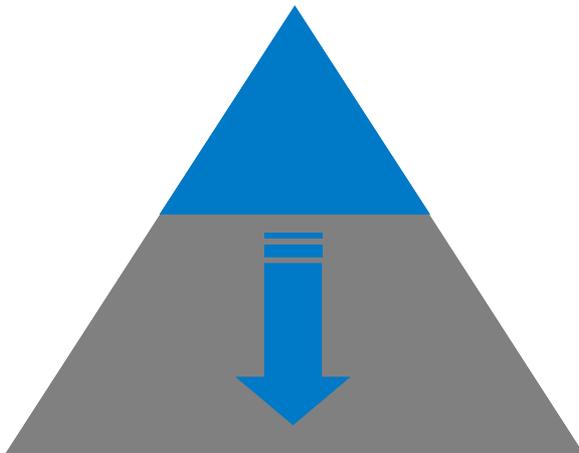
Breit angelegtes Training für viele Mitarbeiter. Wenige Methoden aussuchen und breit trainieren und in die Anwendung gehen.



menschenorientiert

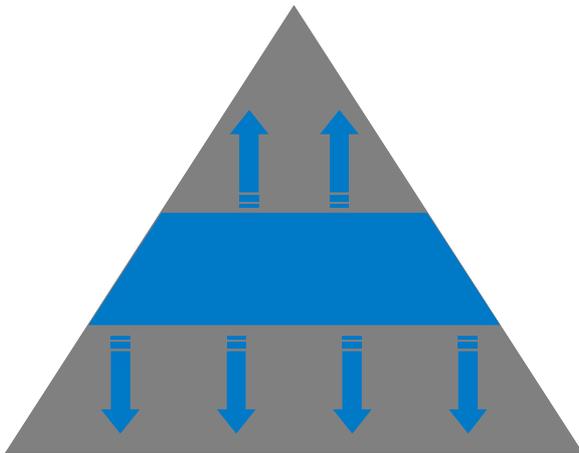
Kommunikation

Projektcontrolling, Methoden entwickeln, Erfolge nachweisen,
Projekte abschließen, neue Projekte starten



- Die brennenden Probleme werden selektiert
- Der Lebenszyklus des betroffenen Produktes wird analysiert
- Um eine optimalen Methodenauswahl zu gewährleisten sollten zwei Sichtweisen berücksichtigt werden:
 - *Vergangenheitsorientiert:*
Mit welchen Methoden hätten die Probleme im laufenden PLZ vermieden werden können
 - *Zukunftsorientiert:*
Welche Methoden sollten zukünftig bei Produktrelaunches oder Neuproduktentwicklungen angewendet werden

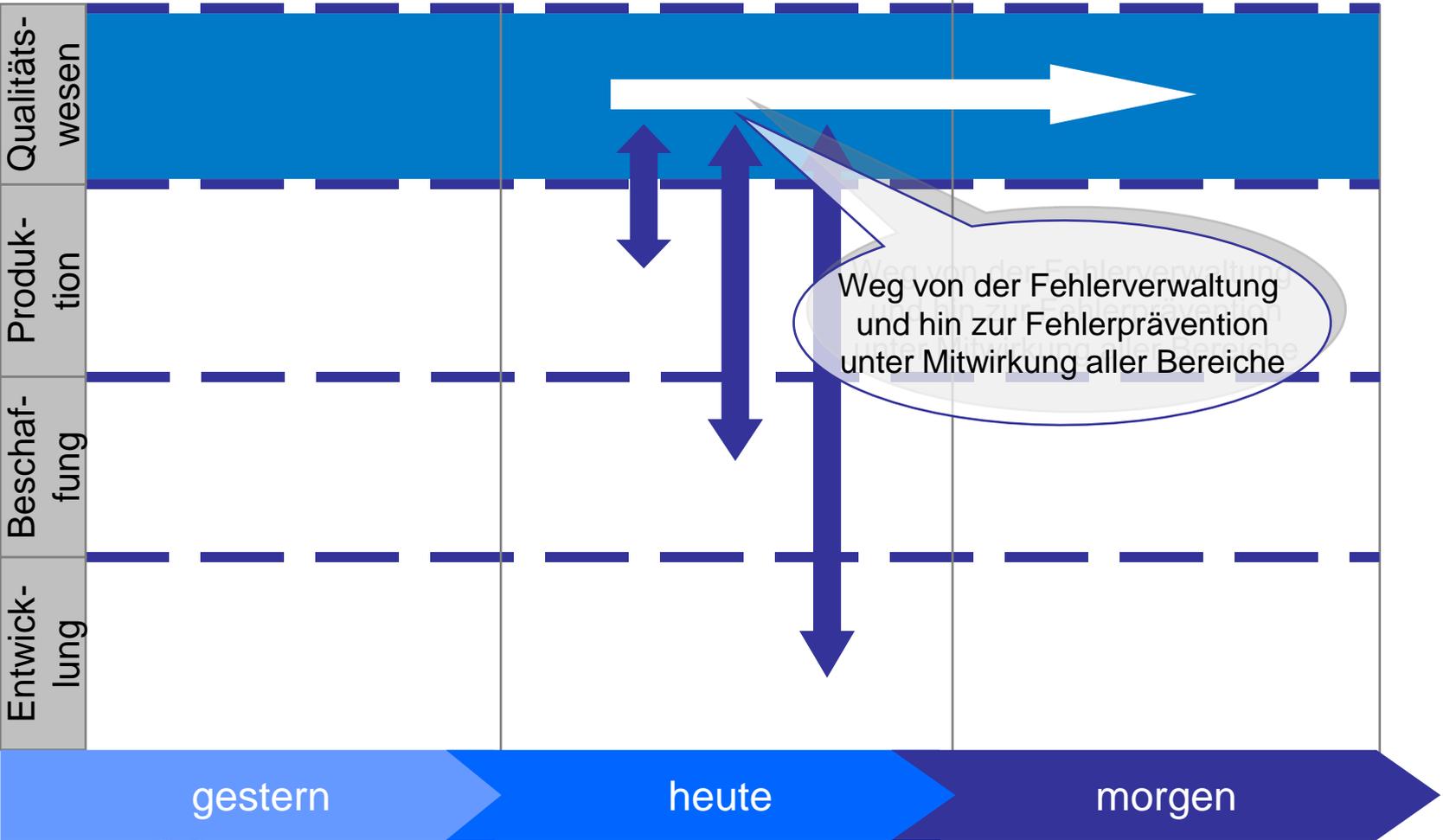


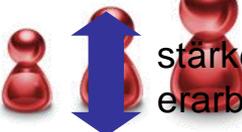


- Auswahl einer Abteilung als Pilot
- Für diese Abteilung wird basierend auf der Analyse des bisherigen Handlungsbereiches ein Fitnessprogramm konzipiert, hinsichtlich:
 - *Notwendigen Vernetzungen*
Welche Vernetzungen sind erforderlich und auf- oder auszubauen
 - *Zeitlicher Betrachtungsweise*
Aus der Vergangenheit lernen und die Zukunft aktiv gestalten
- Auswahl der für das Fitnessprogramm geeigneten Methoden



Zukünftige Ausrichtung für das Qualitätswesen

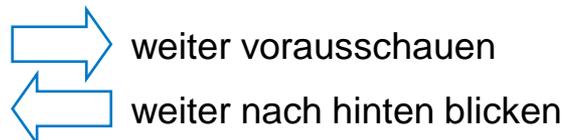
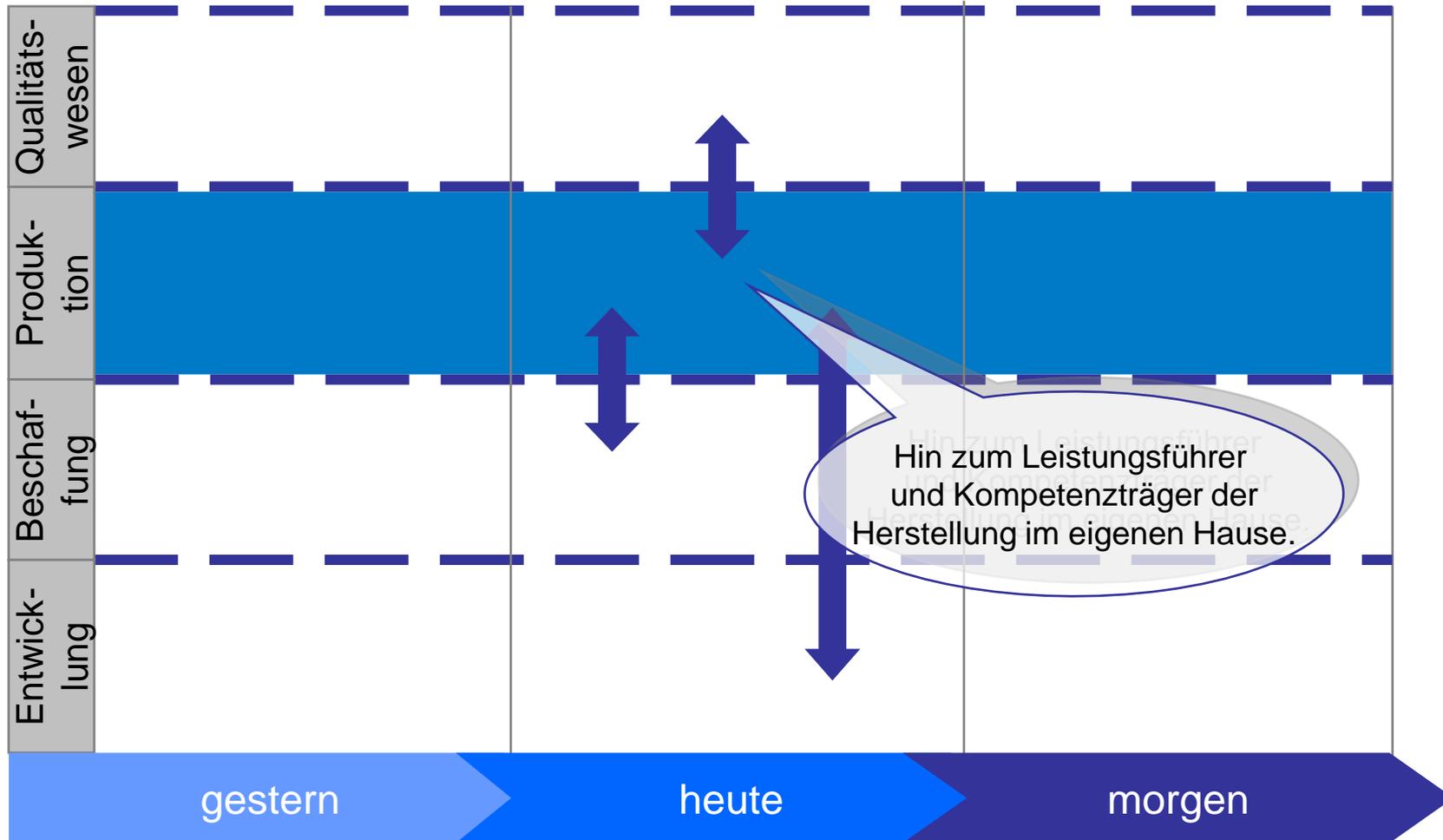


 stärkere Beteiligung erarbeiten

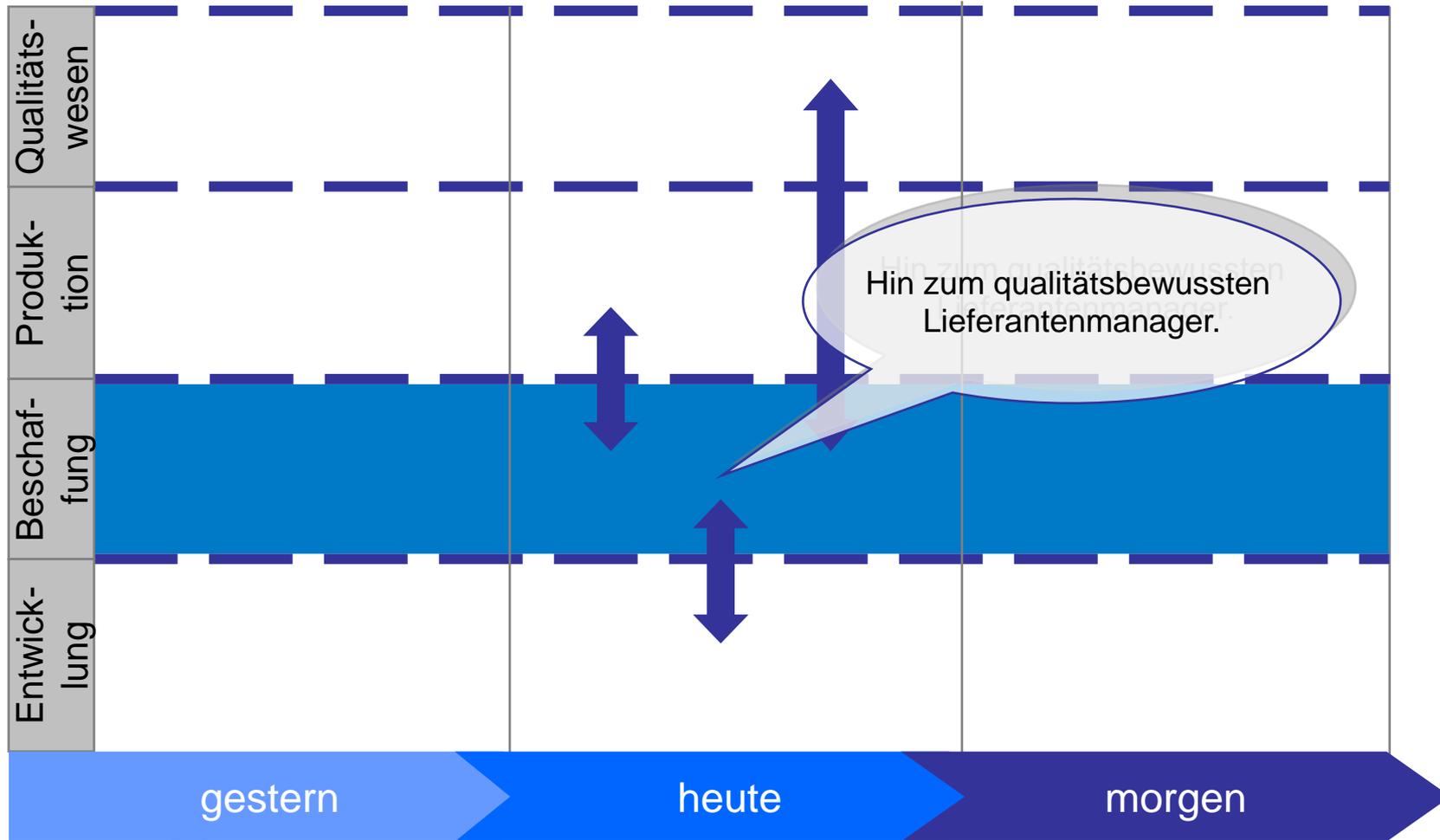
 weiter vorausschauen
weiter nach hinten blicken

 Handlungsbereich

Zukünftige Ausrichtung für die Produktion



Zukünftige Ausrichtung für die Beschaffung



stärkere Beteiligung erarbeiten

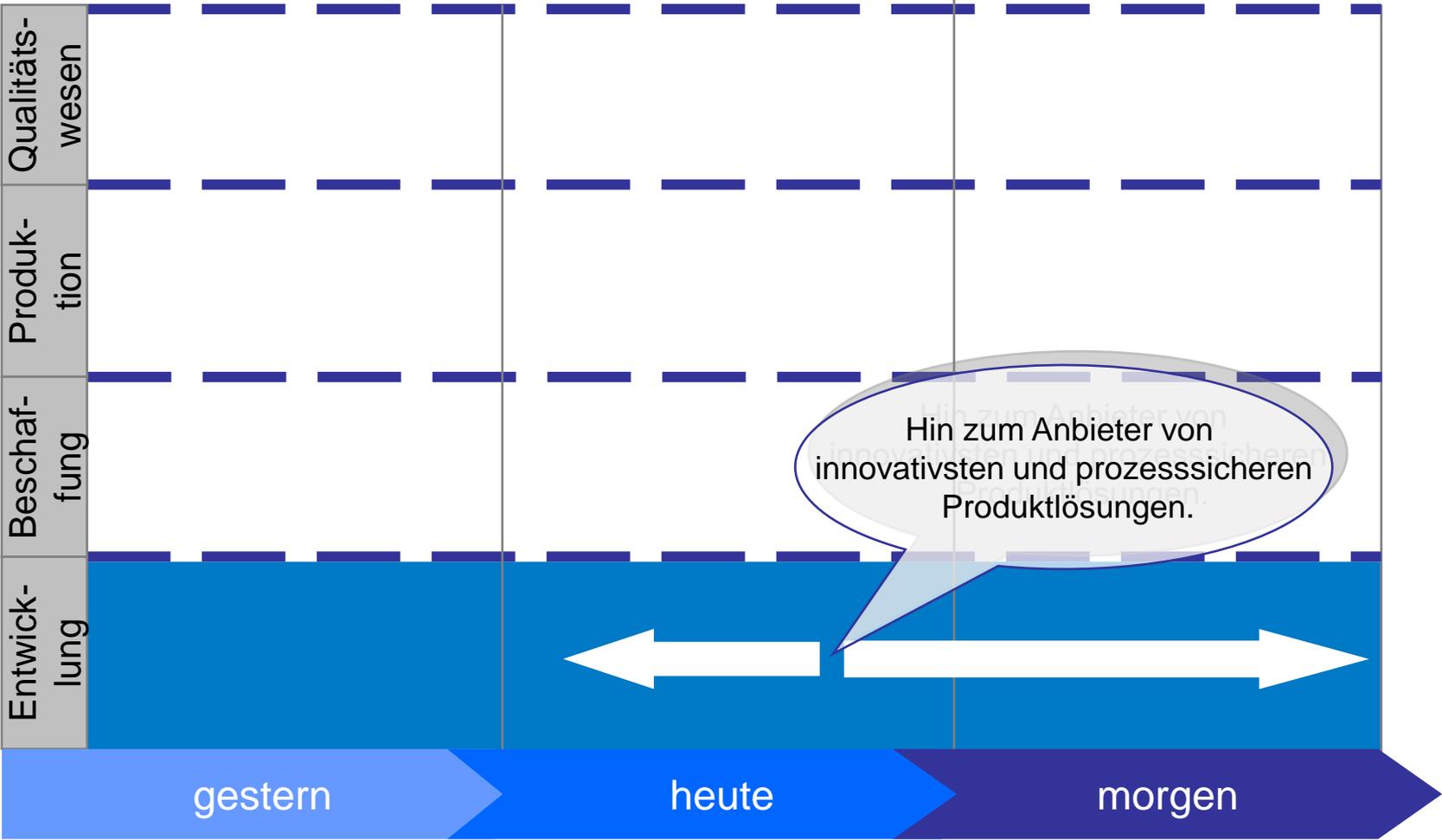


weiter vorausschauen
weiter nach hinten blicken



Handlungsbereich

Zukünftige Ausrichtung für die Entwicklung

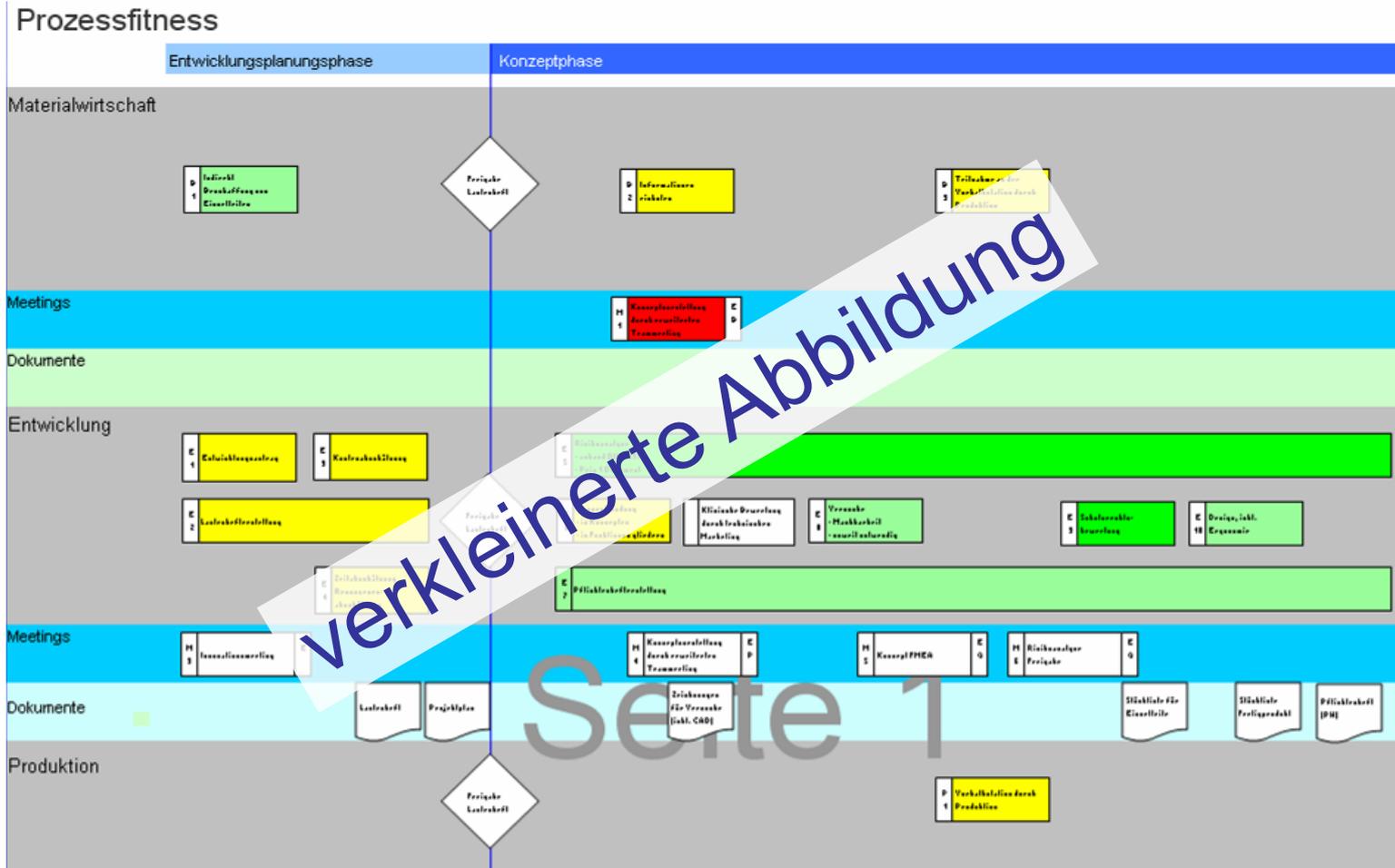


↑ stärkere Beteiligung erarbeiten

→ weiter vorausschauen
← weiter nach hinten blicken

■ Handlungsbereich

Methodenauswahl durch Prozessbewertung



Seite 1



Ausgewählte Methoden für die Bereiche

Beschaffung

PPAP
Make or Buy Konzept
APQP
Serienübergabe für Kaufteile
Herstellbarkeitsanalysen
Qualitätsorientiertes Lieferantenmanagement

Entwicklung

QFD
Frontloading
Toleranzanalyse
DoE
Serienübergabe
FMEA
DRBFM
FMEA

TRIZ

Produktion

DFMA
FMEA
Wertstromdesign
Serienübergabe
Prozessfähigkeit
TPM
Produktionsstrategie
Poka Yoke

Qualitätswesen

Quality Board
Fehlerbaumanalyse
Task Force Teams
Prüfplanung
Qualitätskennzahlen
Seven Tools
Process-Management and Redesign



Umsetzung der Methoden durch Teams

1. Projektauftrag

- Beschreibung der verwandten Methoden mit den wichtigsten Inhalte
- Schlüsselemente sind dargestellt

2. Nutzen für das Unternehmen

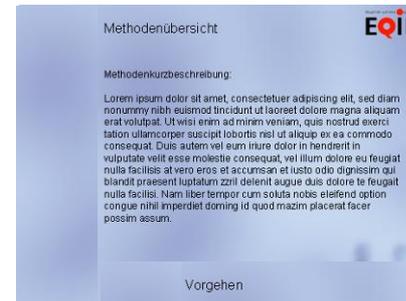
- Erwartete Ergebnisse sind beschrieben
- Erfolgskriterien sind definiert
- Anwendungsfall ist festgelegt

3. Meilensteine

- Erwartete Ergebnisse sind beschrieben
- Erfolgskriterien sind definiert
- Anwendungsfall / Produkt ist festgelegt

4. Projektplan

- Zeiträume für wesentliche Inhalte sind dargestellt
- Meilensteinzeitpunkte sind definiert



Methodenübersicht

Methodenkurzbeschreibung:

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed diam nonummy nibh euismod tincidunt ut laoreet dolore magna aliquam erat volutpat. Ut wisi enim ad miream veniam, quis nostrud exerci tation ullamcorper suscipit lobortis nisl ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis autem vel eum irure dolor in hendrerit in vulputate velit esse molestie consequat, vel illum dolore eu feugiat nulla facilisis at vero eros et accumsan et justo odio dignissim qui blandit praesent luptatum zzril delenit augue duis dolore te feugait nulla facilisi. Nam liber tempor cum soluta nobis eleifend option congue nihil imperdiet doming id quod mazim placerat facer possim assum.



Vorgehen

Hintergrund:

- x
- x

Erwartete Ergebnisse für ERBE:

- x
- x

Anwendungsfall / Produkt:

- x
- x

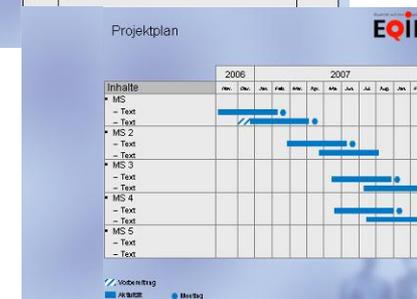
Erfolgskriterien für ERBE:

- x
- x



Projektsteckbrief

Methode: x	Anzuwendendes Produkt: x	
Verantwortlicher Bereich: x	Team:	
Milei-zen:	Inhalt:	Termin:
M1	x	
M2	x	
M3	x	
M4	x	
M5	x	



Projektplan

Inhalte	2006					2007					
	Jan	Feb	Mär	Apr	Jun	Jul	Aug	Sept	Ok	Nov	Dez
MS 1											
MS 2											
MS 3											
MS 4											
MS 5											



Beispiel eines übergeordneten Steckbriefs

Methode:		Sponsoren:	
Projektleitung:		Team:	
Meilenstein:	Inhalt:	Termin:	
M1	Team ist aufgestellt und die Verantwortung übergeben.		
M2	Inhalte und Detailprojektplan inkl. der Meilensteine ist vom Team erstellt und auf Machbarkeit geprüft. Startzeitpunkt ist definiert.		
M3	Zwischenbericht nach halber Projektlaufzeit		
M4	Übergabe des Projektes und Training der MA		
M5	Review nach ersten Erfahrungen		



Vorstellung einiger Methoden im Detail



- Produktionsstrategie und Wertstromdesign als Gestaltungswerkzeug
- Quality Function Deployment
- Task Force Teams
- Poka Yoke im Produktrealisierungsprozess



Produktionsstrategie und Wertstromdesign als Gestaltungswerkzeug



Was ist eine Produktionsstrategie

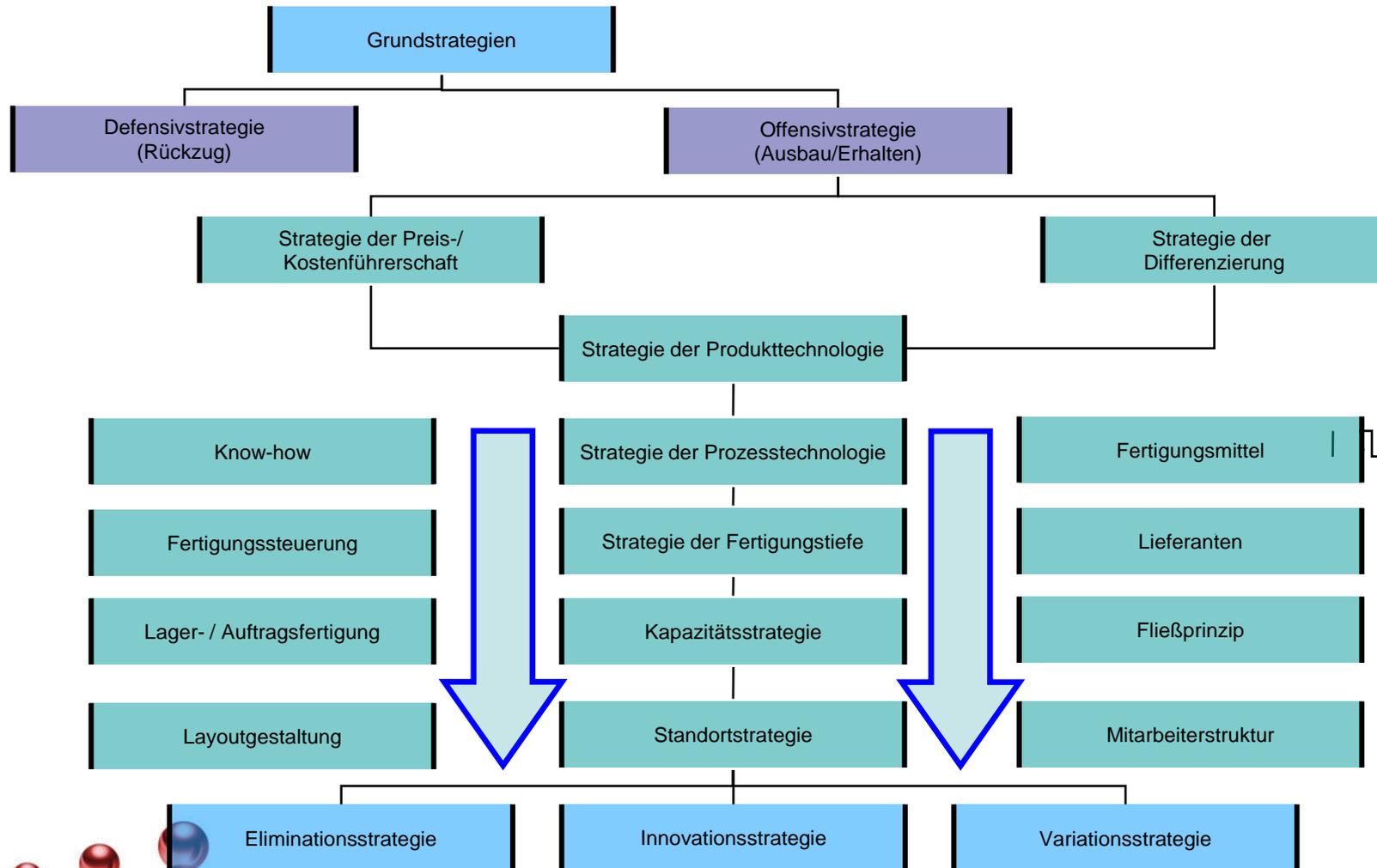
- Die Unternehmensstrategie ist die Summe vieler einzelner Strategien der Unternehmensfunktionen, wie z.B. Finanzen, Produktion, Marketing, Forschung und Entwicklung usw.
- In einem erfolgreichen Unternehmen greifen diese Strategien ineinander um dem Unternehmen den größtmöglichen Wettbewerbsvorteil zu ermöglichen. Kein Unternehmensbereich wird ausgelassen und keiner dominiert den anderen.
- In einigen Unternehmen wird die Unternehmensstrategie von „nichtproduzierenden“ Funktionen beherrscht, mit dem Ergebnis dass das Wirtschaftlichkeitsaspekt der Produktion außer Acht gelassen wird.
- Die Produktionsstrategie entscheidet in vielen Unternehmen über den kapitalintensivsten Bereich des Unternehmens und dadurch finden sich hier noch viele, bisher ungenutzte, Wettbewerbschancen.



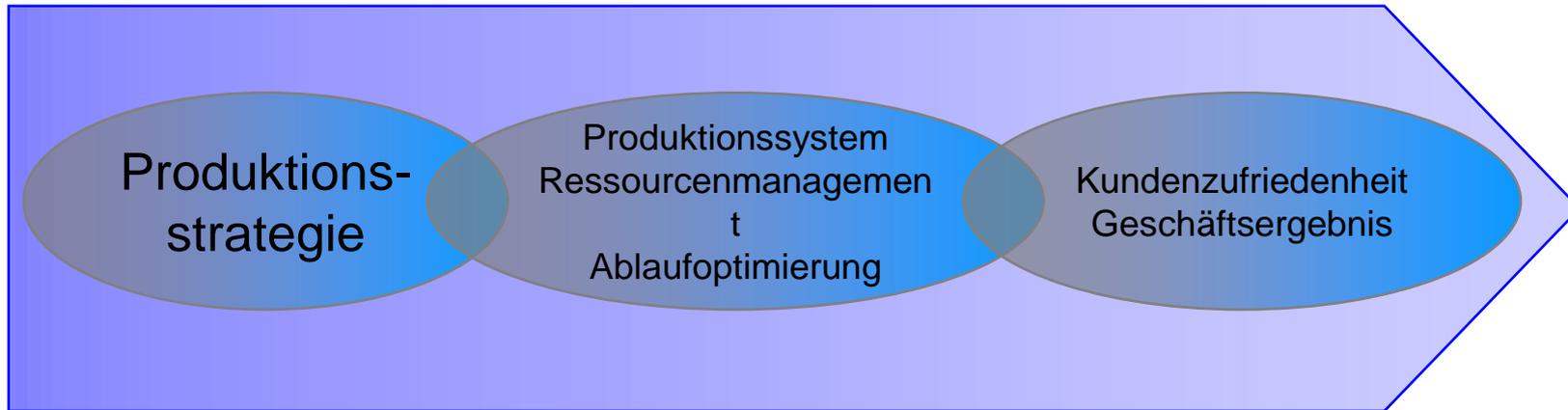
- Die Methode “Produktionsstrategie finden“ soll die Einführung neuer Produkte in die Serienfertigung regeln und diese durch eindeutige Richtlinien und Regeln unterstützen.
- Die Produktionsstrategie entscheidet, mit welchen Produktionsinputs welche Produktionsoutputs geschaffen werden kann. Die Wettbewerbsfähigkeit vieler Unternehmen wurde über eine richtige oder falsche Produktionsstrategie besiegelt.
- Dazu zählt das Festlegen der Fertigungsart (Fließfertigung, Losfertigung, Einzelfertigung...), des Materialflusses, des Fertigungsablaufes, der Fertigungs- und Prüfmittel, der Personalkapazitäten und -Qualifikation, Kosten usw.
- Die Umsetzung der Produktionsstrategie kann mit der Methode Wertstromdesign geschehen. Diese kann den Fertigungsprozess mit Informations-, Materialfluss und Lagerstufen inklusive Liege- und Prozesszeiten gestaltet werden (vor 0-Serie).



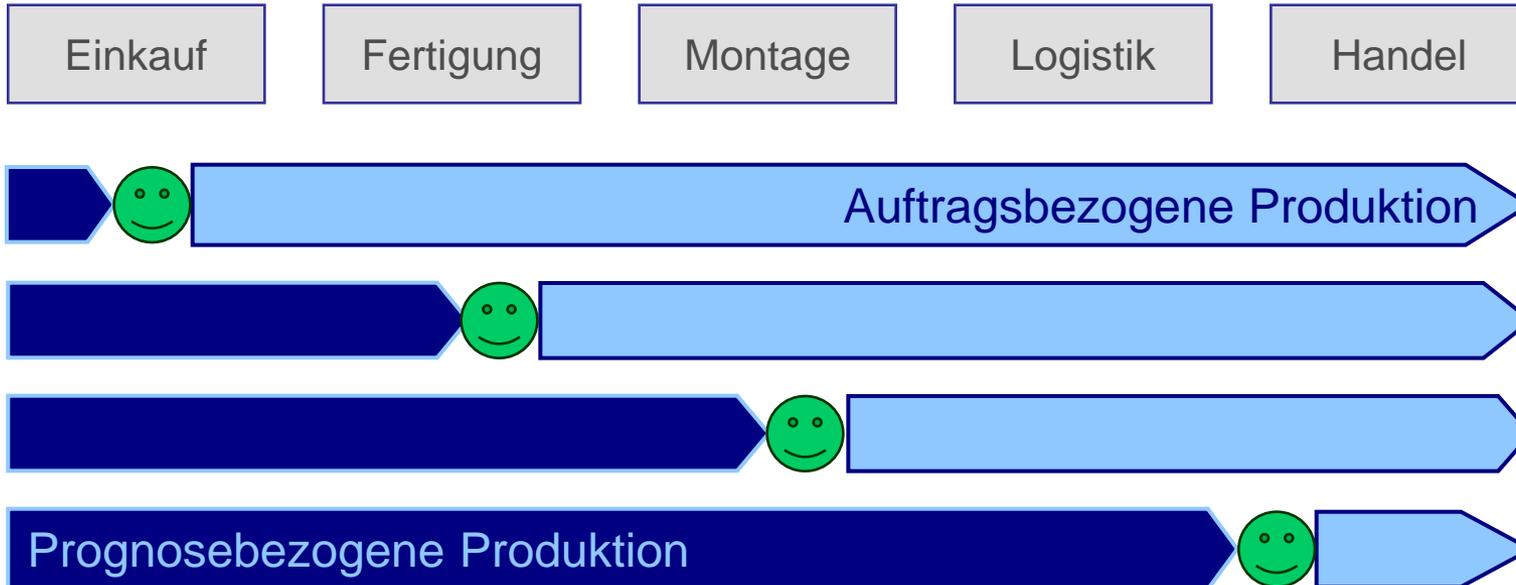
Strategietypen der Produktionsstrategie



Einfluss der Produktionsstrategie



Festlegung durch den Kundenentkopplungspunkt



- Zentrale Frage: Wann kann das Produkt mit dem Namen seines Kunden in Verbindung gebracht werden?
- Dieser Kundenentkopplungspunkt bestimmt die Produktionsstrategie:
 - Je früher die Kundenzuordnung möglich ist, desto auftragsbezogener ist die Produktion
 - Je später die Kundenzuordnung möglich ist, desto prognosegetriebener wird gearbeitet



- Fragt man Unternehmer, was eine aus Kundensicht gute Produktion erarbeitet, wird häufig genannt: kostengünstige und qualitativ hochwertige Produkte
- Diese Sichtweise ist für die Komplexität heutiger Organisationen nicht mehr ausreichend.
- Nach Miltenburg lassen sich sechs Leistungen der Produktion unterscheiden:
 - Kosten
 - Qualität
 - Leistung
 - Lieferzeit
 - Flexibilität
 - Innovationsfähigkeit



■ Outputs der Produktion

Kosten	Die Kosten von Material, Arbeit, Gemeinkosten und weiteren Ressourcen die zur Herstellung verwendet werden.
Qualität	Das Ausmaß an Material und Arbeiten welche benötigt werden, um den Spezifikationen und den Kundenwünschen zu entsprechen, sowie wie komplex diese Anforderungen sind.
Leistung (des Produktes)	Die Produkteigenschaften, und die Abgrenzung zu den Eigenschaften oder der Leistungen des Produktes von anderen Herstellern bzw. Produktion
Lieferzeit Lieferverlässlichkeit	Die Zeit zwischen der Auftragsannahme und der Kundenauslieferung. Wie oft sind die Aufträge verspätet und wie sehr verspäten sie sich in diesen Fällen?
Flexibilität	Die Höhe und die Zeit zu welchen Volumina der Produkte die Produktion bei schwankendem Absatz angehoben oder abgesenkt werden kann.
Innovationsfähigkeit	Die Fähigkeit schnell neue Produkte herzustellen oder an bestehenden Produkten Änderungen einzubringen.



- Zur Erreichung dieser 6 „Leistungen der Produktion“ bieten sich verschiedene Produktionssysteme an.
- Es lassen sich, nach Miltenburg, 7 verschiedene Produktionssysteme differenzieren.
- Die Produktionssysteme sind:
 - Werkstattfertigung (Job shop)
 - Batch oder Losfertigung (Batch flow)
 - Mitarbeitergetakteter Fluss (Operator-paced line flow)
 - Maschinengetakteter Fluss (Equipment-paced line flow)
 - Kontinuierlicher Fluss (Continuous flow)
 - Just-in-Time Produktion (JIT)
 - Flexibles Fertigungssystem (Flexible manufacturing system)



Die Eignung dieser Produktionssysteme unterscheiden sich nach den Volumina und der Anzahl von Varianten

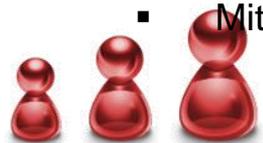
Produktionssystem	Produkt / Volumen	Layout / Fluss
Werkstattfertigung	Sehr wenige Produkte / Geringe Volumina	Funktionales Layout / Fluss sehr unterschiedlich
Losfertigung	Viele Produkte / Geringe bis mittlere Volumina	Zellenförmiges Layout / Fluss variiert in Mustern
Mitarbeitergetakteter Fluss	Einige bis viele Produkte / Mittlere Volumina	Linienorientiertes Layout / Fluss meist regelmäßig
Maschinengetakteter Fluss	Einige Produkte / Hohe Volumina	Linienorientiertes Layout / Regelmäßiger Fluss
Kontinuierlicher Fluss	Ein oder wenige Produkte / Sehr hohe Volumina	Linienorientiertes Layout / Kontinuierlicher, starrer Fluss
Just-in-Time	Viele Produkte / Geringe bis mittlere Volumina	Linienorientiertes Layout / Regelmäßiger Fluss
Flexibles Fertigungssystem	Sehr viele Produkte / Geringe Volumina	Zellenförmiges oder Linienorientiertes Layout / Regelmäßiger Fluss

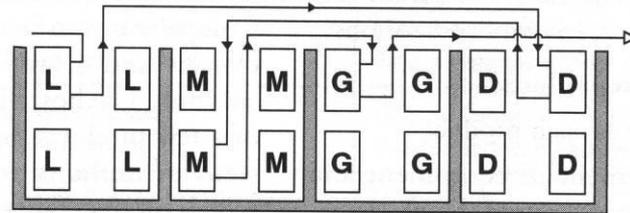
- Es lassen sich drei prinzipielle Layoutformen unterscheiden:
 1. Funktionales Layout
 2. Zellenförmiges Layout
 3. Linienorientiertes Layout

- **Funktionales Layout**
 - Maschinen gleichen Typs sind in einem Bereich untergebracht.
 - Mitarbeiter arbeiten in einer Abteilung und sind hoch spezialisiert.

- **Zellenförmiges Layout**
 - Verschiedene Maschinen sind in einer Abteilung untergebracht (orientiert an einer oder mehreren Produktfamilien).
 - Mitarbeiter der Abteilung beherrschen alle Maschinen. Das Produkt kann vollständig in der Abteilung gefertigt werden.

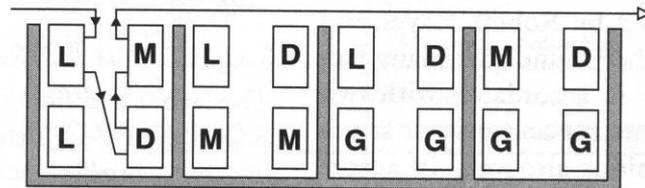
- **Linienorientiertes Layout**
 - Alle notwendigen Maschinen zum Herstellen eines Produktes werden in Reihe angeordnet.
 - Maschinen und Werkzeuge sind für das Produkt spezialisiert.
 - Mitarbeiter haben kleine und überschaubare Arbeitsaufgaben.





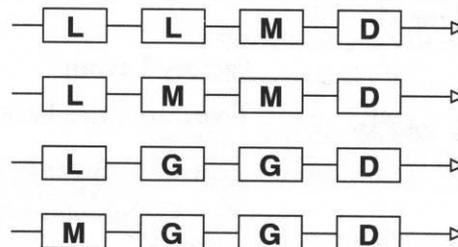
Functional Layout

- Similar equipment (L, M, G, D) is grouped together
- Flow is extremely varied for each product



Cellular Layout

- One cell for each product family
- Flow is regular for each product family, but is varied for each product within a family



Line Layout

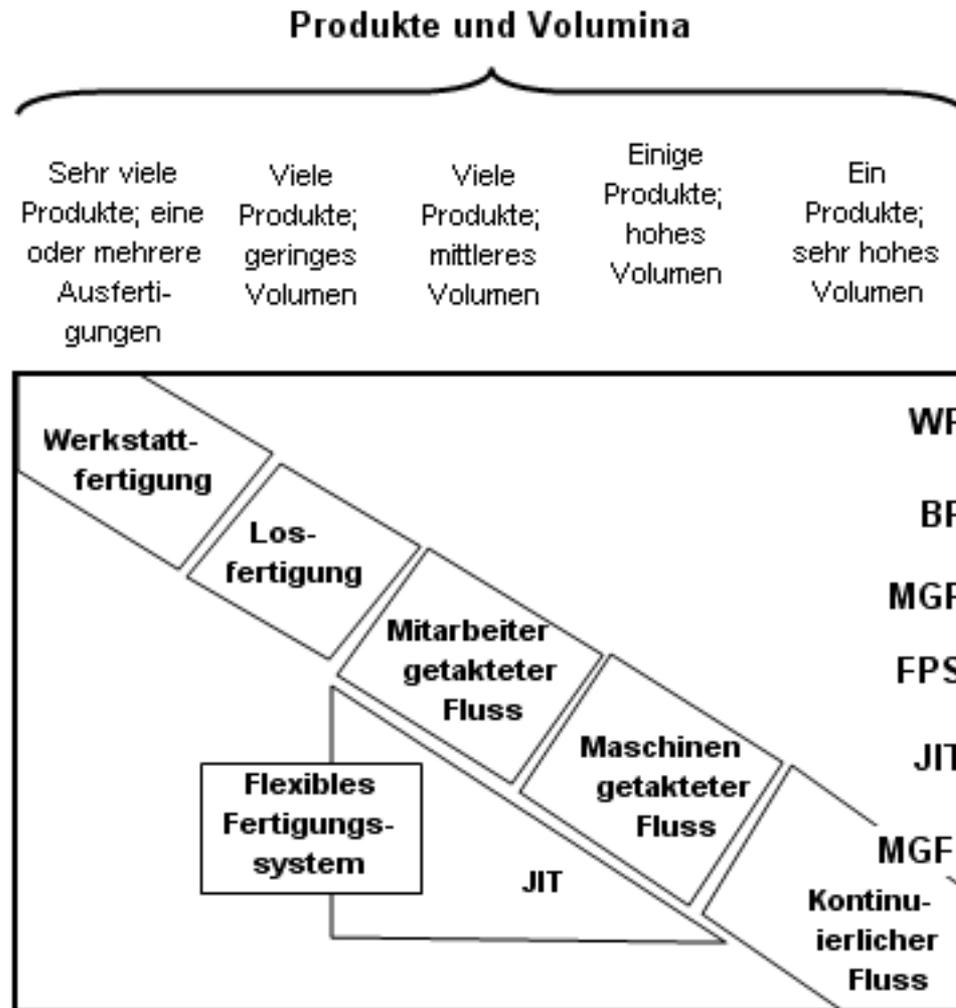
- One line for each product or product family
- Flow is regular



Die Auswahlmatrix der Produktionssysteme

Layout und Materialfluss

- Funktionales Layout; Fluss extrem variabel
- Produktionszellen Layout; Fluss variiert nach festen Mustern
- Linienfluss - MA getakteter Fluss; Fluss meist regelmäßig
- Funktionales Layout; Fluss extrem variabel
- Kontinuierlicher Fluss, Fluss starr



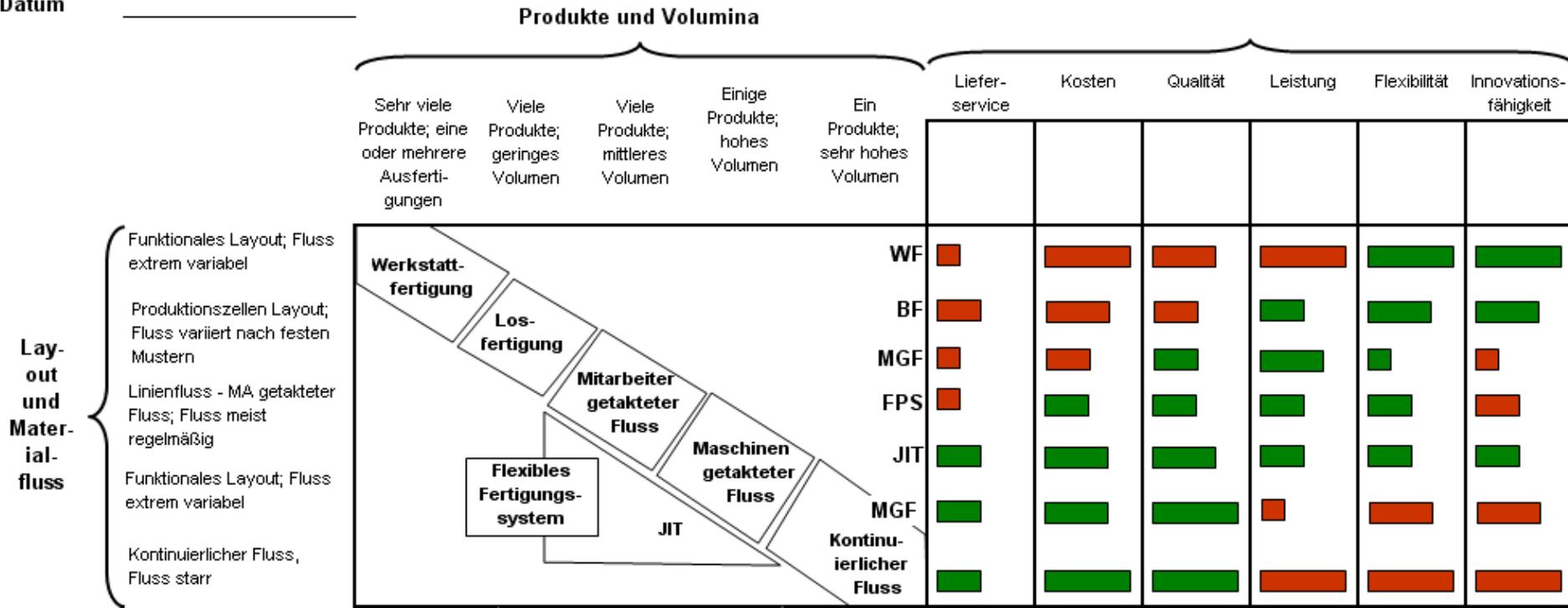
Die Auswahlmatrix inkl. Outputs

Für jede Produktfamilie bietet sich eine eigene Produktionsstrategie an. Hier finden sie die Eignung bezüglich des jeweiligen Produktionssystems in Bezug auf die Produktionsoutputs (nach Miltenburg).

Firma _____

Produkt _____

Datum _____



Ansatz nach Miltenburg (vollständig)

Firma _____
 Produkt _____
 Datum _____

Layout und Materialfluss

- Funktionales Layout; Fluss extrem variabel
- Produktionszellen Layout; Fluss variiert nach festen Mustern
- Linienfluss - MA getakteter Fluss; Fluss meist regelmäßig
- Funktionales Layout; Fluss extrem variabel
- Kontinuierlicher Fluss, Fluss starr

Produktionsbereiche

- Personal
- Organisationsstruktur & Kontrolle
- Produktionsplanung & Kontrolle
- Beschaffung
- Prozesstechnologie
- Einrichtungen, Produktionsanlagen

		Produkte und Volumina					Produktionsoutputs																		
		Sehr viele Produkte; eine oder mehrere Austertigungen	Viele Produkte; geringes Volumen	Viele Produkte; mittleres Volumen	Einige Produkte; hohes Volumen	Ein Produkt; sehr hohes Volumen	Liefer-service	Kosten	Qualität	Leistung	Flexibilität	Innovations-fähigkeit													
Layout und Materialfluss Funktionales Layout; Fluss extrem variabel Produktionszellen Layout; Fluss variiert nach festen Mustern Linienfluss - MA getakteter Fluss; Fluss meist regelmäßig Funktionales Layout; Fluss extrem variabel Kontinuierlicher Fluss, Fluss starr	Produktionsbereiche Personal Organisationsstruktur & Kontrolle Produktionsplanung & Kontrolle Beschaffung Prozesstechnologie Einrichtungen, Produktionsanlagen	Werkstattfertigung WF	Batchfertigung BF	Mitarbeiter getakteter Fluss MGF	Maschinen getakteter Fluss FPS	JIT JIT	MGF MGF	Kontinuierlicher Fluss KF																	
		- MA sind nur Kosten - Unausgebildete MA - Humanoide Roboter	- MA sind eine Investition - Fähige MA - Problemlösung und Identifikation																						
		- Hierarchie, zentralisiert - Erfolgsmessung durch CC - MA sehr wichtig	- Flach, dezentralisiert - Wettbewerbsorientierte Leistungsmessung - Linie sehr wichtig																						
		- Zentralisiert, komplex. - Detailliertes Monitoring der verwendeten Ressourcen	- Dezentralisiert, einfach - Zusammenfassendes Monitoring der verwendeten Ressourcen																						
		- Große Lieferantenszahl - Kuratfristige Entscheidung - Kostenreduktion	- Geringe Lieferantenszahl - Partnerschaft, volle Verantwortung - Kritische Fähigkeiten																						
		- Roboter Technologie - Externe Entwicklung - Kostenreduktion	- Moderne "soft" und "hard" Technologie - Interne Entwicklung - Liefern der Produktionsergebnisse																						
- Allgemeine Verwendung - Große, unregelmäßige Produktionswechsel - Investitionskosten	- Konzentriert - Häufige, regelmäßige Produktionswechsel - Kontinuierliche Anlagenverbesserungen																								
		1. Anfänger	2. Industriedurchschnitt	3. Gutes Unternehmen	4. Weltklasse	Liefer-service	Kosten	Qualität	Leistung	Flexibilität	Innovations-fähigkeit	Eigenschaften Unternehmensgegenwärtig Markt Starker Wettbewerber Unternehmensziel Marktqualifizierung: Vertragsvergabe		Wettbewerbsanalyse											
							schlecht gut						Lieferergebnisse der Produktion												
															Produktionsbereiche										

Nach dieser Grobplanung von Fertigungsprinzip, Fertigungsart und Fluss, folgt eine Feinplanung der Produktionsinhalte

- Kapazitätsplanung
- Fertigungsprinzip
- Layoutplanung
- Terminplanung
- Fertigungsmittel (Technologie)
- Zulieferstruktur (Logistik)
- Kalkulation / Kosten
- Informations- / Materialfluss
- Informationsfluss
- Mitarbeiterstruktur
- Lagerstufen



- Die Umsetzung vieler dieser Planungsinhalte erfolgt zweckmäßigerweise mit dem Wertstromdesign.
- Hier ist es notwendig mit diesen ausgearbeiteten Planungsinhalten die notwendigen Rahmenbedingungen auszugestalten.
- Das Wertstromdesign inklusive realer Arbeitsplatzgestaltung, Lagergestaltung, Werkzeug- und Vorrichtungsgestaltung ist bis zur ersten 0-Serie abgeschlossen.
- Eine kurze Beschreibung dieser Methode finden sie auf den folgenden Seiten.



Quality Function Deployment



Definitionen von QFD

Yoji Akao

- QFD ist die Planung und Entwicklung der Qualitätsfunktionen eines Produktes entsprechend den von den Kunden geforderten Eigenschaften.

ASI – American Supplier Institute

- QFD ist ein System, um Kundenanforderungen in entsprechend firmenseitige Erfordernisse zu übersetzen, für jede Phase der Entwicklung von der Forschung über Produktentwicklung und Fertigung bis zu Marketing und Verkauf.

FORD - EQUIPE

- QFD ist eine Planungstechnik, die dazu dient, die vom Kunden geforderten Qualitätsmerkmale (d.h. Bedürfnisse, Wünsche, Erwartungen) in geeignete Produkt- bzw. Dienstleistungsmerkmale zu übersetzen.

Quality Function Deployment ist ein System aufeinander abgestimmter Planungs- und Kommunikationsprozesse, die dazu dienen, die "Stimme des Kunden" in die Qualitätsmerkmale von Produkten, Prozessen oder Dienstleistungen zu übersetzen, diese einzuplanen und wettbewerbs-orientiert zu realisieren, um dem Konkurrenzdruck standzuhalten.



Übergeordnete Ziele von QFD

- Erfolg für die Kunden
- Erfolg für die Mitarbeiter
- Erfolg für das Unternehmen

Ziele von QFD-Projekten

- Optimale Kommunikation zwischen den an der Produkt-, Prozess- oder Dienstleistungsentwicklung beteiligten Abteilungen, gemeinsame Definition der Qualitätsmerkmale.
- Verkürzung der Entwicklungszeit von optimal an den Kundenbedürfnissen und der Wettbewerbssituation ausgerichteten Produkten / Dienstleistungen und Prozessen.
- Vermeidung von Over-engineering: Nicht die möglichen Features, sondern die vom Kunden gewünschten Funktionen werden realisiert.
(Ingenieure beginnen gerne mit einfachen oder interessanten Arbeiten - das sind aber nicht immer die wichtigsten und notwendigsten. Yoji Akao)



QFD wird typischerweise eingesetzt bei der

- Konzeption eines neuen Produkts
- Modifikation eines vorhandenen Produkts
- Konzeption / Modifikation von Verfahren / Prozessen
- Planung eines Dienstleistungskonzeptes
- Auswahl von Varianten

Vom Prinzip her kann QFD immer eingesetzt werden, wenn es darum geht, Antworten auf interne oder externe Anforderungen zu finden.

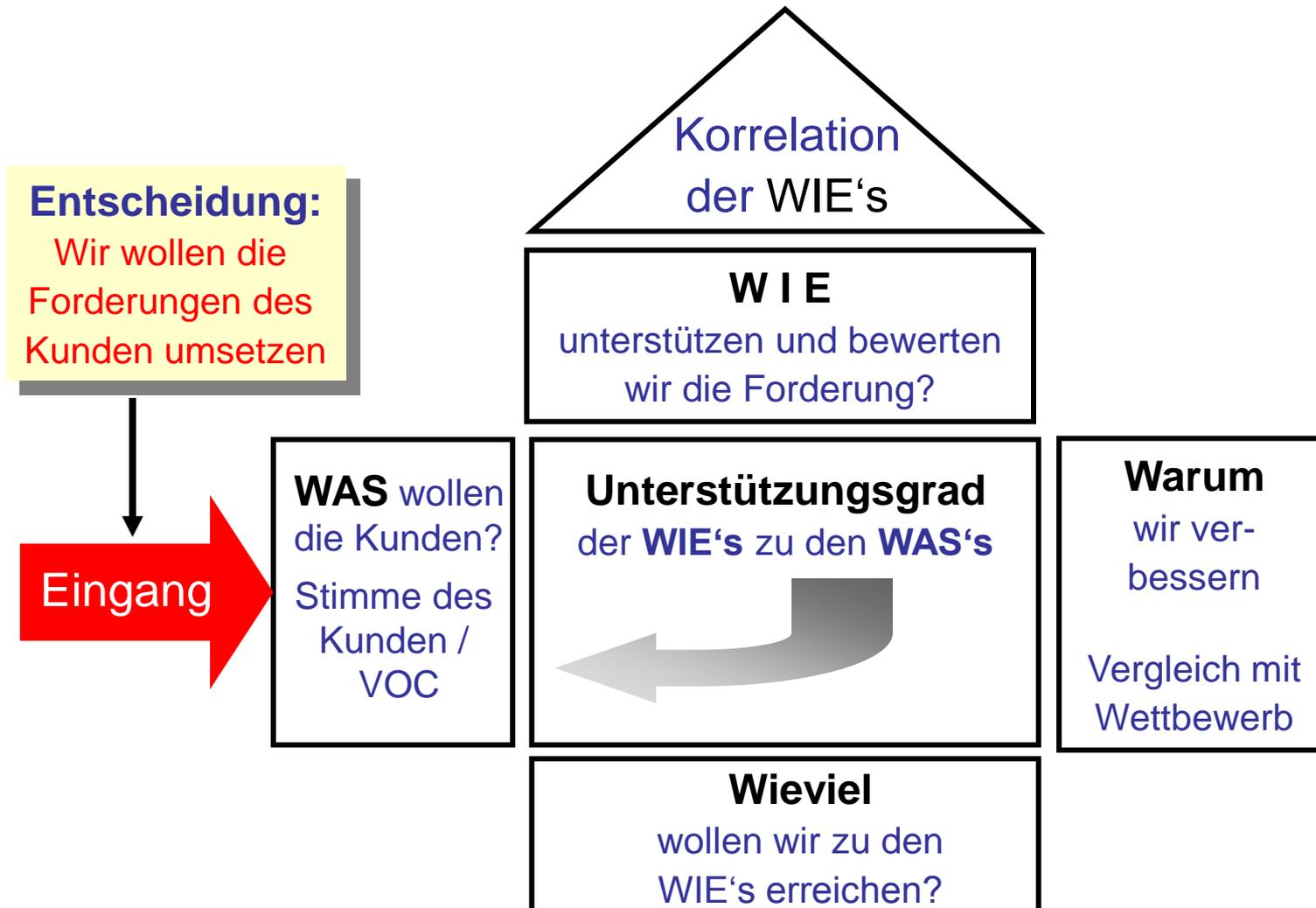
- **WAS** ist gefordert ?
- **WIE** kann ich es realisieren ?

Beispiele

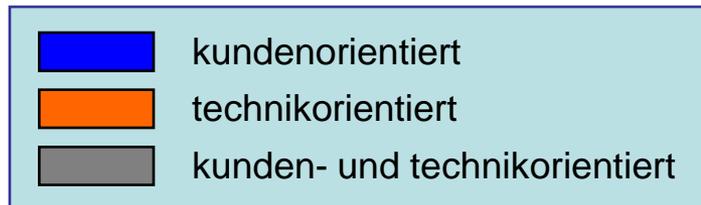
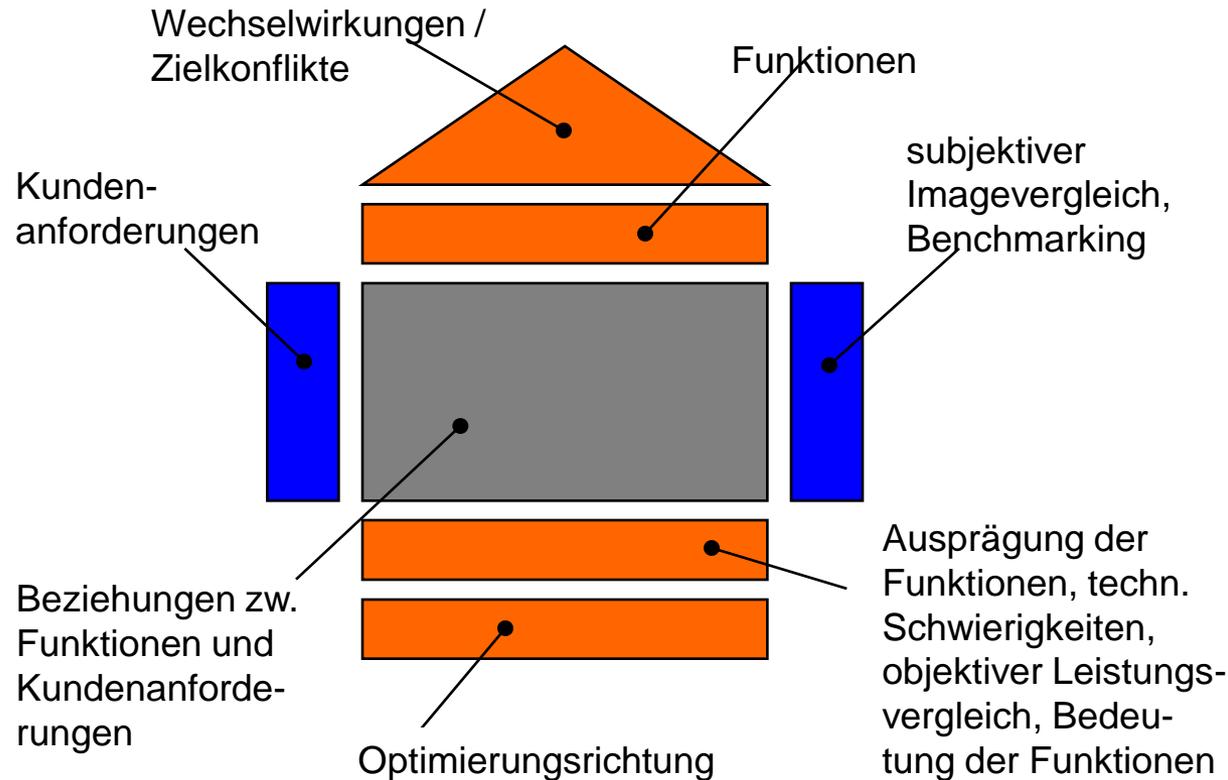
- Auswahl eines Systems (z.B. EDV, Maschine)
- Aufbau eines ISO-Systems
- Neugestaltung oder Überarbeitung von Geschäftsprozessen
- Entwickeln von Unternehmensstrategie und -zielen



Aufbau des House of Quality



Erstellung des "House of Quality" (HoQ)



Beispiel Fernbedienung

primäre Anforderung	sekundäre Anforderung	tertiäre Anforderung	funktionelle Anforderungen	Werte / Q-Kriterien
leicht zu bedienen	gut zu halten	gut zu fassen	Erg. / Haptik	
		klein	Geometrie	Länge / Breite
		leicht		Gewicht
		stabil in der Hand		Minimalgewicht Schwerpunkt
		stabil beim Weglegen		Minimalgewicht Schwerpunkt
	dauerhaft bedienbar (Lebensdauer)	keine Abnutzung	Übertragung Mensch-Tech.	Anzahl Übertragungen
		geringer Batterieverbrauch	Energieversorgung	Energiebedarf
	Bedienprinzip leicht verständl.		

**Anforderungen ableiten
und messbar machen**



Task Force Teams

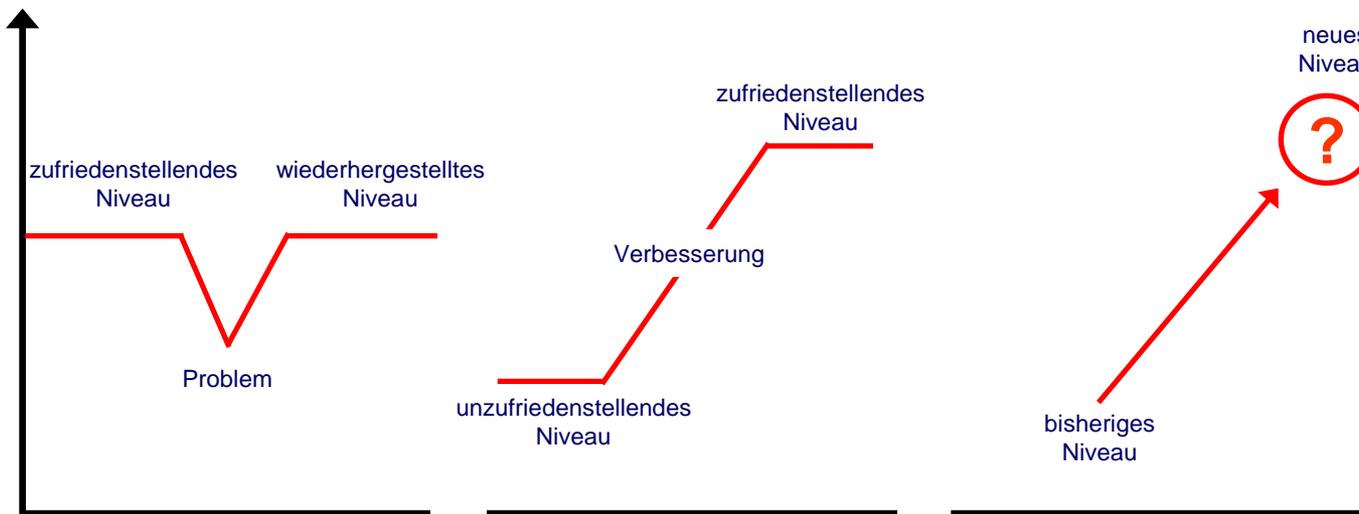
**Experteneinsatz entlang des
Produktrealisierungsprozesses**



Varianten der Problem-/Aufgabenstellung

In der Problemlösung lassen sich drei generelle Kategorien differenzieren:

Leistungs-
niveau



Variante 1

Wiederherstellung

bisherige Lösung

Variante 2

Verbesserung

verbesserte Lösung

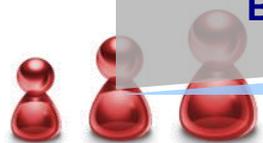
Variante 3

Innovation

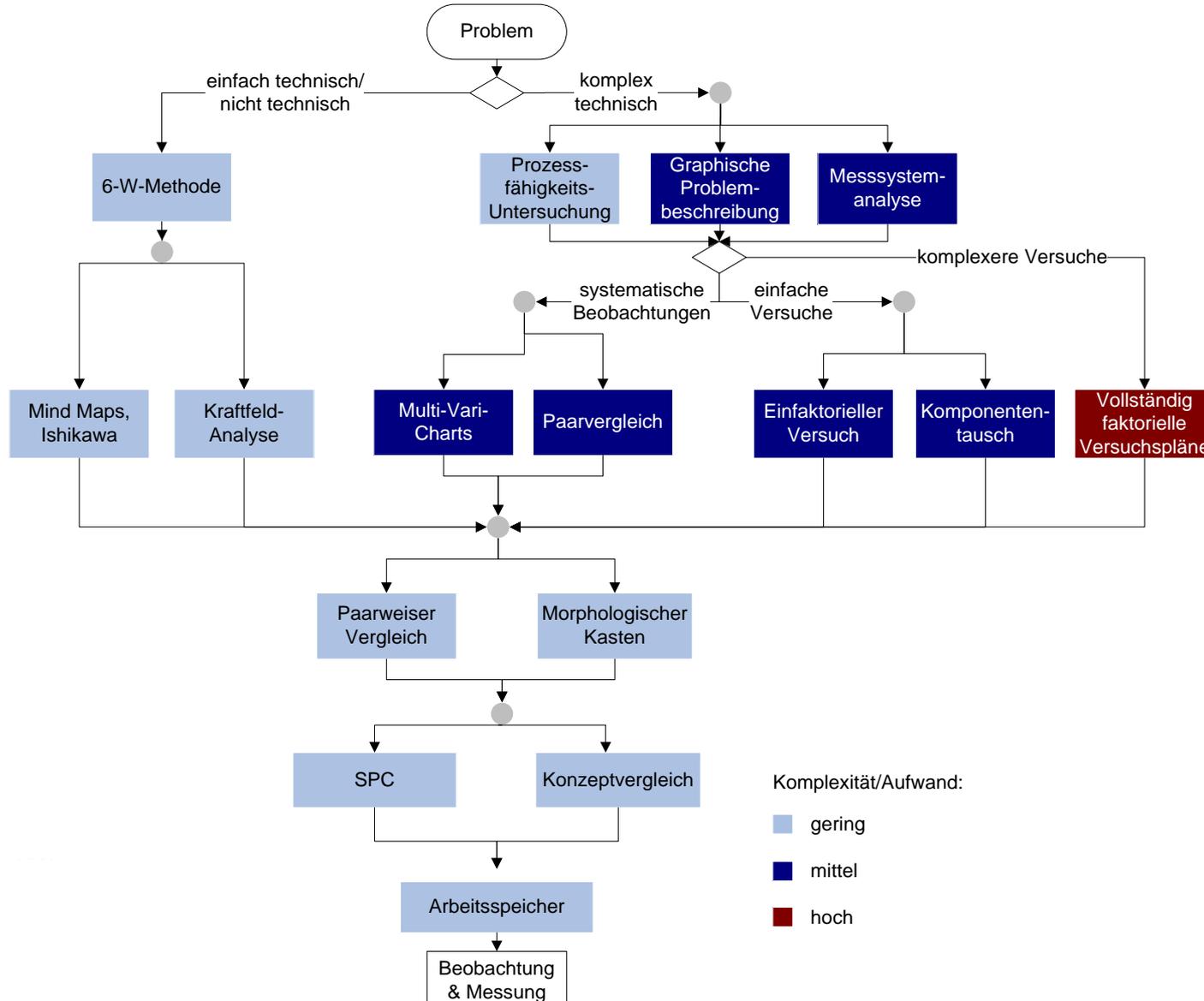
neue Lösung

Beobachtung

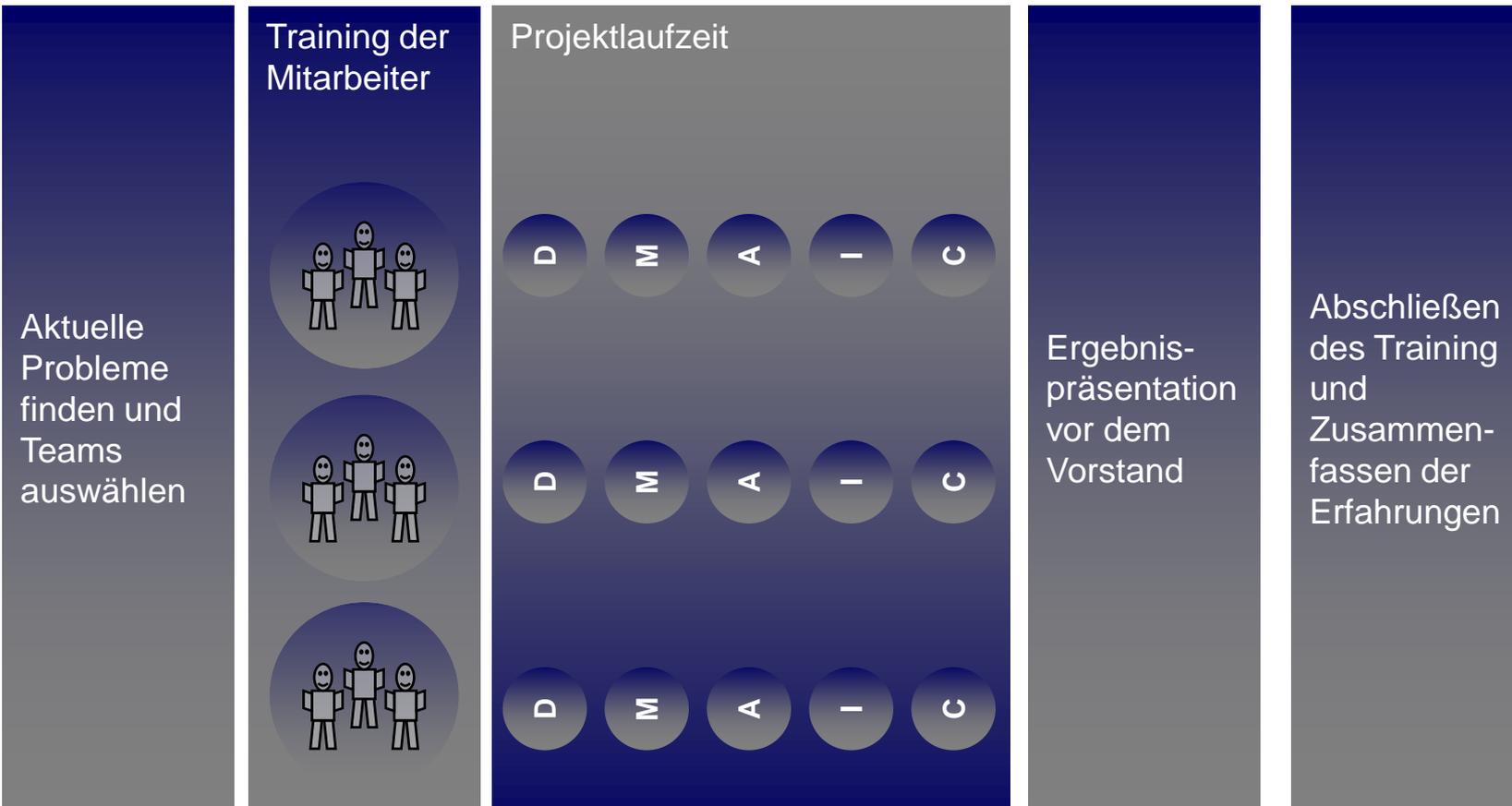
Kreativität



Beispiele von Methoden zum Problemlösungsprozess



Implementierung von Experten Know-how



Poka Yoke im Produktrealisierungsprozess



Was bedeutet Poka Yoke?

Poka = der **unbeabsichtigte Fehler** oder auch **Lapsus**

Yoke = die **Vermeidung**

(ursprünglich Baka Yoke)

➤ Ausgangsbasis für Poka Yoke ist die Erkenntnis, dass kein Mensch in der Lage ist unbeabsichtigte Fehler vollständig zu vermeiden.

ホ° po

➤ Poka Yoke versucht in der traditionellen Vorgehensweise meist durch technische Vorkehrungen und Einrichtungen Fehlhandlungen zu verhindern.

カ ka

➤ Heute nutzt Poka Yoke häufig weiche Vorkehrungen zur Vermeidung von Fehlhandlungen, z.B. Farben und Formen oder den sequentiellen Ablauf in Montage und Fertigung

ヨ yo

ケ ke



Beispiel für Poka Yoke - Tankdeckel

Der Tankdeckel dieses Autos ist mit einem Gummiband mit dem Fahrzeug verbunden.

Ein Vergessen des Verschlusses auf dem Autodach oder an der Tankstelle ist somit ausgeschlossen.

Eine Poka Yoke Lösung!

Doch wie kommt man zu solchen einfachen und effektiven Lösungen?



Beispiel für Poka Yoke - Abrissssicherung

Die Schläuche von Zapfsäulen sind mit einer Abrissssicherung versehen, die sofort den Spritfluss unterbricht.

Unkontrolliertes Auslaufen von Benzin oder Diesel, was ein Entzünden zur Folge haben könnte, ist somit ausgeschlossen.

Eine Poka Yoke Lösung!

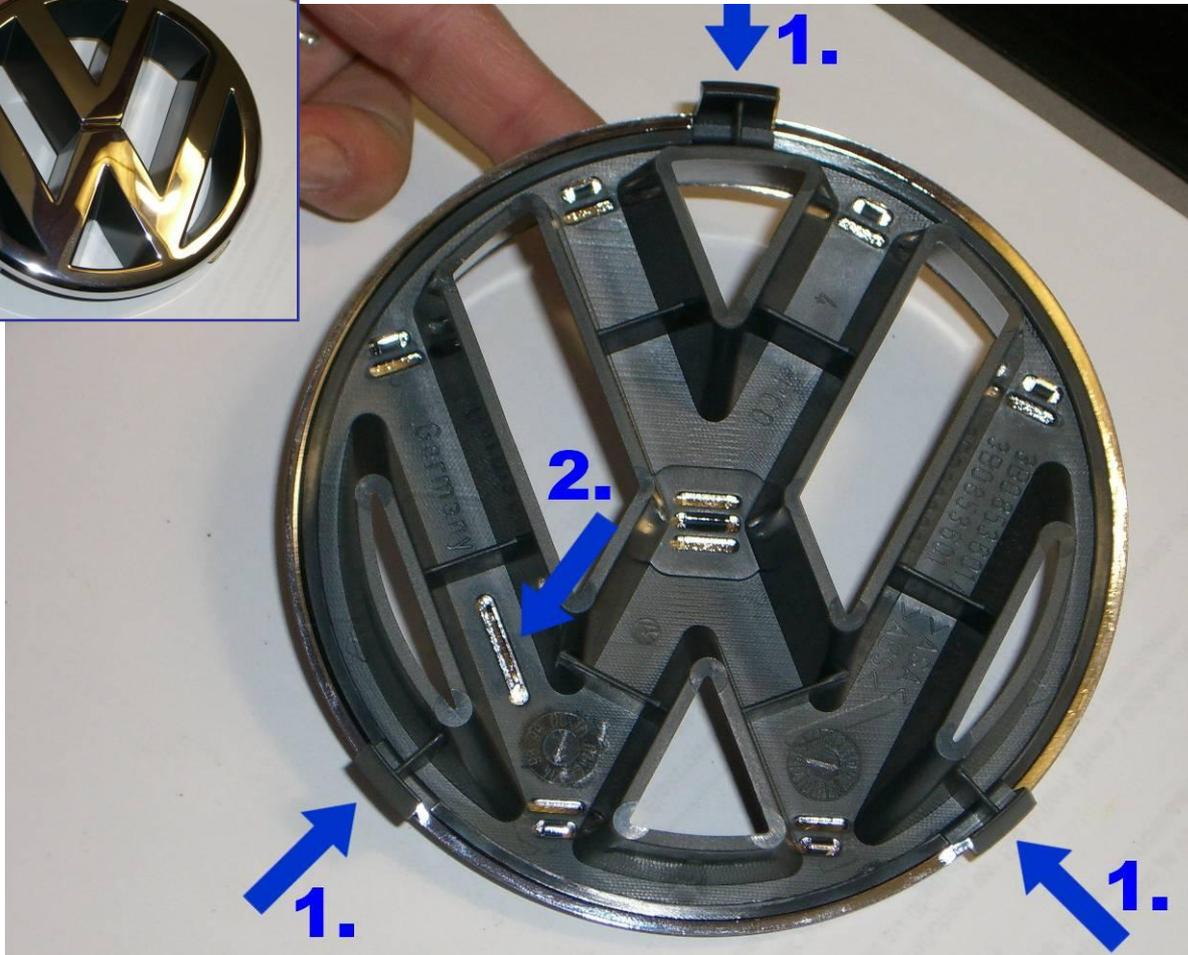
Doch wie kommt man zu solchen wirkungsvollen Lösungen?



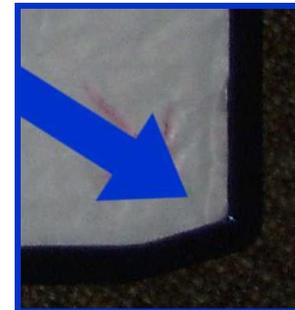
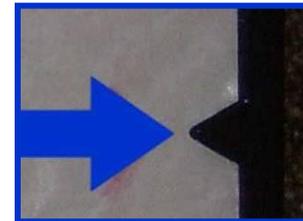
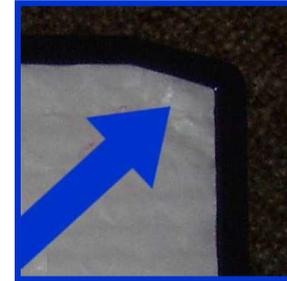
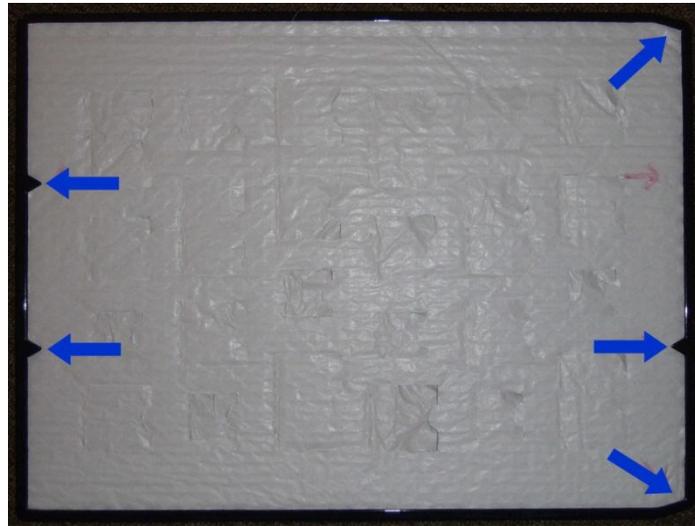
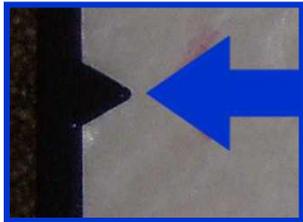
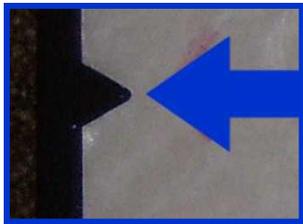
<http://csob.berry.edu/faculty/jgrout/everyday.html>



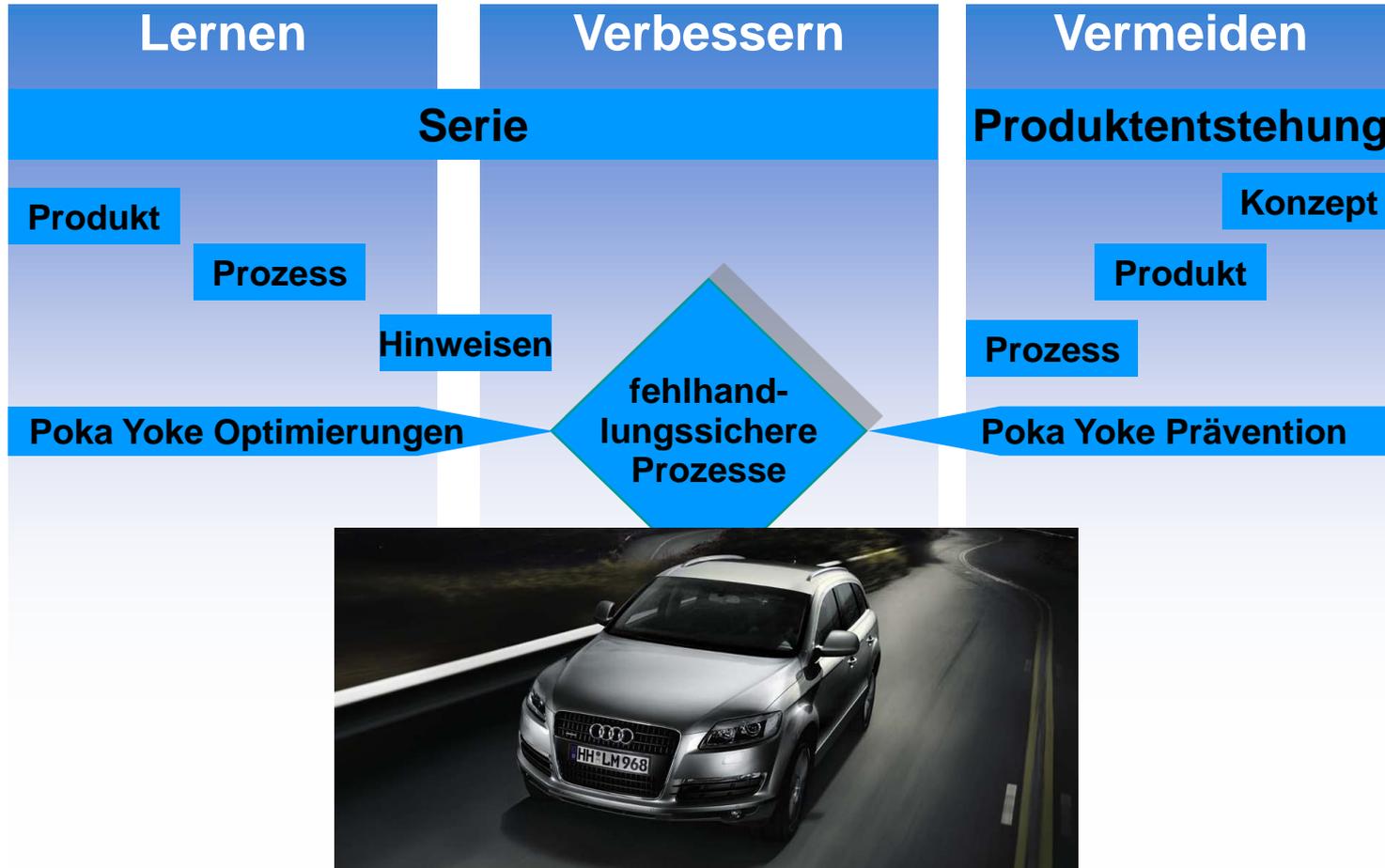
Poka Yoke Montagehilfe



Montagehilfe für Adventskalender



Poka Yoke im Produktlebenszyklus



Vergangenheit

Gegenwart

Zukunft

Übersicht über das Vorgehen im Formblatt

Ablaufanalyse

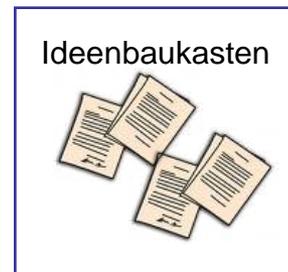
Fehleranalyse

Lösungsfindung

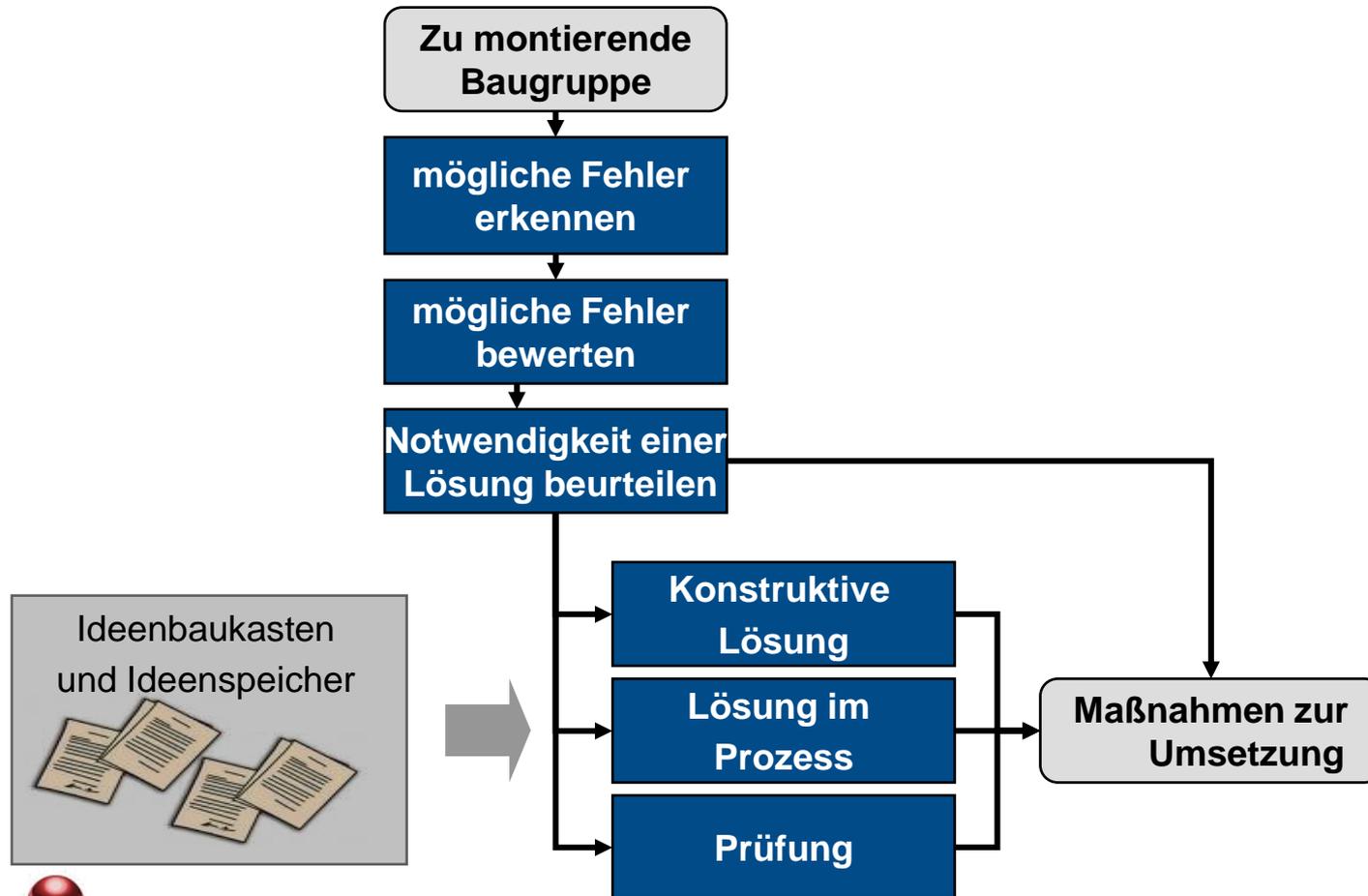
Gegenwartsorientiertes Poka Yoke

Abteilungen: _____ Moderation: _____
 Team: _____ Erstellung: _____

Nr.	Ablaufanalyse		Fehleranalyse								Lösungsfindung					
	Prozessschritt		Qualitätsmerkmale für am			Mögliche Fehler					Detailierung	Ideen aus dem Ideenbaukasten				
	Arbeitsplatz	Beschreibung des Arbeitsschrittes	Produkt / Teil	Prozess	Hilfsmittel / Vorrichtung / Bereitstellung	lose	locker	falsch	verdreht	unvollständig	fehlt	Beschreibung des möglichen Fehler	Fehlerquellen-beseitigung (Warum?)	Auslöse-mechanismus (Was?)	Prüfmethode (Wo?)	Regulier-mechanismus (Wie?)
1																
2																
3																
4																



Entwicklungs- Poka Yoke im Überblick



Beispiel eines angewandten Produktrealisierungsprozesses



Phasen eines Produktrealisierungsprozesses

Entwicklungs- planungsphase

- Entwicklungsantrag
- Kostenabschätzung
- Lastenhefterstellung
- Lastenheftfreigabe

Konzept- phase

- Konzeptfindung
- Konzept-FMEA
- Poka Yoke
- Pflichtenhefterstellung
- Freigabe Pflichtenheft
- Quality Function Deployment

Ausarbeitungs- phase

- Toleranzanalyse
- Designtransfer
- Konstruktion
- Konstruktions-FMEA
- Poka Yoke

Serienanlauf- phase

- Betriebsmittelbau
- Prozessentwicklung
- Pilotserien
- Designverifizierung
- Serienfreigabe

Serien- phase

- Prozessoptimierungen
- Prozessfähigkeit steigern



Entwicklungsplanungsphase (wesentliche Inhalte)

Lastenhefterstellung	Im Lastenheft werden alle Forderungen an das zu entwickelnde Produkt aus Anwender- und Kundensicht einschließlich aller Randbedingungen definiert. Alle Anforderungen sollten quantifizier- und prüfbar sein. Ggf. sind mit der Definition der Anforderungen auch die anzuwendenden Prüf- bzw. Validiermethoden festzulegen.
Zeit(grob)planung, Ressourcen(grob)- planung	Die anstehenden Aufgaben über das gesamte Projekt werden grob gegliedert und vom Aufwand her abgeschätzt, um einen Überblick über die Verfügbarkeit aller benötigten Projektmitarbeiter (aus der Entwicklung sowie allen anderen Fachabteilungen) und sonstige internen und externen Ressourcen zu erhalten.
Kostenplanung/ ROI-Berechnung	Alle Kosten, die im Verlauf des Projekts bis zur Serienreife des Produkts entstehen werden, sollen so weit wie zu diesem Zeitpunkt möglich veranschlagt und in einer Kostenabschätzung dargestellt werden. Hierzu gehören alle voraussichtlichen Entwicklungskosten, Investitionen in Werkzeuge, Zulassungskosten etc. Diese werden den geschätzten Erlösen gegenübergestellt, um eine Wirtschaftlichkeitsabschätzung für das Projekt vornehmen zu können.



Risikoanalyse	Die Risikoanalyse muss vor der Erstellung des Pflichtenheftes abgeschlossen sein, stellt aber gleichzeitig den Beginn des Risikomanagement-Prozesses dar, der sich über die gesamte Produktentwicklung erstreckt. Mit der Risikoanalyse werden die grundsätzlichen Gefährdungen, die von einem geplanten Produkt ausgehen können, identifiziert und bewertet, um ggf. risikomindernde Maßnahmen im Pflichtenheft festzulegen.
Bewertung von Vorgängerprodukten	Bewertung von Erfahrungen von vergleichbaren Produkten oder Vorgängerprodukten (z. B. aus Qualitäts- und Reparaturauswertungen, Reklamationen, Schwachstellenanalysen, Marktbeobachtungen).
Konzeptfindung	Mit der Konzeptfindung wird durch systematisches Vorgehen mittels Lösungsfindungsmethodiken ein Lösungskonzept erarbeitet, mit dem die gestellten Anforderungen innerhalb aller gegebenen Randbedingungen am optimalsten erfüllt werden können.
Machbarkeitsprüfung Konzept FMEA	Technische Machbarkeit anhand Bewertungen und ggf. Versuchen mit Prototypen abklären. Konzept-FMEA durchführen. Konzept auf grundsätzliche Normenkonformität prüfen. Wirtschaftliche Machbarkeit anhand Vorkalkulationen mit allen Aufwandsabschätzungen Abschätzungen abklären und mit ROI-Berechnung abstimmen.
Schutzrechtsbewertung	Durch eine schutzrechtliche Bewertung wird sichergestellt, dass keine Schutzrechte anderer einer Vermarktung eines Produktes entgegenstehen, und geprüft, inwieweit die Lösungen durch eigene Schutzrechtsanmeldungen abgesichert werden können.



Konstruktion	Durchführung aller notwendigen Entwicklungs- und Konstruktionsschritte. Entwicklung und Erstellung von Werkzeugen und Vorrichtungen
Konstruktions-FMEA Toleranzanalysen	Systematische Bewertung aller Ergebnisse durch Anwendung von Konstruktions-FMEAs und Toleranzanalysen und im Falle von Software-gesteuerten Systemen auch Vorgehensweise bei der Software-Entwicklung.
Erstellung von Gebrauchs- anweisungen	Eingangsgrößen für die Erstellung einer produktbegleitenden Dokumentation sind: <ul style="list-style-type: none">- Anforderungen aus der Funktionsweise und der bestimmungsgemäßen Anwendung des Produktes- Anforderungen aus der Risikoanalyse (z.B. Warnhinweise)- Anforderungen aus relevanten Normen und Vorschriften- Anforderungen aus Sicht des Vertriebs und Marketing- Anforderungen aus Sicht des Service (insbesondere bei Serviceanleitungen) Insbesondere werden damit die Beziehungen zu den jeweiligen Lasten- und Pflichtenheften, sowie der Risikoanalyse und den geltenden Vorschriften hergestellt.



Serienanlaufphase (wesentliche Inhalte)

Serienanlauf planen	Die Planung des Serienanlaufes oder auch Anlaufmanagement genannt erstreckt sich von den ersten Produktionsläufen bis zur Serienreife. Im Anlaufmanagement muss die Hochlaufkurve für ein Gesamtprodukt sowie für die einzelnen Baugruppen festgelegt werden.
Pilotserie	Fertigung von ersten Produkten ohne vollständige Fertigungsunterlagen. Eine Pilotserie dient zum Design Transfer von neu entwickelten Produkten und zum Aufbau neuer Produktionslinien und -verfahren und zur Prozessentwicklung. Ggf. können mehrere Pilotserien durchgeführt werden.
Zulassung	Alle Prüfungen, die für die Durchführung von Produktzulassungen erforderlich sind, werden durchgeführt. .
Design-Verifizierung	Durch Design-Verifizierung wird sichergestellt und dokumentiert, dass mit den Entwicklungsergebnissen die festgelegten Spezifikationen für das Produkt erstellt werden.
Design-Validierung	Durch Design-Validierung wird der dokumentierte Beweis erbracht, dass mit den Spezifikationen eines Produktes die Anforderungen für die festgelegten Anwendungen oder den beabsichtigten Gebrauch erfüllt sind.
Design-Transfer und Erstellung der Produkthauptakte	Mit dem Inhalt der Produkthauptakte muss sichergestellt sein, dass die Serienprodukte zuverlässig entsprechend den Entwicklungsergebnissen hergestellt werden können.



Kunden und Partnerschaften

Audi AG, Ingolstadt
BMW AG, Dingolfing
Brehm Präzisionstechnik GmbH
& Co. KG, Ulm
Daimler AG, Rastatt
EADS GmbH, Ulm
ERBE Elektromedizin GmbH, Tübingen
ESTA Apparatebau GmbH & Co. KG,
Senden
Eugen Lägler GmbH, Frauenzimmern
EvoBus GmbH, Mannheim
Faurecia GmbH & Co. KG., Neuburg
HOPPE AG, Bromskirchen
HÜTTINGER Elektronik GmbH &
Co. KG, Freiburg

KEBA AG, Linz
Kellner Telecom GmbH, Berlin
Kellner Telecom GmbH, Stuttgart
Knorr-Bremse, München
Ledertech GmbH, Bopfingen
LICON mt GmbH & Co KG., Laupheim
MAHLE International GmbH, Stuttgart
Mast Kunststoffe GmbH, Bad Waldsee
Mettler-Toledo AG, Urdorf
NAF GmbH, Erbach
Philip Morris SA, Lausanne
Pischzan Präzision, Erbach
RATIONAL AG, Landsberg
Ratiopharm, Ulm
Steelcase International, Rosenheim
W. Piekenbrink GmbH, Laupheim
ZF Friedrichshafen AG, Friedrichshafen

