

Zukunftssicherung statt (reiner) Analyse der Krisenursachen

Technologiestatus – Wertschöpfungsperspektive - Veränderungstreiber

Stuttgart, 19. Januar 2015



Dr.-Ing. Jörg Mandel
Abteilungsleiter Nachhaltige Produktion
und Qualitätsmanagement

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik
und Automatisierung IPA

Nobelstraße 12
70569 Stuttgart

Das Fraunhofer IPA in der Fraunhofer-Gesellschaft



**Fraunhofer-Institut
für Produktionstechnik
und Automatisierung IPA**

Eines der größten Institute der
Fraunhofer-Gesellschaft

Über 50 Jahre Erfahrung

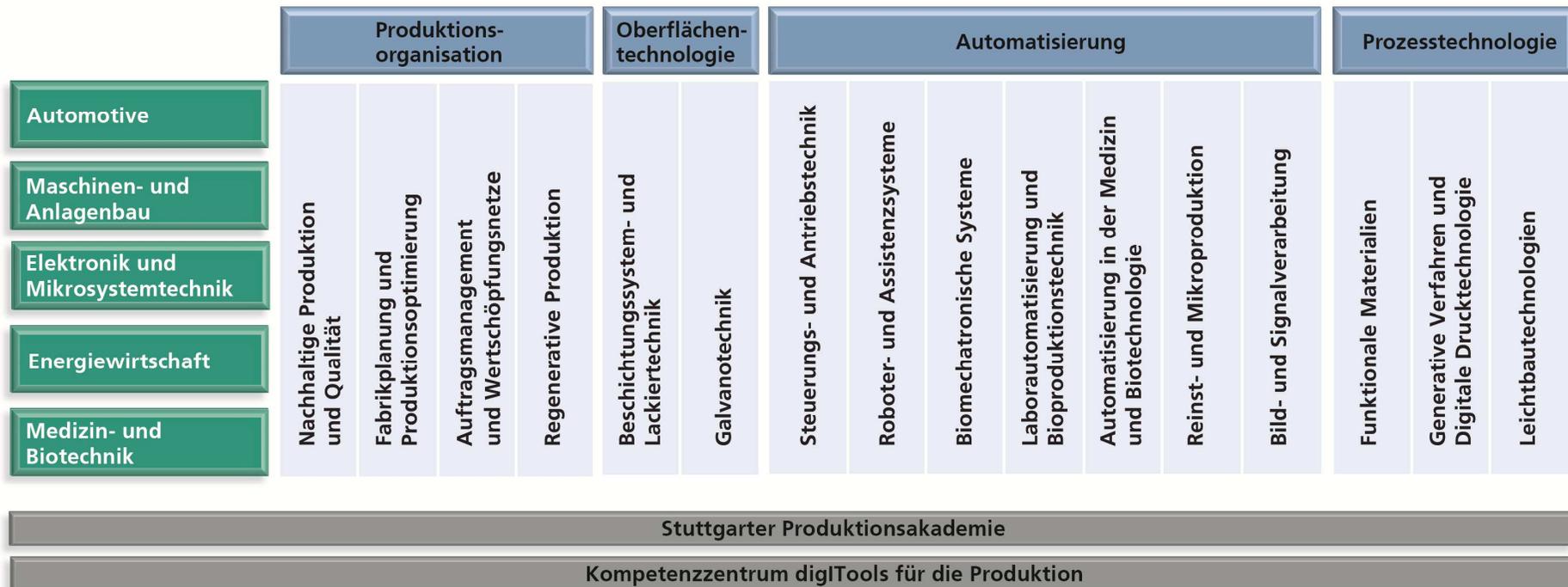
Kompetent in der Umsetzung
von Innovationen
in die industrielle Praxis



Organisation

Institutsleiter: Prof. Dr.-Ing. Thomas Bauernhansl

Geschäftsfelder und Arbeitsgebiete:



HERAUSFORDERUNGEN FÜR PRODUZIERENDE UNTERNEHMEN

Vier Lebenszyklen der Produktion

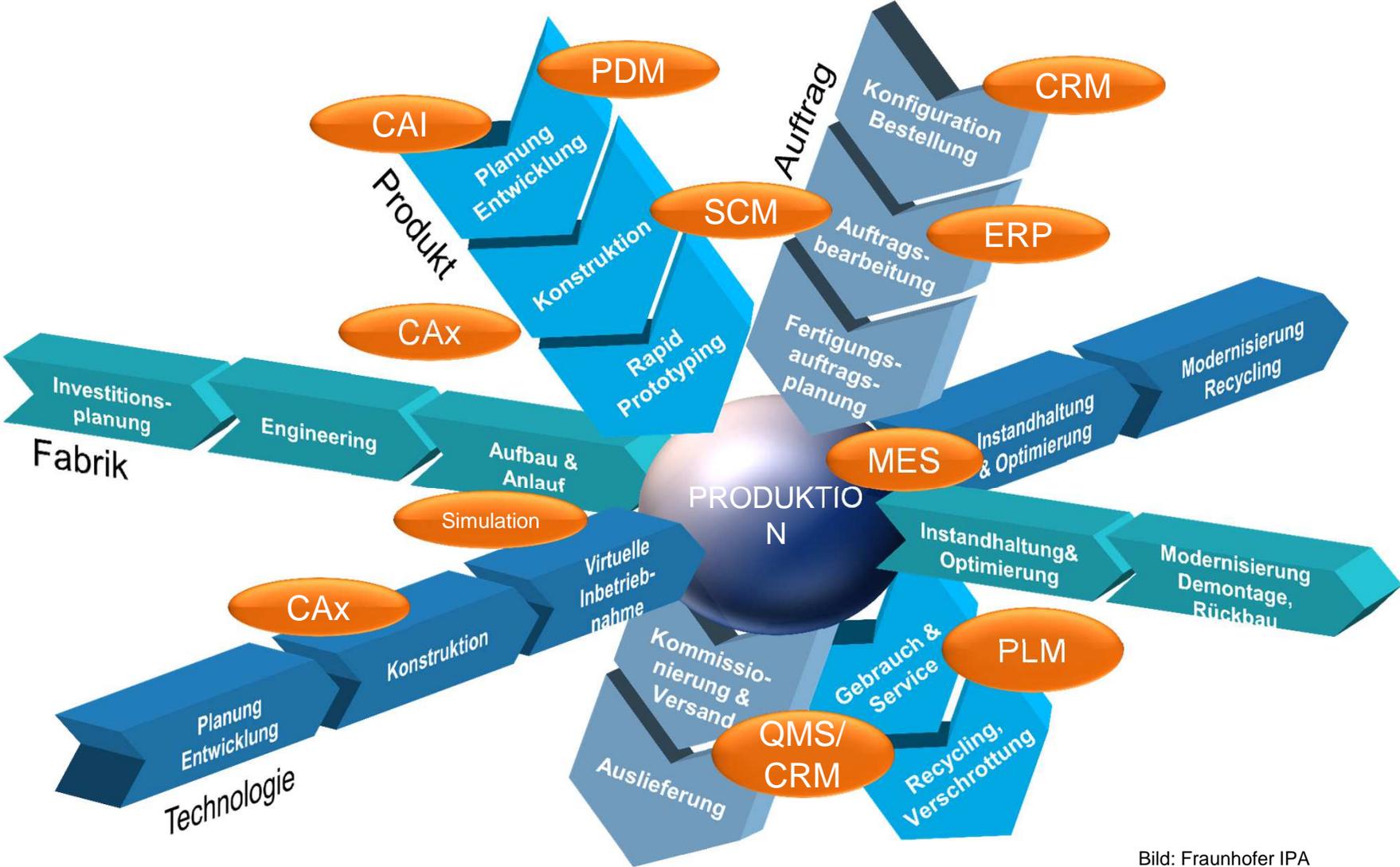
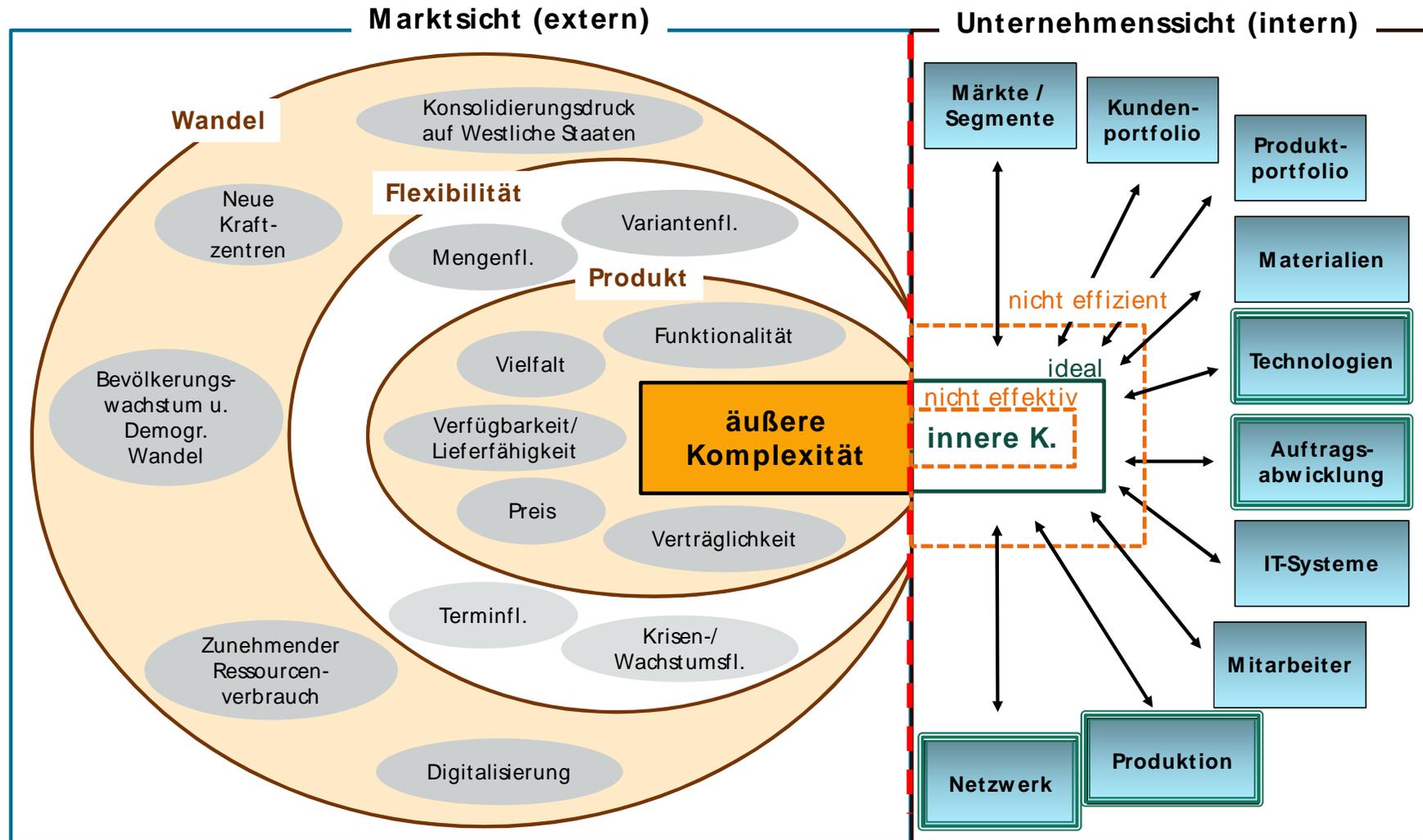


Bild: Fraunhofer IPA

Veränderungstreibern effektiv und effizient begegnen



Quelle [1]: in Anlehnung an Ashby, W. R.: An introduction to Cybernetics

„Schnelle“ Hebel zur Rentabilitätssteigerung...

- ... DURCH INTELLIGENTE WERTSCHÖPFUNGSVERTEILUNG
- ... DURCH SCHLANKE BESTANDSFÜHRUNG
- ... ÜBER PROZESSFÄHIGKEIT & QUALITÄT
- ... ÜBER ERHÖHUNG DER ANLAGENPRODUKTIVITÄT

Vernetzte Standorte unter der Lupe

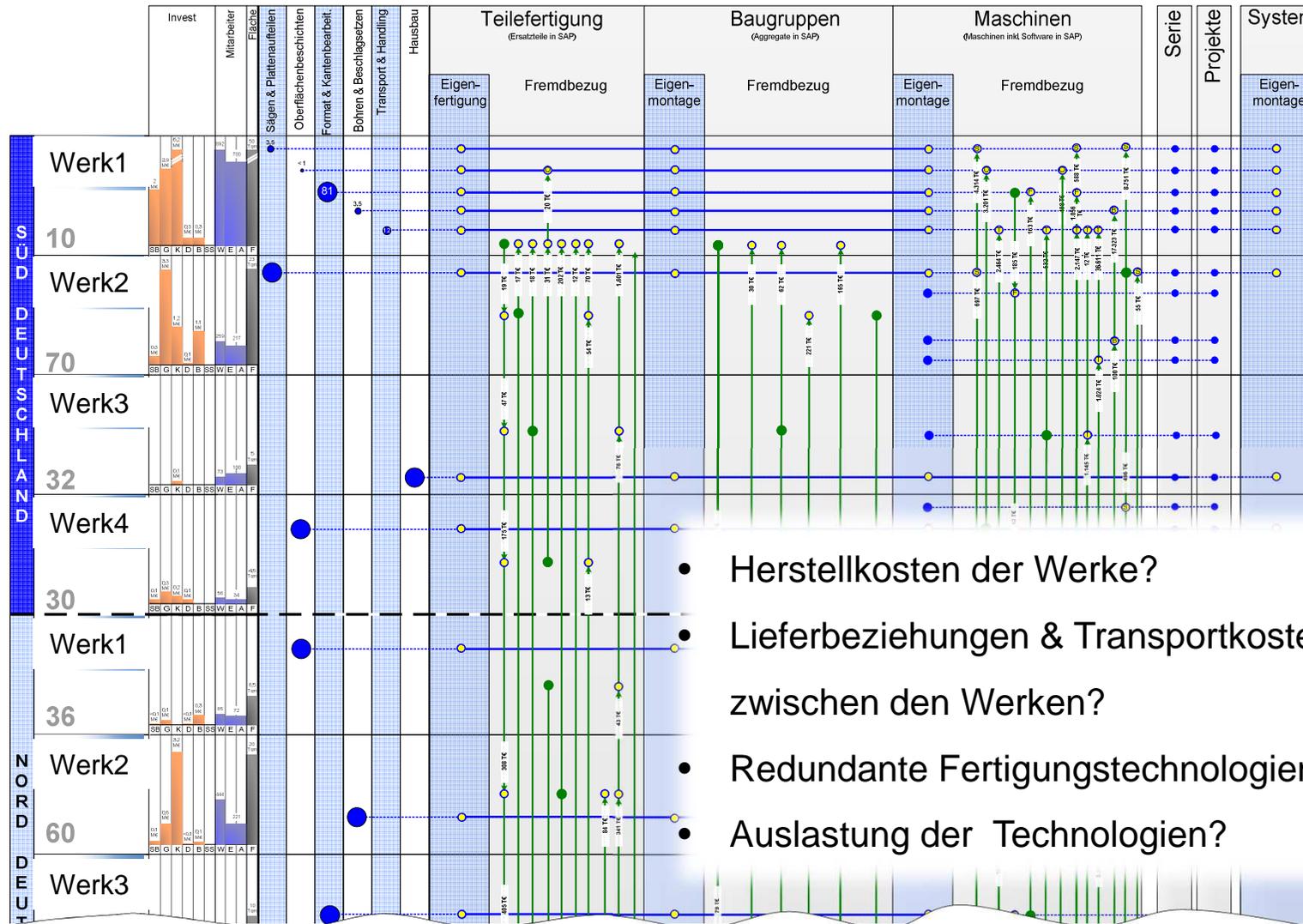
Ausgangssituation:

- Gewachsene Unternehmensstruktur mit Technologieredundanzen
- Zu schnelles Wachstum durch Zukäufe
- Keine entsprechende Anpassung der Wertschöpfungsverteilung
- Hohe Kosten in Wertschöpfung und Logistik im Gesamtnetzwerk

Ziele:

- Systematisches schaffen von Transparenz über die aktuelle Wertschöpfungsverteilung im Netzwerk
- Analyse der aktuellen Wertschöpfungskosten inklusive Logistik
- Langfristig wirtschaftliche Kompetenz- und Kapazitätsallokation zu den Standorten

Wertschöpfungsverteilung im Netzwerk hinterfragen

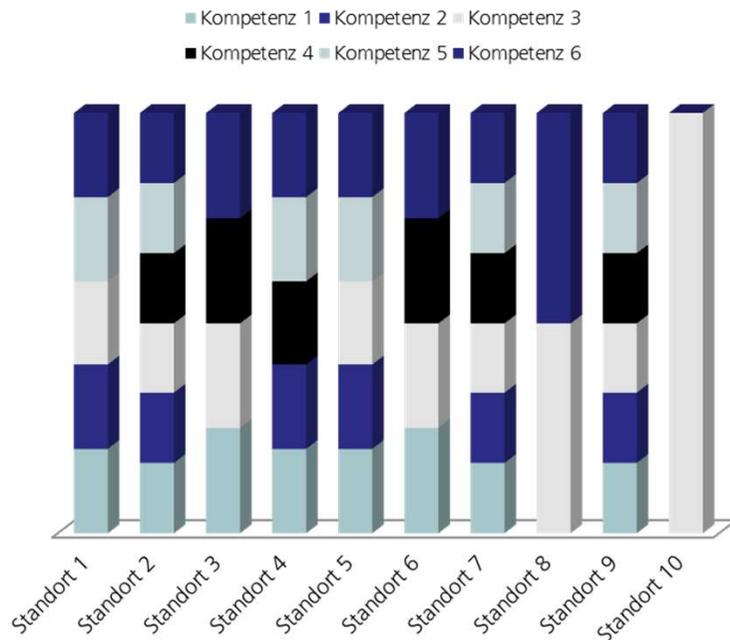


- Herstellkosten der Werke?
- Lieferbeziehungen & Transportkosten zwischen den Werken?
- Redundante Fertigungstechnologien?
- Auslastung der Technologien?

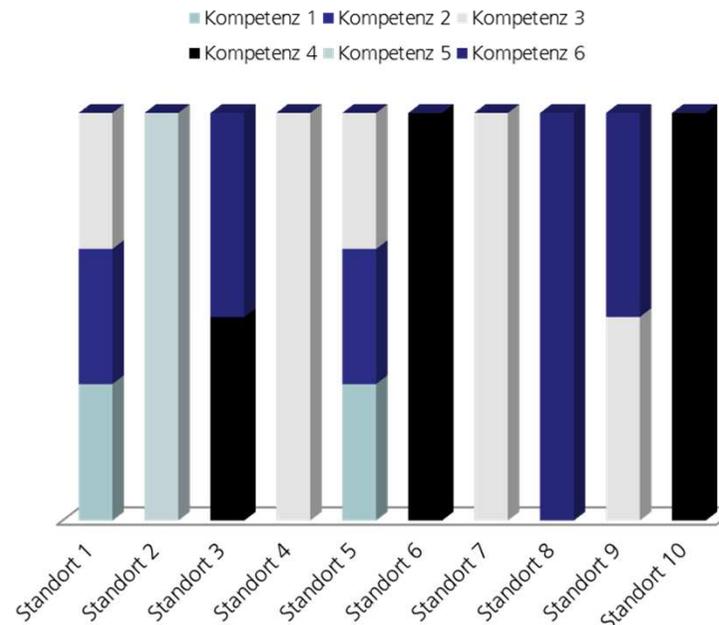
Bild: Fraunhofer IPA

Ergebnis: Effizienz durch Kompetenzzentren

Kompetenzverteilung Alt



Kompetenzverteilung Neu



- Vorhandene Technologiekapazitäten sinnvoll umshiften
→ Bildung von marktorientierten Kompetenzzentren
- Transporte im Netzwerk minimieren
→ marktorientierte Optimierung des Gesamtsystems
- Kompetenzorientierung und Zentralisierung wo sinnvoll
→ Standorte mit klaren Kernkompetenzen

Mittelfristige
Investeinsparungen
> 30Mio€

Bild: Fraunhofer IPA

„Schnelle“ Hebel zur Rentabilitätssteigerung...

- ... DURCH INTELLIGENTE WERTSCHÖPFUNGSVERTEILUNG
- ... **DURCH SCHLANKE BESTANDSFÜHRUNG**
- ... ÜBER PROZESSFÄHIGKEIT & QUALITÄT
- ... ÜBER ERHÖHUNG DER ANLAGENPRODUKTIVITÄT

Bestände im Visier

Ausgangssituation:

- Zu optimistischer Bedarfs-Forecast als Basis für Beschaffung
- Materialwirtschaft arbeitet mit hohen Sicherheitsbeständen
- Produktion ist eindimensional auf Auslastung getrimmt
- Einkauf ist auf große Bestelllosgrößen gepolt → Zielsystem?
- (Zu) viele Produktvarianten

Ziele:

- Abgrenzung von „guten“ und „schlechten“ Beständen
- Schlanke Bestandsführung bei angemessener Lieferfähigkeit
- Lagerumschlag erhöhen

Gute Bestände – schlechte Bestände...

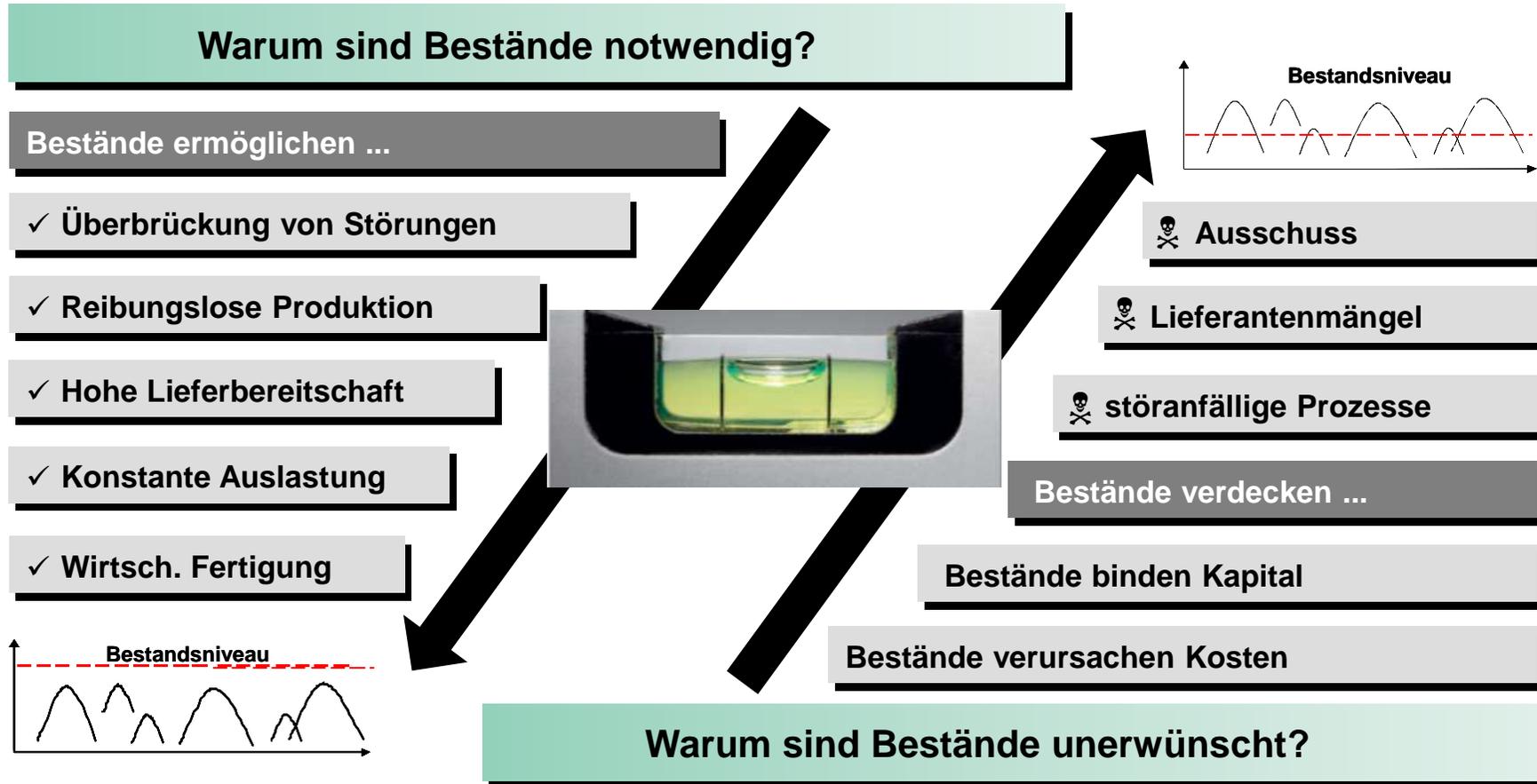
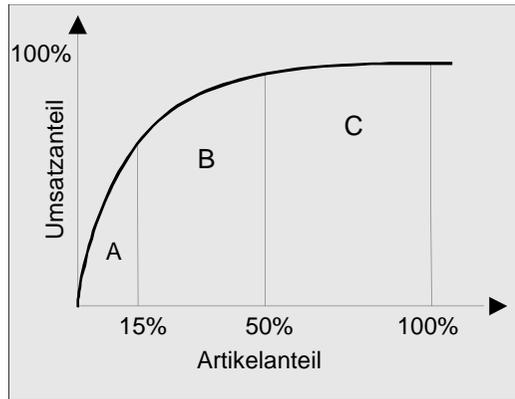


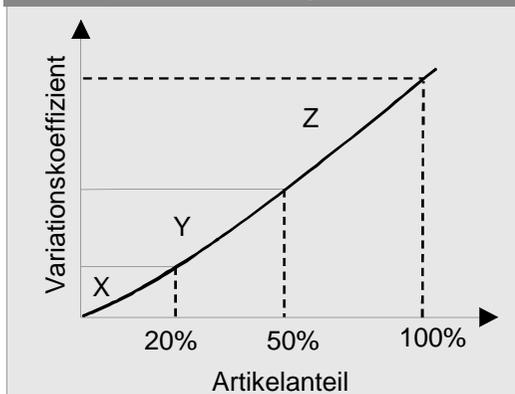
Bild: Fraunhofer IPA

Optimierte Disposition nach Artikelklassen



ABC - Analyse

XYZ - Analyse



9-Felder-Matrix

Verbrauchs - verhalten Ver - brauchswert	X	Y	Z
A	AX Hoher Wert mit konstantem Verbrauch und hoher Vorher- sagegenauigkeit	AY Hoher Wert mit Trend -/Saison- Verbrauch und mittlerer Vorher- sagegenauigkeit	AZ Hoher Wert mit unregelmäßigem Verbrauch und niedriger Vorher- sagegenauigkeit
B	BX Mittlerer Wert mit konstantem Verbrauch und hoher Vorher- sagegenauigkeit	BY Mittlerer Wert mit Trend -/Saison- Verbrauch und mittlerer Vorher- sagegenauigkeit	BZ Mittlerer Wert mit unregelmäßigem Verbrauch und niedriger Vorher- sagegenauigkeit
C	CX Niedriger Wert mit konstantem Verbrauch und hoher Vorher- sagegenauigkeit	CY Niedriger Wert mit Trend -/Saison- Verbrauch und mittlerer Vorher- sagegenauigkeit	CZ Niedriger Wert mit unregelmäßigem Verbrauch und niedriger Vorher- sagegenauigkeit

Eine transparente Struktur im Artikelspektrum ermöglicht systematische Reduzierung der Bestände durch verbrauchs-/bedarfsgesteuerte Disposition (IT-gestützt).

Welchen Einfluss haben Bestände auf den Unternehmenserfolg?

Kosten- und Liquiditätseffekte

Bestandsreduzierung
Unternehmen mit ca. 200 Beschäftigten

- Umsatz: 25 Mio. €
- Umsatzrendite: 3%
- Gesamtkapital: 20 Mio €
- Umlaufvermögen: 15 Mio €
- Vorräte: 8 Mio €

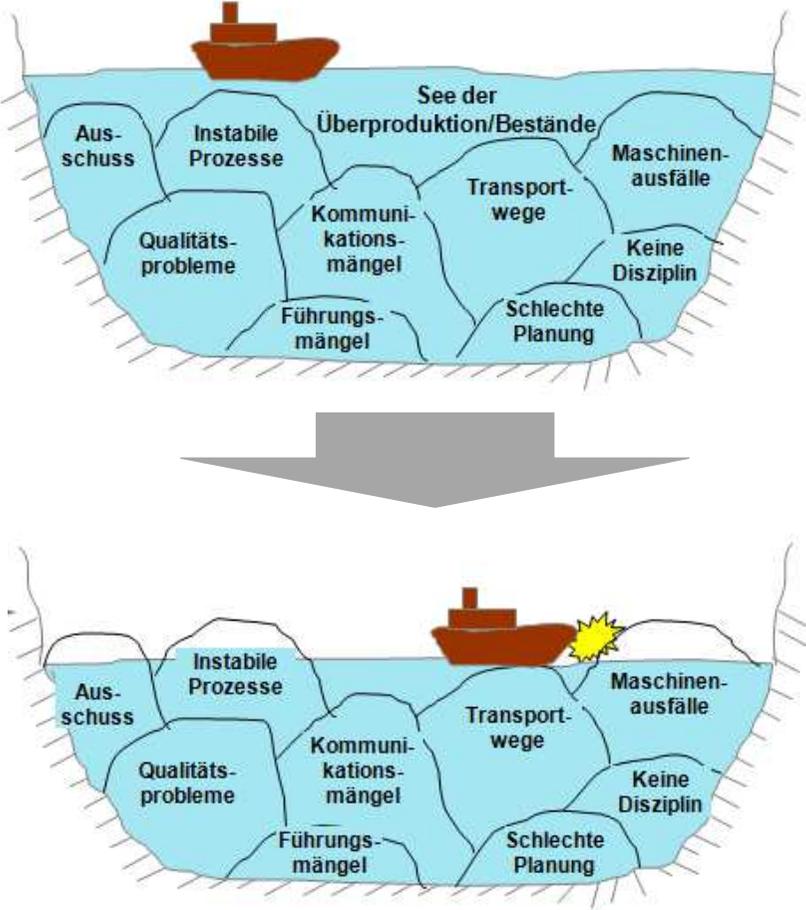


Bestandssenkung um 10 %

Einmalige Freisetzung von 800 k€ oder bei Reduzierung des Umlaufvermögens:

- Reduktion Ø Kapitalbindungskosten um 80 k€
- Erhöhung Kapitalumschlag von 1,25 auf 1,3
- Erhöhung Gewinn von 750 k€ auf 830 k€ (entspricht >10%)
- Erhöhung Rentabilität: 3,75% auf 4,32% (15%)

Aufdeckung vorliegender Probleme und nachhaltige Verbesserung



„Schnelle“ Hebel zur Rentabilitätssteigerung...

- ... DURCH INTELLIGENTE WERTSCHÖPFUNGSVERTEILUNG
- ... DURCH SCHLANKE BESTANDSFÜHRUNG
- ... **ÜBER PROZESSFÄHIGKEIT & QUALITÄT**
- ... ÜBER ERHÖHUNG DER ANLAGENPRODUKTIVITÄT

Produktivität durch hohe Prozessqualität

Ausgangssituation:

- Hohe Fehlerkosten durch...
- Hohe Ausschussquoten
- Enorme Aufwände in der Nacharbeit
- Hohe Reklamationsquote

Ziele:

- Den Reifegrad der Prozessfähigkeit messbar machen
- Fehlerorte, -ursachen und Fehlerkosten aufdecken
- Verbesserungen sofort kostenwirksam umsetzen
- Qualität produzieren statt erprüfem

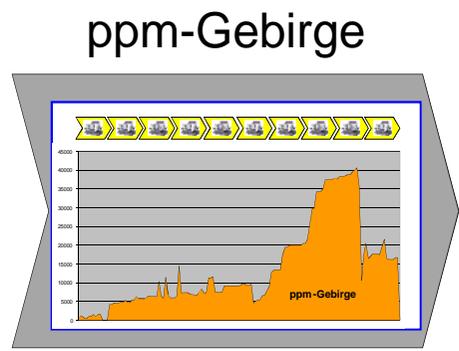
Fehler-Prozess-Matrix (FPM)

FPM-Aufnahme

Durchgehend?			Prozessschritt 1	Prozessschritt 2	Prozessschritt 3	Prozessschritt 4	Prüfschritt 1 (LT)	Prozessschritt 5	Prozessschritt 6	Prüfschritt 2 (KT)
J/N	Teil	Fehler	S1	S1	S2	S2	T1	S3	S3	T2
N	Teil 1	vergessen	4				1	1		
N	Teil 1	vertauscht	PY							
J	Teil 2	verdreht		5		10				
J	Teil 3	beschädigt			10					10
J	Teil 3	vertauscht			3					
N	Teil 4	Zwei Dichtungen				PY				
N	Teil 5	falsche Montage						5	1	

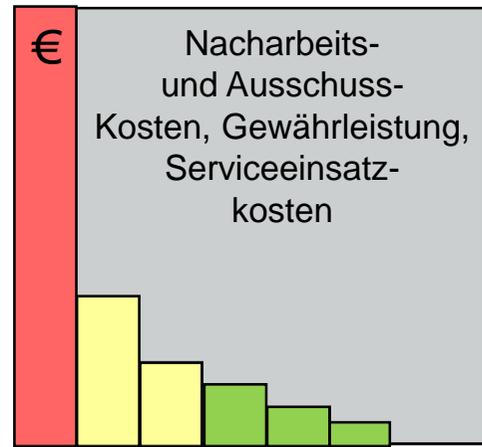
+

Schichtmodell
Produktionszahlen



+

Nacharbeit,
Übergangswahrscheinlichkeit
Garantie- & Kulanzkosten



Vorgehensweise FPM

1. Aufnahme der Prozessschritte

C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	
NA-Zeit Nacharbeitsplatz am Prüfschritt 1 (Lecktest)	NA-Zeit Nacharbeitsplatz am Prüfschritt 2 (Kalttest)	Nacharbeitskosten	Gewährleistungskosten [€/Baugruppe]	Übergangswahrscheinlichkeit [0,0 - 1,0]	prognostizierte Gewährleistungskosten	Anzahl betroffener Baugruppen/Jahr	Anzahl ins Feld gelangende Baugruppen/Jahr	Durchschlupf in Linie			Prozessschritt 1	Prozessschritt 2	Prozessschritt 3	Prozessschritt 4	Prüfschritt 1 (Lecktest)	Prozessschritt 5	Prozessschritt 6	Prüfschritt 2 (Kalttest)	
[s/Fehler]	[s/Fehler]	[€/a]			[€/a]			J/N	Teil	Fehler	S1	S1			T1	S3	S3		
1800								N	Teil 1	vergessen	4				1	1			
		0			0 €			N	Teil 1	vertauscht									
		0			0 €	6	6	J	Teil 2	verdreht				8					
		0			0 €	4.000		J	Teil 3	beschädigt			8						10
		0			0 €	1	1	J	Teil 3	vertauscht			3						
		0			0 €			N	Teil 4	zwei Dichtungen				PK					
3600	650				0 €	13	0	N	Teil 5	falsch montiert						5	1		

4. Bewertung Nacharbeit

5. GWK

2. Zuordnung Fehler

3. Bewertung

Bild: Fraunhofer IPA

Beispiel FPM-Projekt: Motorenmontage



Aufgabenstellung

- Balancing der Prüf- und Vermeidungskosten (Invest + variable Kosten) vs. Garantie- und Kulanzkosten

Lösungsansatz

- Durchgängige technische Risikoanalyse mittels der Fehler-Prozess-Matrix (FPM)

Projektergebnisse

- Kostenmäßige Bewertung der möglichen Fehler
- angemessene Vermeidungs- und Prüfmaßnahmen
- Anwendung als neue Standardmethodik für alle neuen Motorenmontageprojekte

Projektkennndaten

- Projektlaufzeit: ca. 1 - 6 Monate, je nach Umfang der Montagelinie
- **Potenzial:** Fehleranzahl -50%, Gewährleistungskosten -50%, Fehlerkosten -30%



PKW- Motoren

weitere Projekte:



Schiffsdiesel



Defibrillatoren



Spülmaschinen

„Schnelle“ Hebel zur Rentabilitätssteigerung...

- ... DURCH INTELLIGENTE WERTSCHÖPFUNGSVERTEILUNG
- ... DURCH SCHLANKE BESTANDSFÜHRUNG
- ... ÜBER PROZESSFÄHIGKEIT & QUALITÄT
- ... **ÜBER ERHÖHUNG DER ANLAGENPRODUKTIVITÄT**

Technologiestatus Prozesse und Ressourcen

Ausgangssituation:

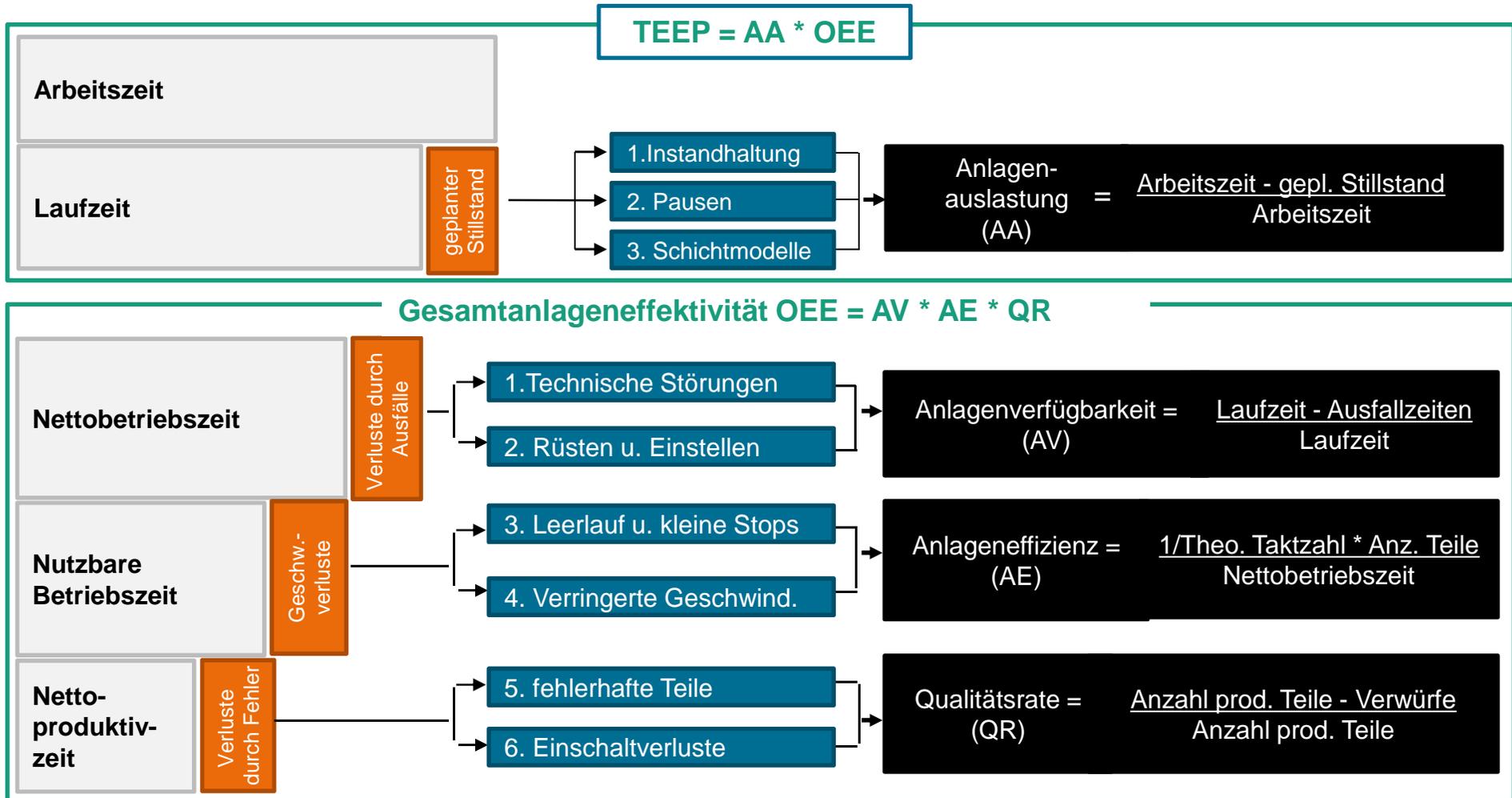
- Wichtige (teure) Produktionstechnologien sind Engpassressourcen
- Resultierende Produktivitätsverluste an Engpassressourcen sind nicht bekannt
- Mögliche Verbesserungspotenziale unter Nutzung der vorhandenen Produktionsressourcen sind nicht transparent

Ziele:

- Bewertung der Leistungsfähigkeit des Fertigungsprozesses
- Transparenz über Verlustquellen in der Technologieproduktivität
- Entspannung der Engpasssituation an Kerntechnologien
- Schnelle Erhöhung der Produktivität über effiziente Technologienutzung

TEEP (Total Effective Equipment Productivity)

Die 6 beeinflussbaren Verlustquellen



TEEP (Total Effective Equipment Productivity) Der OEE-Regelkreis

Anlagenauslastung zunächst realistisch auslegen, dann...



TEEP (Total Effective Equipment Productivity)

Ausschnitt: KW 05/2013

Kenner	Wert
Anlagenauslastung AA	78,5%
Anlagenverfügbarkeit AV	78,3%
Anlageneffizienz AE	93,1%
Qualitätsrate QR	98,5%
TEEP	56,3%

Verlustart	5/2012
Schichtmodelle	2.160 min
Arbeitsfrei + Pausen	2.160 min
Technische Störung	1.449 min
Reparatur ST	265 min
Reparatur WZU	21 min
Stoerung Maschine	44 min
Stoerung Peripherie	975 min
Stoerung Werkzeug	96 min
Werkzeugservice	48 min
Rüsten und Einstellen	271 min
Rüsten	271 min
Leerlauf und Stopps	428 min
Mangel Fachpersonal	102 min
Mangel Schichtpers.	68 min
Mangel Material	258 min
Fehlerhafte Teile	86 min
Ausschuss Schäumen	86 min
Gesamtergebnis	4.394 min

Potenzial:
Zusätzliche
Wertschöpfungszeit

Zielerreichungsgrad:

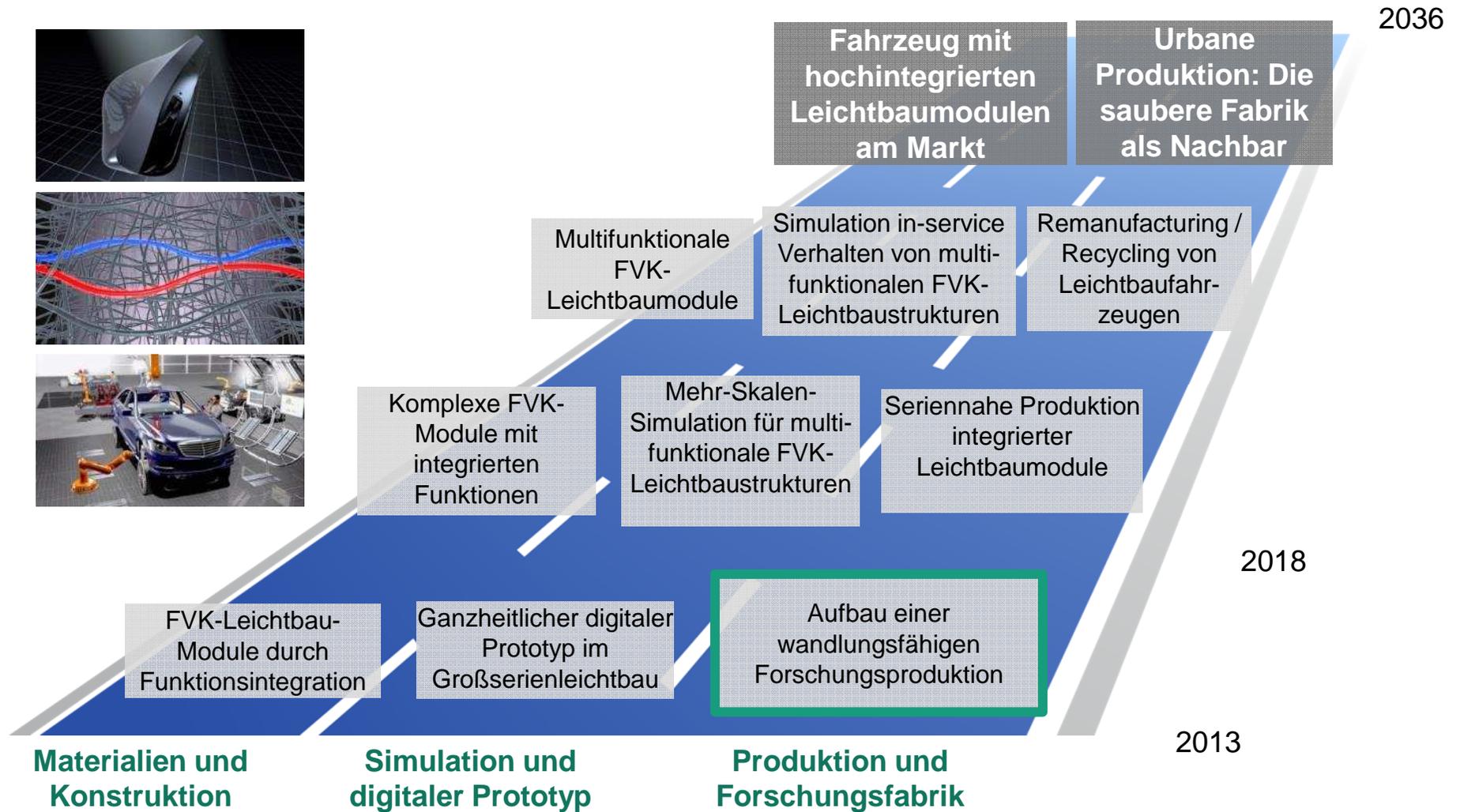
- Anlagenauslastung im Rahmen eines geplanten 16-Schichten Modells (max. 21 möglich)
- Anlagenverfügbarkeit als Standardwert 92% (geplant 4 x Rüsten pro Woche a 2 Std.)
- Anlageneffizienz als Standardwert 98% (Zellenverantwortliche)
- Qualitätsrate geplant 97%

Wenn es wieder rund läuft...

.... Freiheit für Innovationen

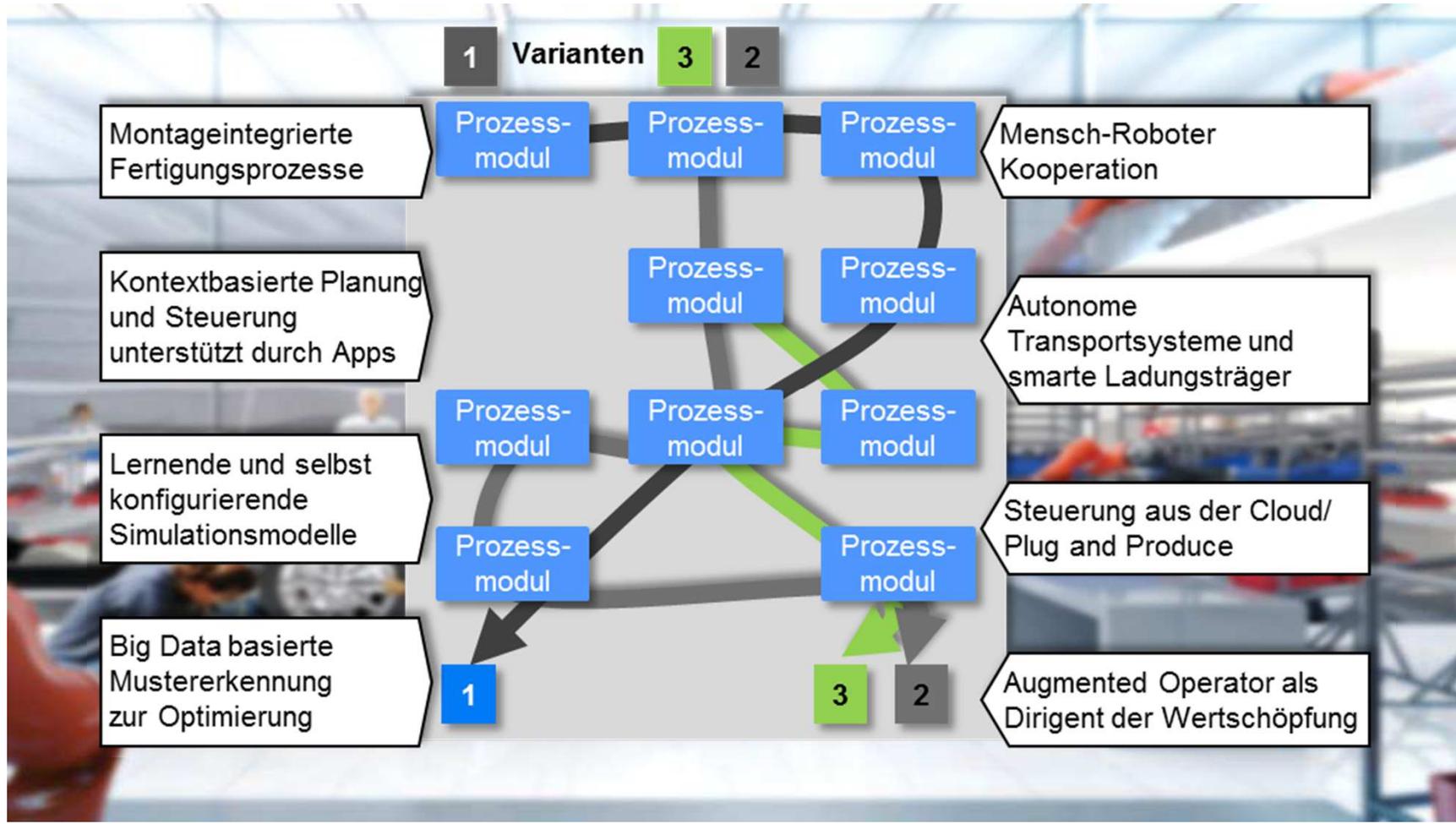
ARENA 2036

Automobilproduktion der Zukunft



Forschungsfabrik auf dem Campus Stuttgart

Entkopplung von Band und Takt durch flexibel vernetzbare und skalierbare Prozessmodule im Produktionsraum



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Z u k u n f t

F r a u n h o f e r I P A

I n n o v a t i o n

Ihr Ansprechpartner:

Dr.-Ing. Jörg Mandel

Fraunhofer IPA
Abt. Auftragsmanagement & Wertschöpfungsnetze
Nobelstrasse 12
70569 Stuttgart

+49 711-970-1980

Joerg.Mandel@ipa.fraunhofer.de

