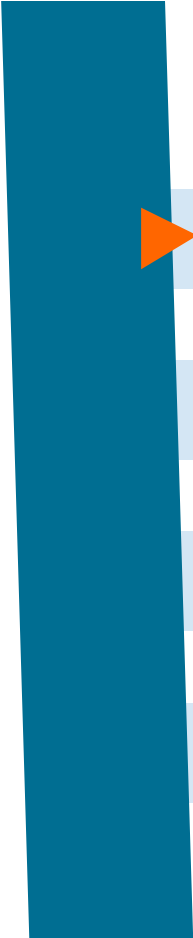

Produktionsarbeit 2020

Produktiv und altersngerecht
IG Metall Betriebsrätekonferenz
Pforzheim 23. Oktober 2012

Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E. h. Dieter Spath
Institutsleiter, Fraunhofer IAO
www.iao.fraunhofer.de



Inhalt



Fraunhofer IAO

Megatrends

Antworten des IAO auf aktuelle Trends

Fazit und Ausblick

Fraunhofer - Verlässlicher Partner für Innovation Vorgelebt durch unseren Namenspatron



**Vor 225 Jahren wurde der
Namensgeber der Fraunhofer-
Gesellschaft geboren**

Joseph von Fraunhofer
6. März 1787 in Straubing
† 7. Juni 1826 in München

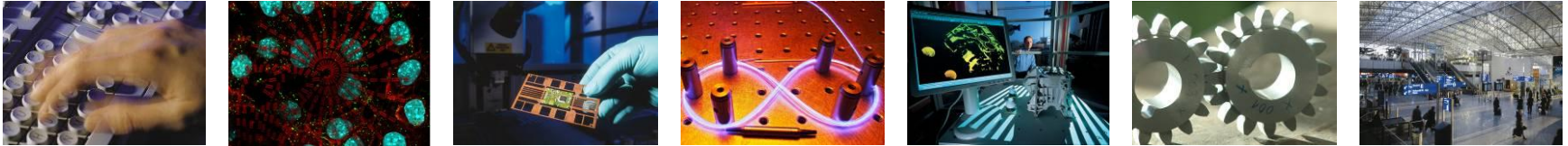


Die Fraunhofer-Gesellschaft



- Forschen für die Praxis ist die zentrale Aufgabe der Fraunhofer-Gesellschaft.
- Die 1949 gegründete Forschungseinrichtung betreibt anwendungsorientierte Forschung zum Nutzen der Wirtschaft und zum Vorteil der Gesellschaft.
- Vertragspartner und Auftraggeber sind Industrie- und Dienstleistungsunternehmen sowie die öffentliche Hand.

Die Fraunhofer-Gesellschaft im Profil



- 60 Institute
 - mehr als 20 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter
 - ca. 1,8 Mrd Euro Budget
- Sieben Institutsverbünde
- IUK-Technologie
 - Life Sciences
 - Mikroelektronik
 - Light & Surfaces
 - Produktion
 - Werkstoffe, Bauteile – MATERIALS
 - Verteidigungs- und Sicherheitsforschung VVS

Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO



Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement IAT, Universität Stuttgart



Die Säulen des Erfolgs

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter: 269 + 211 stud. Hilfskräfte (IAO + IAT)

Finanzvolumen: ca. 30 Mio. Euro (IAO + IAT)

Geschäftsfelder:



■ Unternehmensentwicklung und Arbeitsgestaltung

Unternehmen zukunftsorientiert entwickeln | Arbeitswelten perfekt gestalten | Prozesse effizient vernetzen



■ Dienstleistungs- und Personalmanagement

Mitarbeiterpotenziale optimal ausschöpfen | Kompetenzen passgenau entwickeln | Dienstleistungen kundenorientiert gestalten



■ Engineering-Systeme

Produkte virtuell erproben | Entwicklungen schnell vorantreiben | Technik ergonomisch gestalten



■ Informations- und Kommunikationstechnik

IT-Potenziale intelligent nutzen | Prozessinnovationen erfolgreich umsetzen | Systeme intuitiv gestalten



■ Technologie- und Innovationsmanagement

Innovationsfähigkeit nachhaltig stärken | Technologiestrategien gezielt entwickeln | Forschung & Entwicklung optimieren

Mit Ideen zum Erfolg



ZVE - Zentrum für Virtuelles Engineering



Modellfabrik am IAO - Montagesysteme



www.iao.fraunhofer.de

Weitere Informationen



IAO 2.0

- blog.iao.fraunhofer.de
- wiki.iao.fraunhofer.de

Mobil

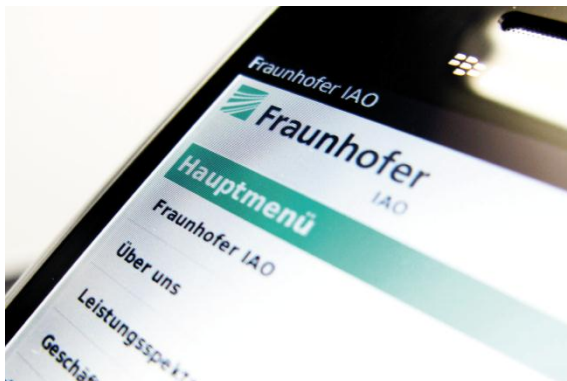
- m.iao.fhg.de/menu.php?lang=en

Publikationen

- <https://shop.iao.fraunhofer.de>

Informationsmaterial

- www.iao.fraunhofer.de/presse-und-medien/407-rss
- <https://informationen.iao.fraunhofer.de>



Inhalt



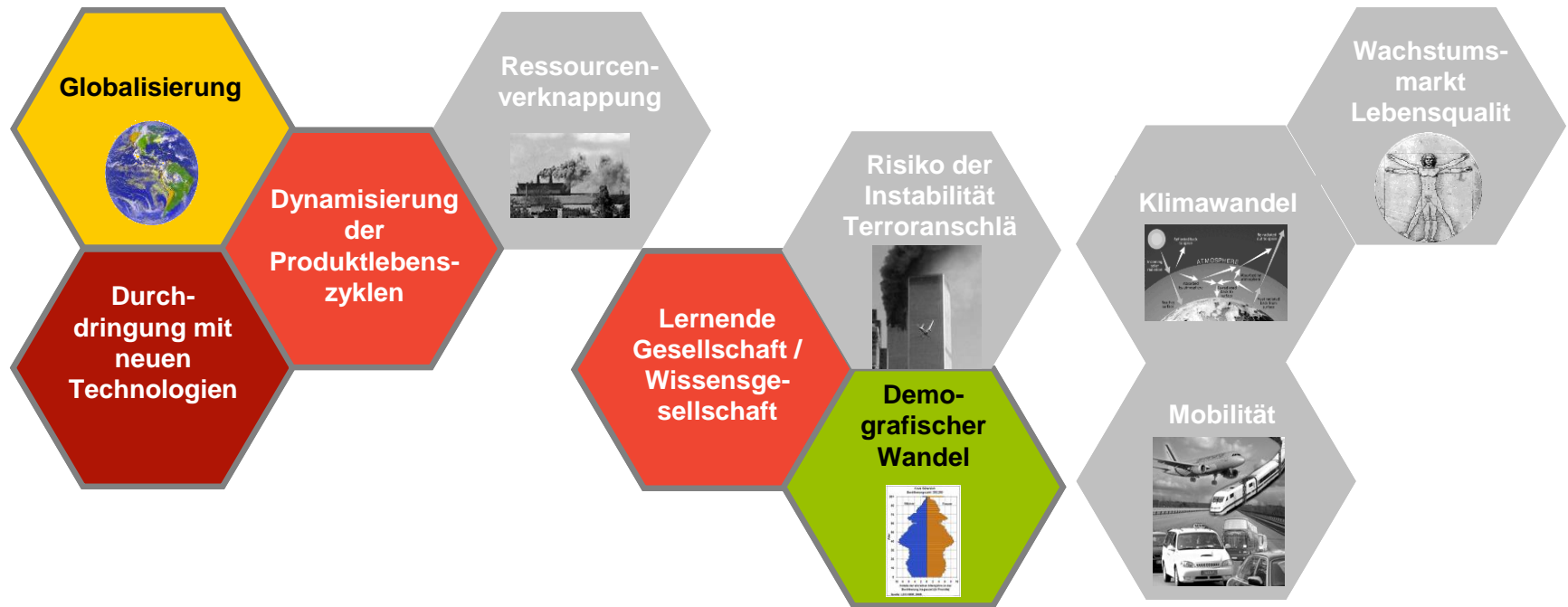
Fraunhofer IAO

Megatrends

Antworten des IAO auf aktuelle Trends

Fazit und Ausblick

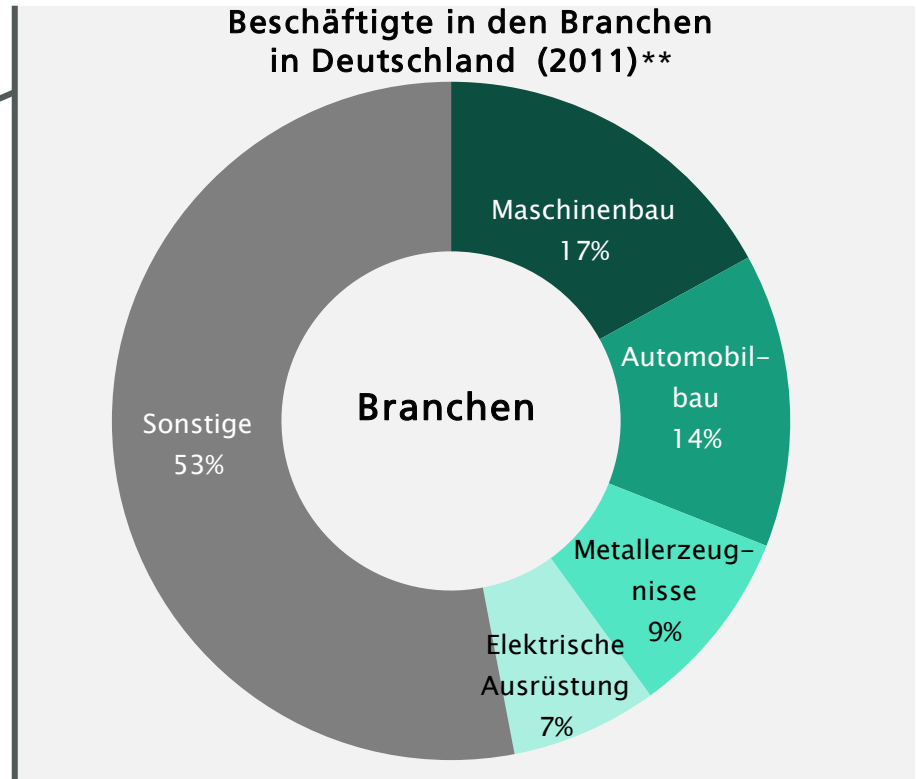
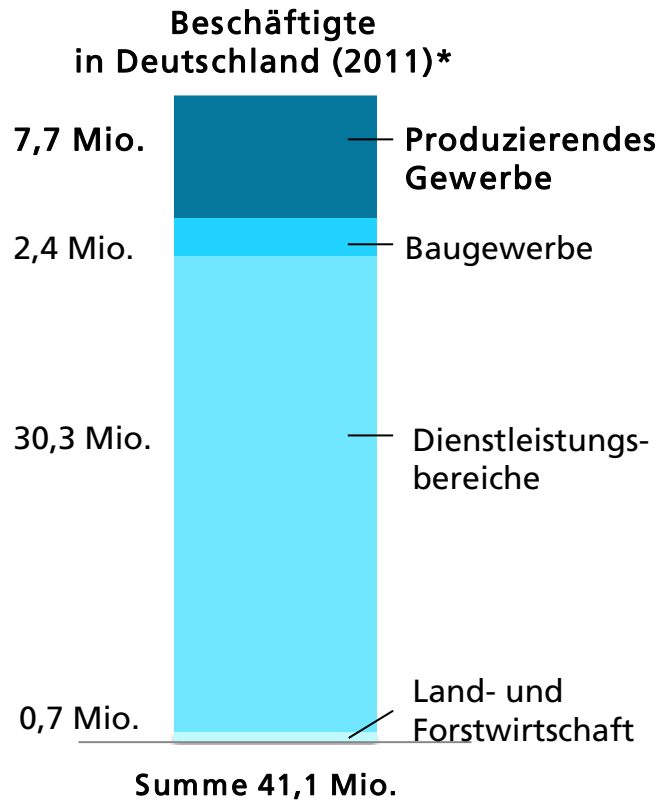
Megatrends beeinflussen die Produktion von morgen*



Megatrends wirken direkt und indirekt auch auf alternde Belegschaftsstrukturen

*Quelle: Studie ‚Produktionsforschung 2020‘ des BMBF, 2009

Produktion in Deutschland – Beschäftigte und Branchen



➤ Die Produktion ist bis heute der zentrale Treiber für Wertschöpfung und Beschäftigung

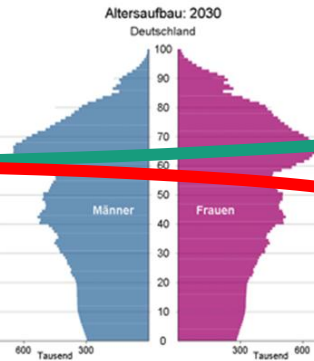
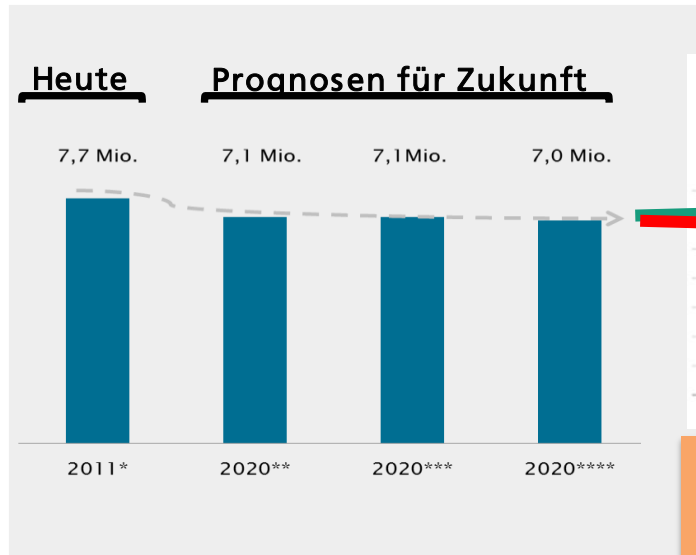
➤ Allein Maschinenbau und Automobilbranche stellen 1/3 Drittel des Umsatzes aller Produktionsbranchen dar!

Anteil der Industrieproduktion am BIP: ca. 30%

* Quelle: Statistisches Bundesamt, Stand 05/2012 ** Quelle: Statistisches Bundesamt, Stand 01/2012

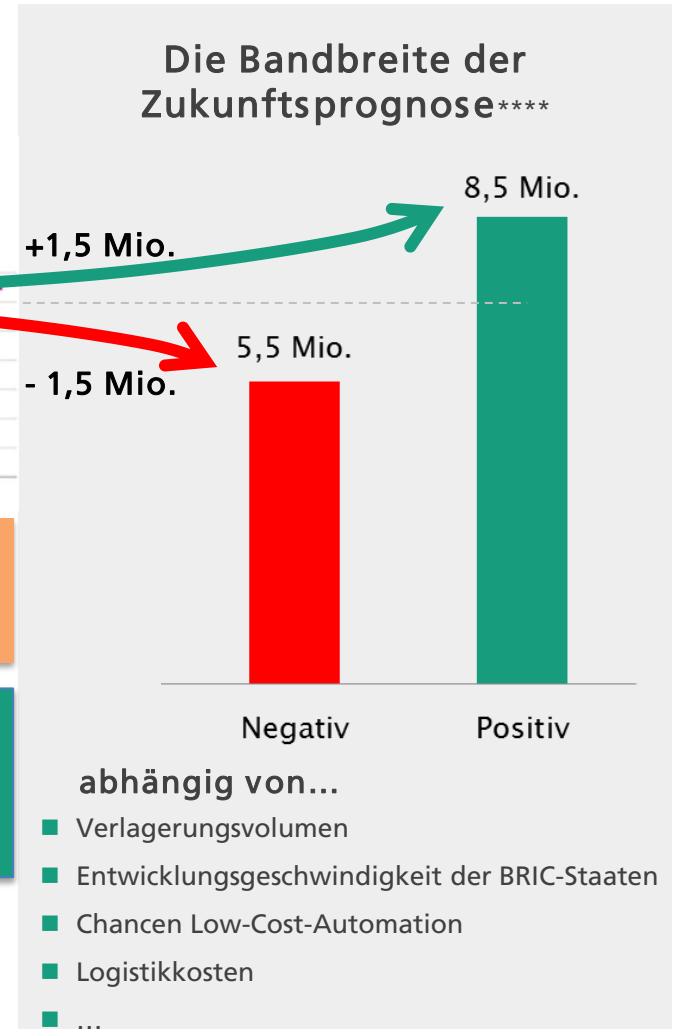
Produktion in Deutschland: Prognosen und Ausblick

Entwicklung der Beschäftigung



Reduziertes Angebot
z.B. am
Akademikerarbeits-
markt ab 2018.

Erhöhte Nachfrage
aus Ersatzbedarf für
geburtenstarke
Jahrgänge von 2015 bis
2030



Entwicklung der Beschäftigung
kann nur mit den Älteren
bewältigt werden

*Statistisches Bundesamt, Stand 05/2012
**Prognos
***Global Insight
**** McKinsey/ ProLabour

Anfang 2009 – Keiner kaufte mehr Autos

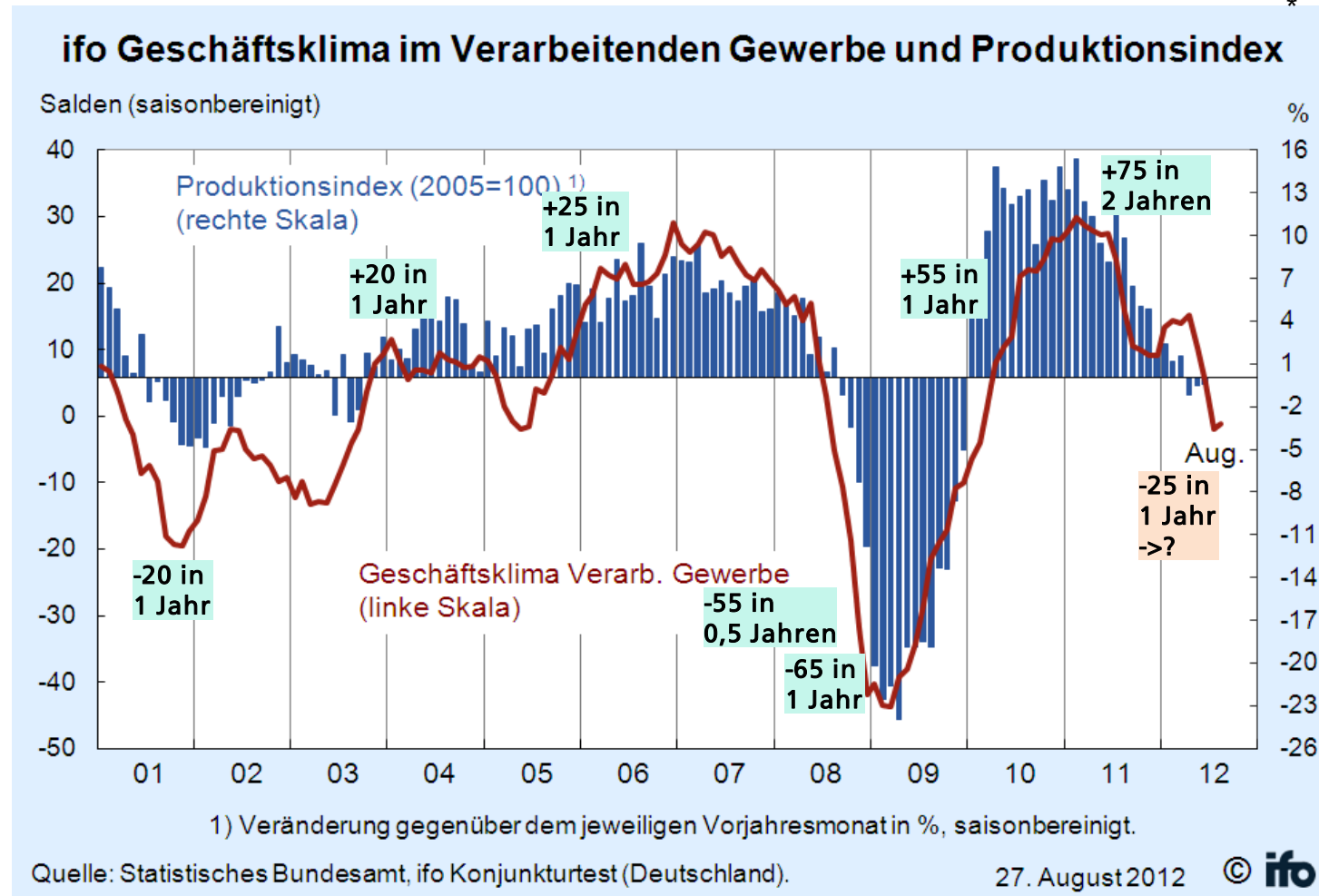
Wie reagierte die Produktion?



Quelle: ntv.de

Die Anforderungen an die Produktion steigen

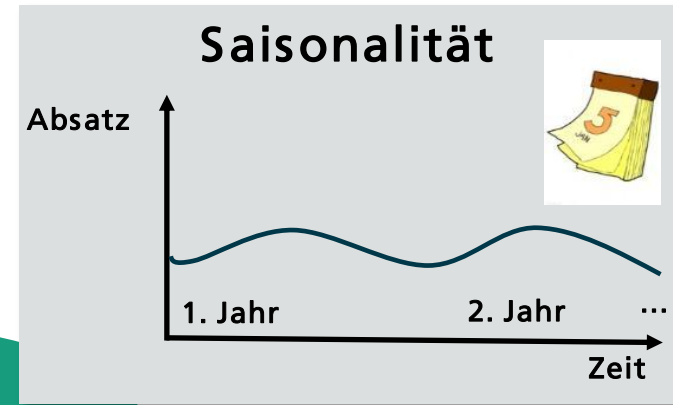
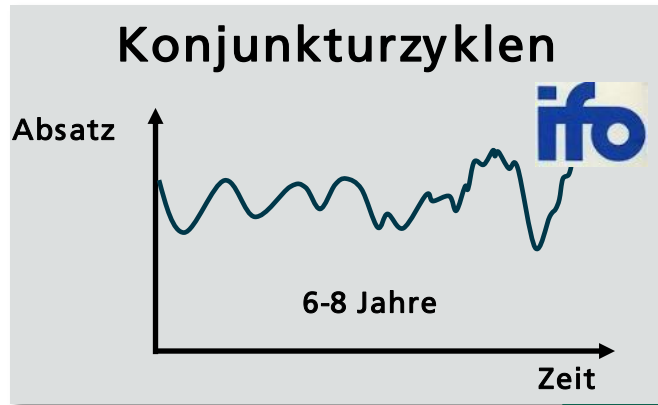
Ausschläge werden größer und kurzzyklischer



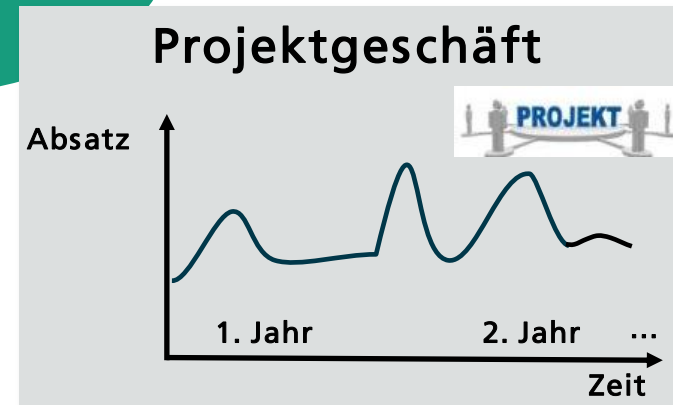
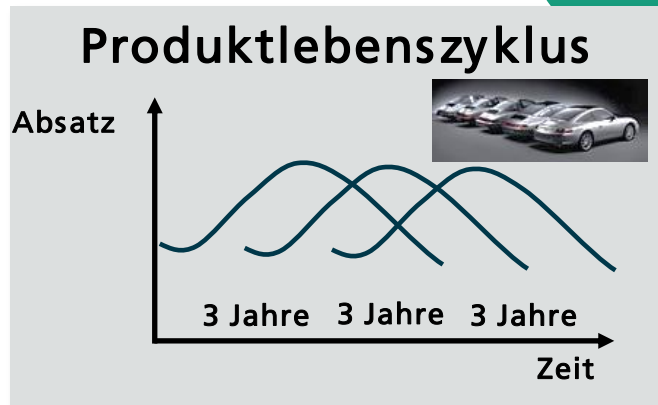
*Zahlen aus Diagramm abgelesen

Absatzzahlen werden volatiler – auch kurzfristig

Unterschiedliche Einflüsse wirken auf die Stückzahlvolatilität



MIX!
Planbar?



Bildquellen: www.porsche.de, www.cesifo.de

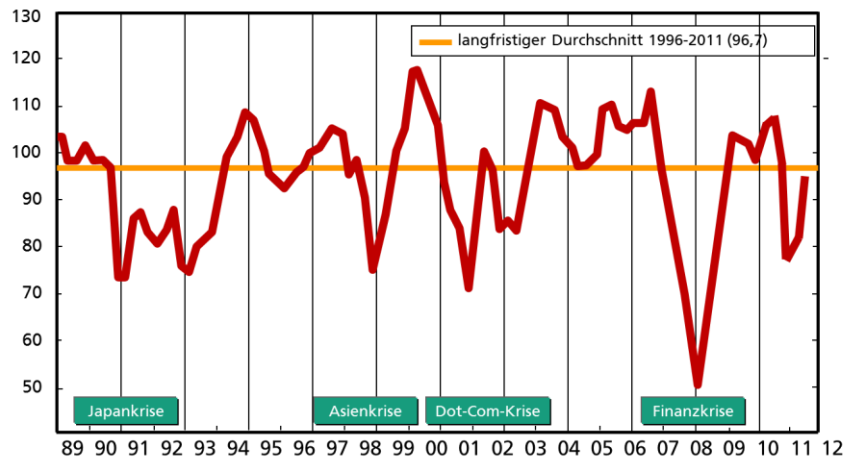
Trends und Antworten

Trend:

Die Märkte werden dynamischer

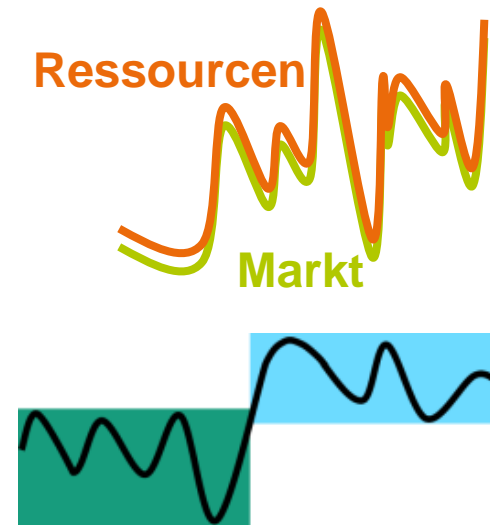
Antwort:

Flexibilität und Wandlungsfähigkeit

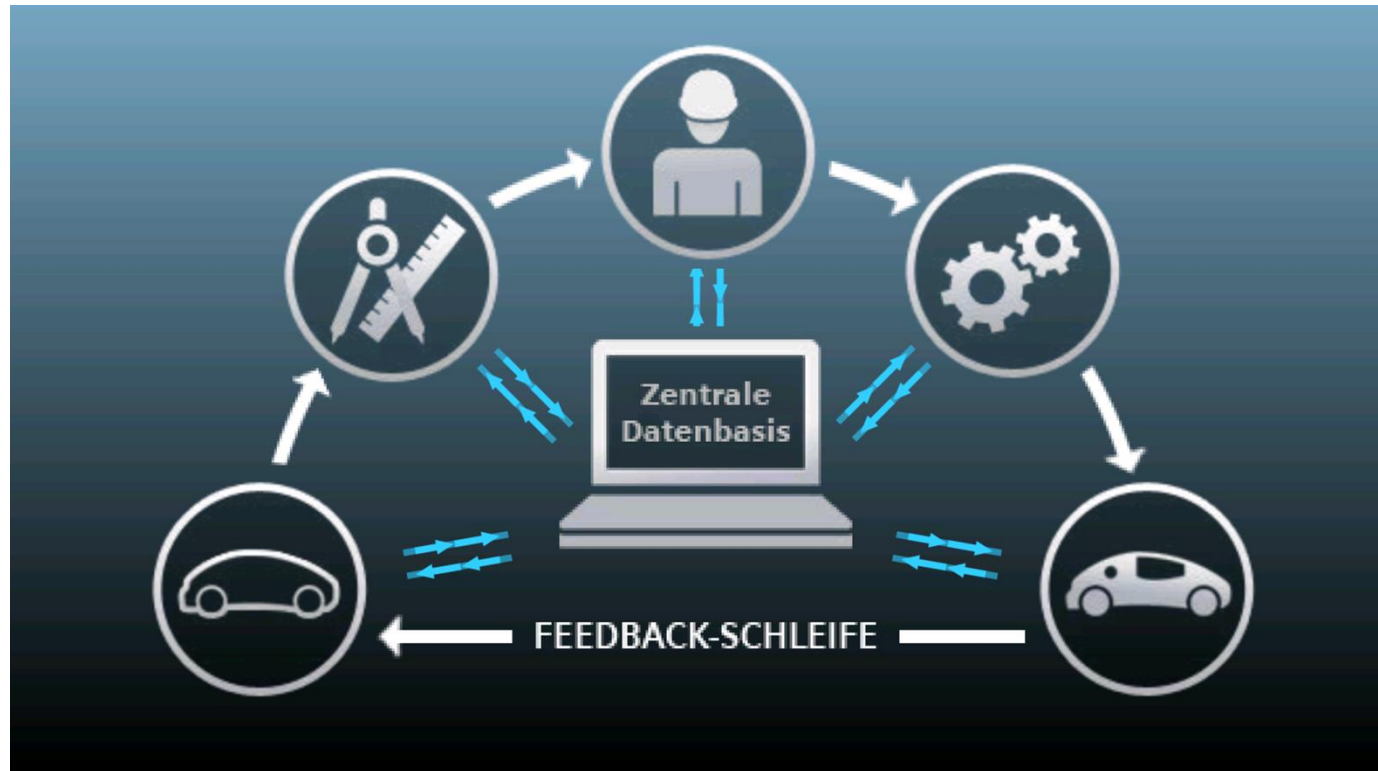


*arithmetisches Mittel der Bewertung der gegenwärtigen Lage und der erwarteten Entwicklung
1995 = 100

Quelle: ifo



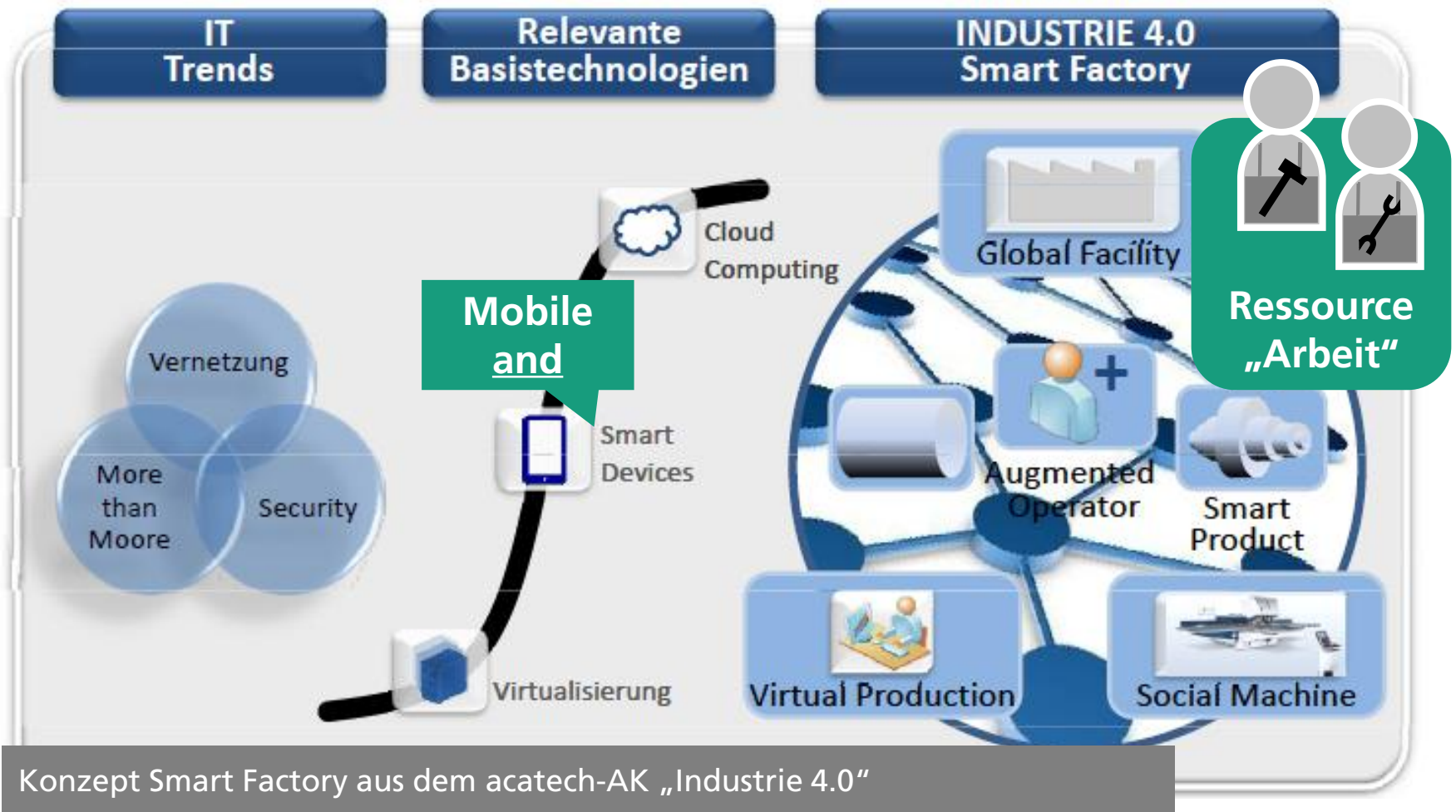
IT dringt von den Büros in die Produktion



Prozessmanagement in der industriellen Produktion: Durchgängiger Informationsfluss vom Produkt-Design bis zur Produktion eines Automobils*

Quelle: Siemens, <http://www.siemens.de/prozessmanagement-in-der-industriellen-produktion/>

Die 4. Industrielle Revolution hat begonnen



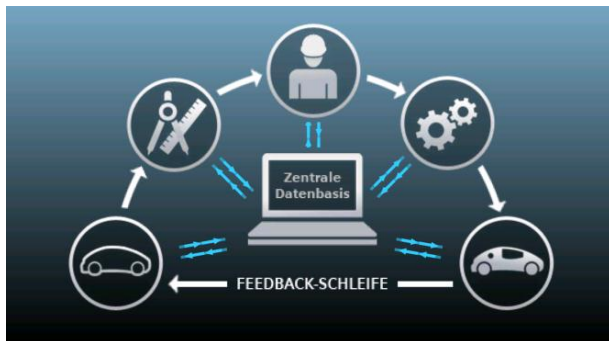
Trends und Antworten

Trend:

Neue Technologien
erobern die Produktion

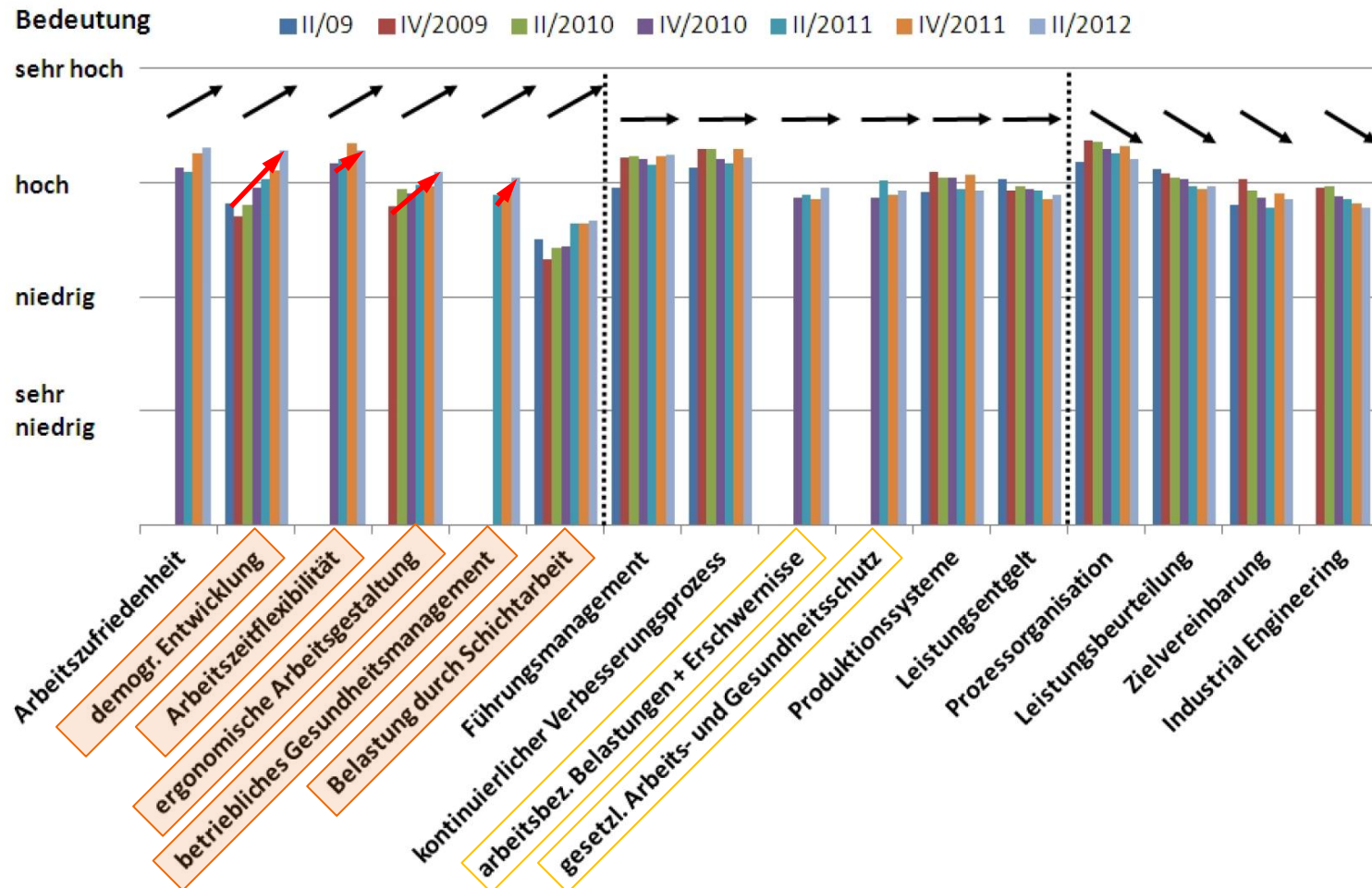
Antwort:

Industrie 4.0



ifaa-Trendbarometer: Erhebung II. Quartal 2012

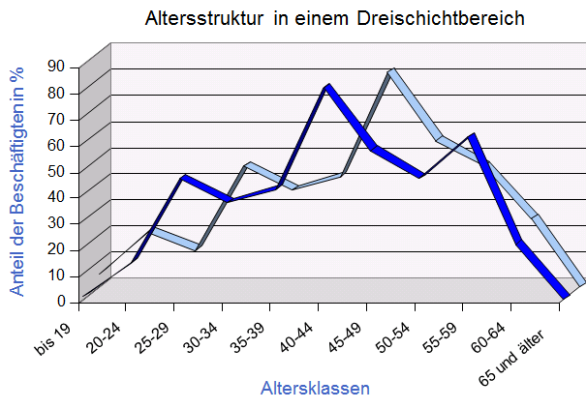
Entwicklung der Bedeutung einzelner Themen



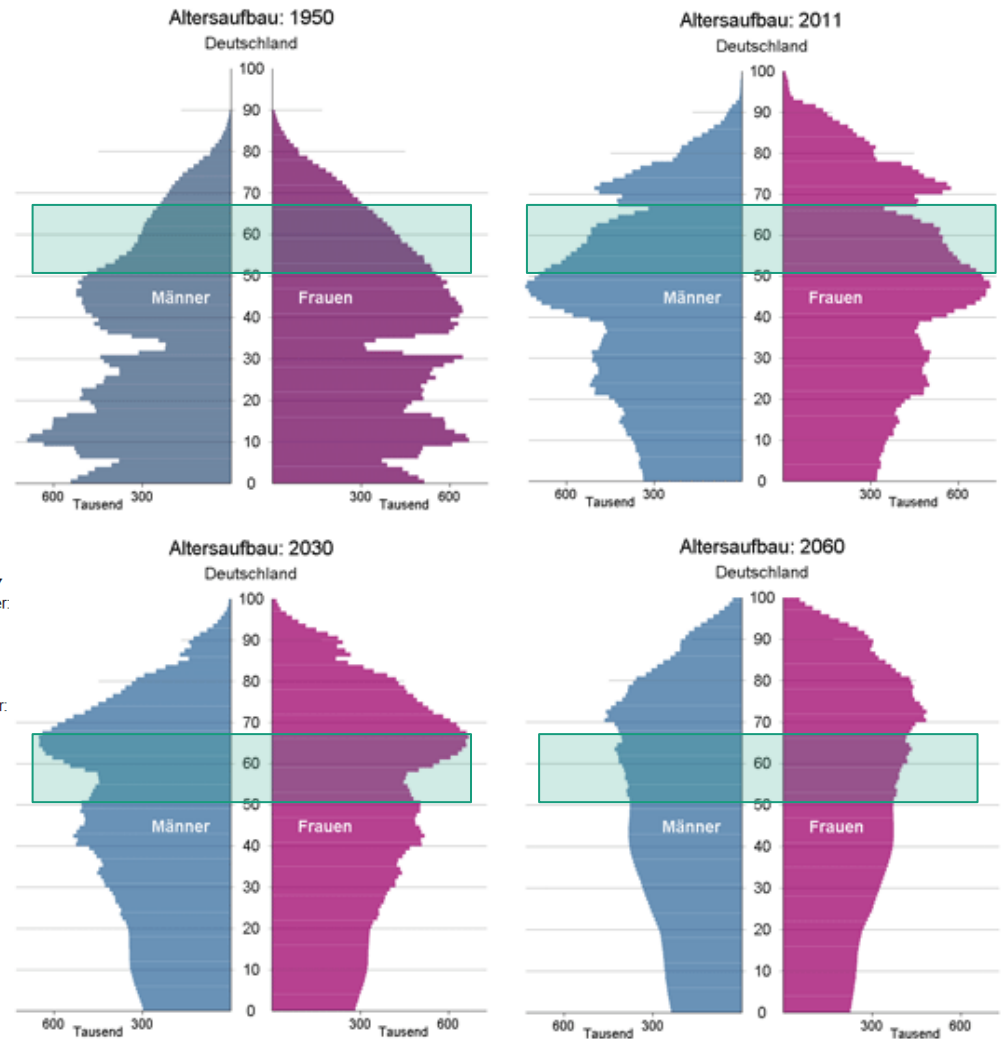
Demografischer Wandel – Die Alterspyramide*

Der größte Anteil der Bevölkerung zwischen 50 und 67 Jahren wird in Deutschland von heute bis ca. 2040 leben

→ Entsprechend hoch ist auch der Anteil an der arbeitenden Bevölkerung



Ist-Situation bei ZF Friedrichshafen



(Quelle: Statistisches Bundesamt)

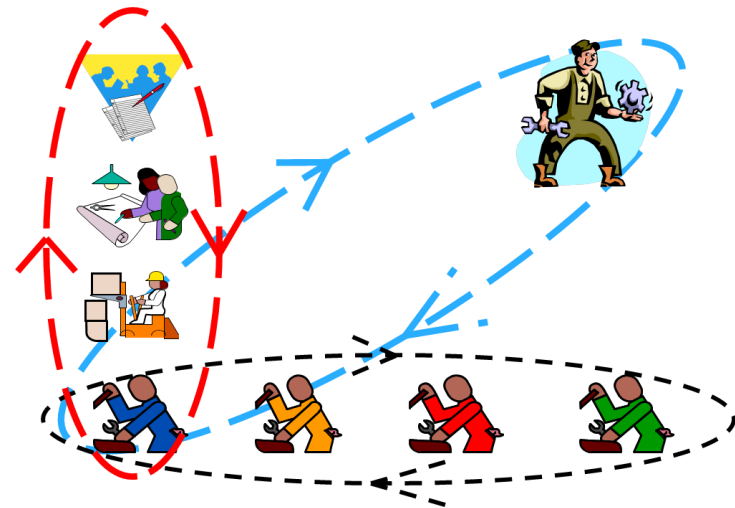
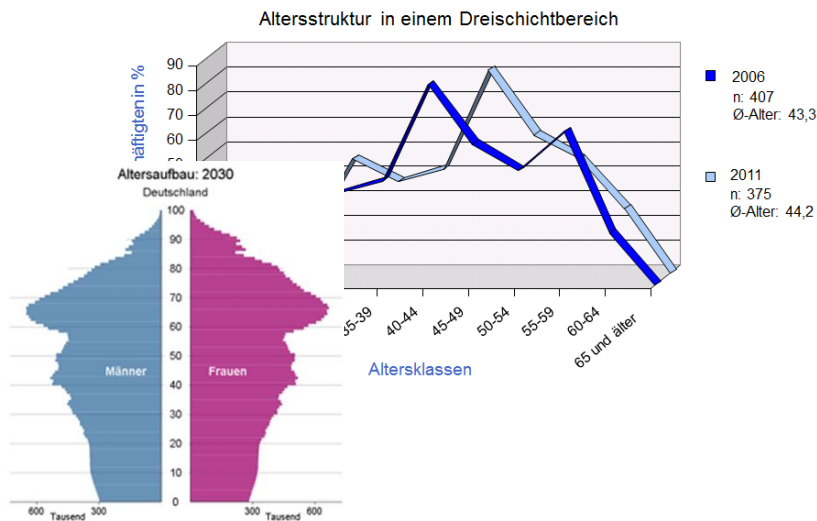
Trends und Antworten

Trend:

Die Belegschaften werden älter

Antwort:

Altersgerechte Produktion



Inhalt



Fraunhofer IAO

Megatrends

Antworten des IAO auf aktuelle Trends

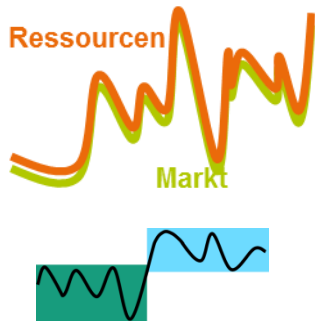
Fazit und Ausblick

Erkenntnis

Trend:

Die Märkte werden dynamischer

Antwort:



Flexi-
bilität &
Wand-
lungs-
fähigkeit

Trend:

Neue Medien erobern die Produktion

Antwort :

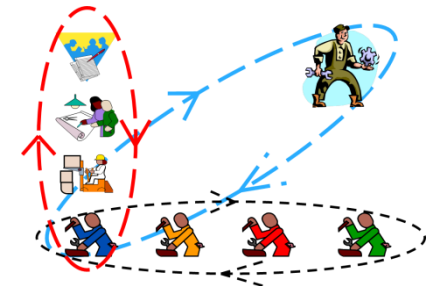


Industrie
4.0

Trend:

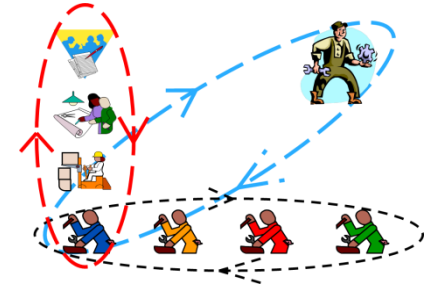
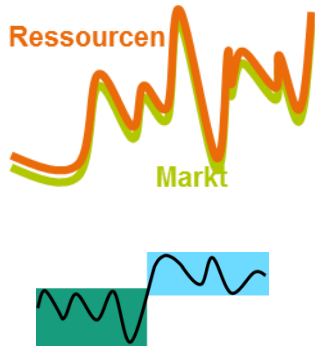
Die Belegschaften werden älter

Antwort :



Alters-
gerechte
Produktion

Antworten



**Flexi-
bilität &
Wand-
lungs-
fähigkeit**

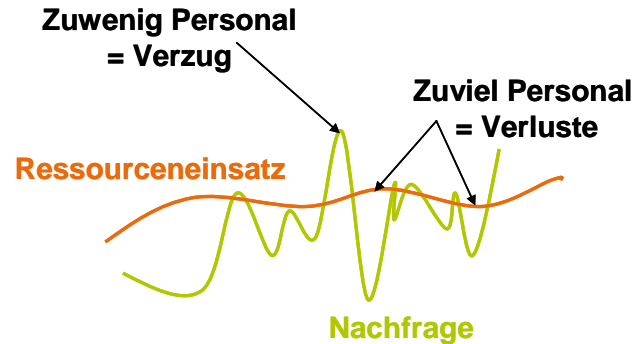
**Industrie
4.0**

**Alters-
gerechte
Produktion**

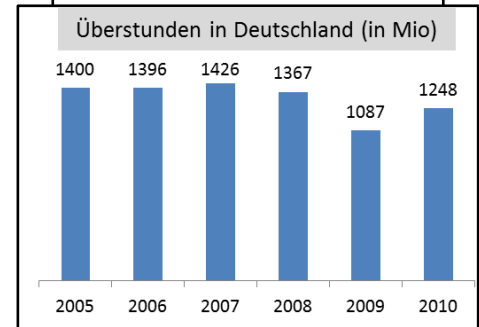
Die Flexibilitätsanforderungen steigen – auch in der Produktion

Problemlage und Handlungsbedarf:
Langsame Kapazitätsanpassung mindert Erträge

Schnelle Reaktionen sind teuer

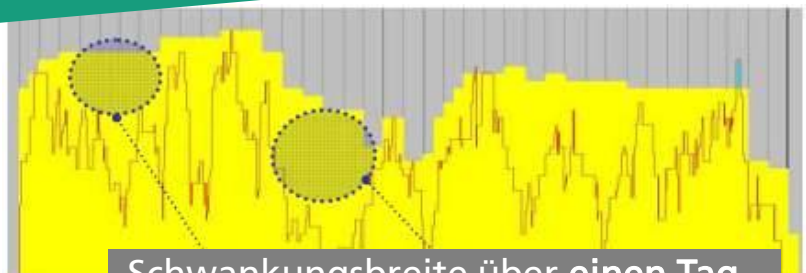


Maßnahmen	Anteil der Unternehmen, die die Maßnahme...	
	nutzen	oft nutzen
Interne Maßnahmen		
Mehrarbeit	99%	55%
Überstundenabbau	93%	57%
Teilzeit	84%	11%



Kurze Lieferzeiten und Volatilität verlangen Echtzeit-Kapazitätsflexibilität!

Stuttgart Airport



Schwankungsbreite über einen Tag

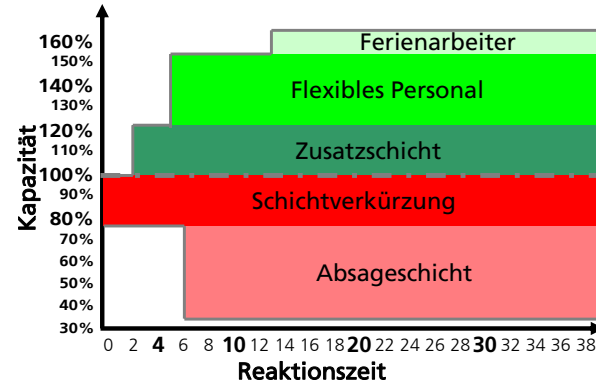
→ Pausen zwischen den Peakzeiten

→ Heimschickpotenzial vorhanden

Zunehmend auch für Produktionsunternehmen

Vielzahl an HR-Flexibilisierungsinstrumenten

Geplanter Einsatz aller Instrumente ermöglicht großen Flexibilitätskorridor



Personalflexibilität

- Einstellungen Stamm-Arbeitskräfte
- Befristete Mitarbeiter
- Zeit-Arbeitskräfte, Ferienbeschäftigte
- Verleihungen, Versetzungen, Abordnungen innerhalb von Werken, Unternehmen, Netzwerken
- Werkverträge

Zeitflexibilität

- Arbeitszeitkonten (bei flexiblen Arbeitszeiten)
- Vertragliche Arbeitszeit (erhöhen, verkürzen)
- Mehrarbeit
- Kurzarbeit
- Urlaub

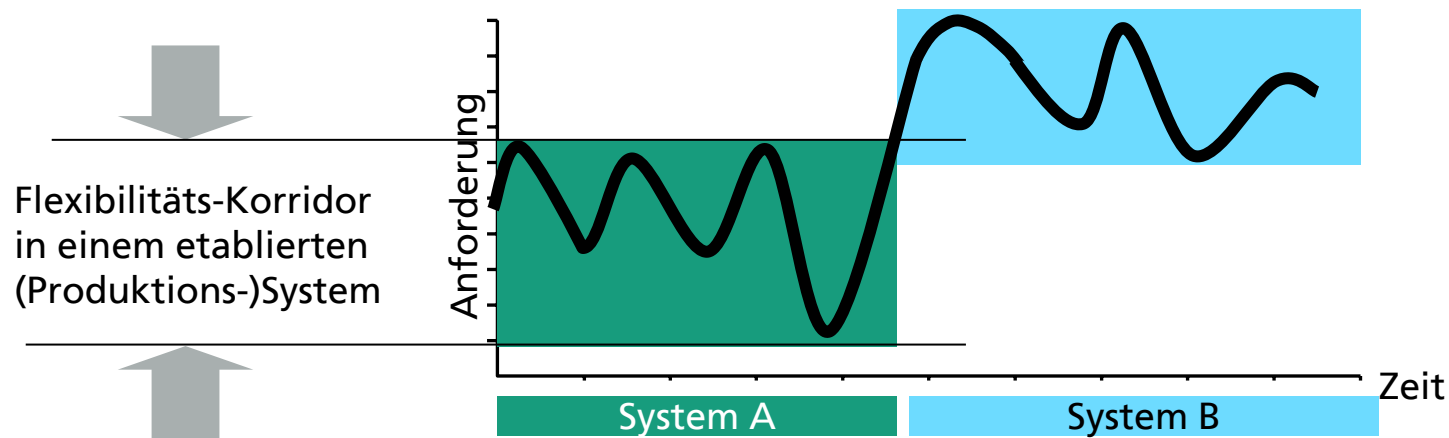
Arbeitszeitkonten und Zeit-Arbeitskräfte haben sich bewährt, sind für die Abdeckung eines hochvolatilen Marktes jedoch nicht ausreichend

Wandlungsfähigkeit in der Produktion

Anforderungen außerhalb des Flexibilitätskorridors meistern

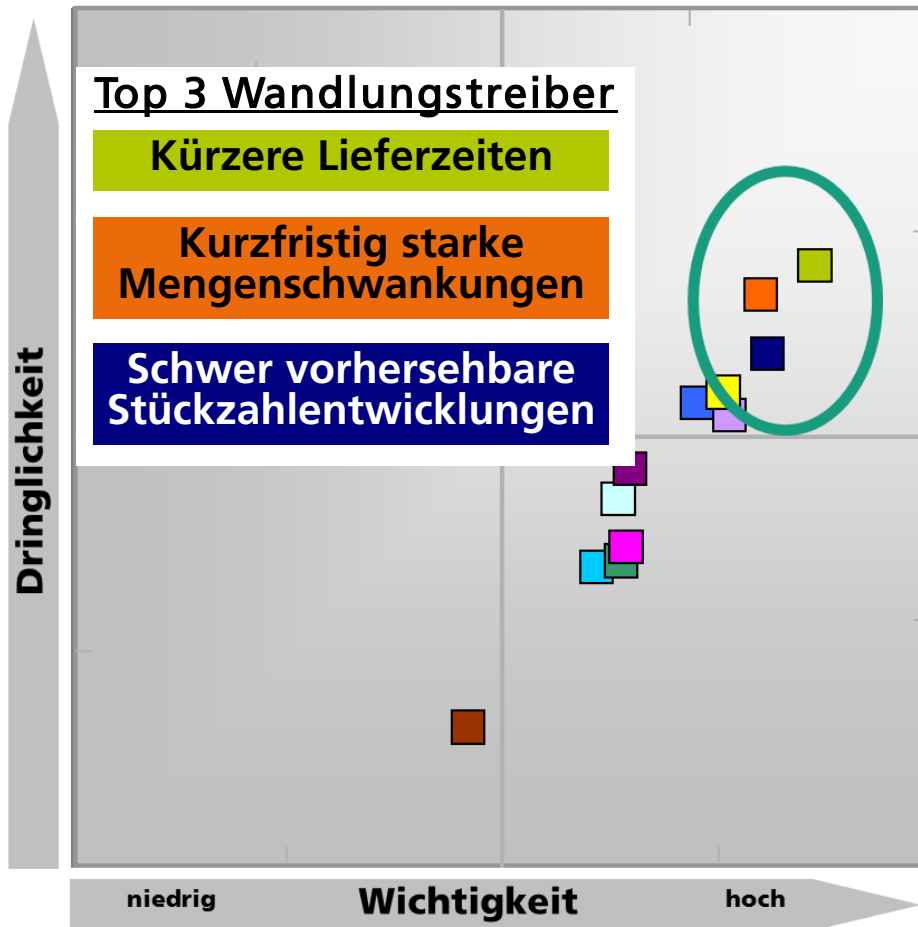


- Wandlungsfähigkeit ist die Fähigkeit, ein etabliertes System schnell und nachhaltig strukturell zu verändern.



Aktuelle Wandlungstreiber für Produktionsunternehmen

Große Stückzahlschwankungen und geringe Vorhersehbarkeit



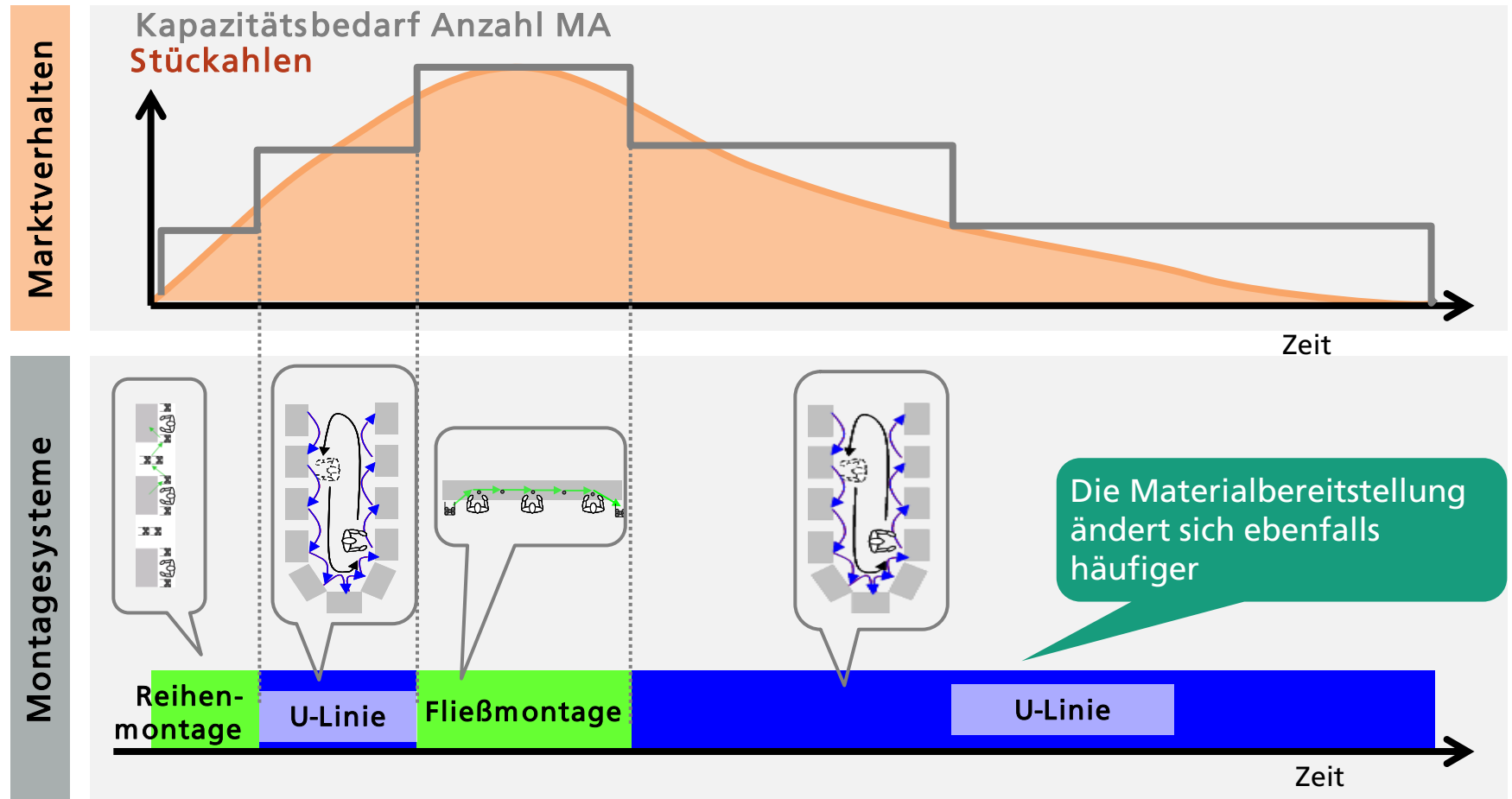
■ Weitere Wandlungstreiber:

- Starke Mengenschwankungen
- Preisverfall bzw. Kostendruck
- Steigende Typen- / Variantenvielfalt
- Steigende Anzahl Produkte
- Globalisierungsdruck
- Kleinere Bestellmengen
- Individualisierung von Produkten
- Häufige Produktänderungen
- Kürzere Produktlebensdauer



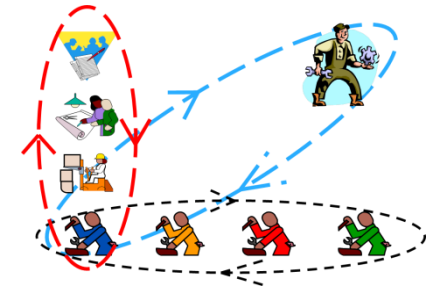
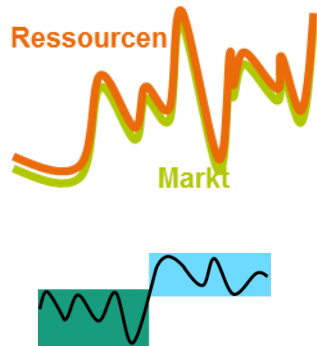
N=50 Mitarbeiter aus 6 Unternehmen

Auswirkung: Wandel der Montage-Systeme heißt Wandel der Arbeitsplätze



Wandlungsfähigkeit heißt auch häufigere Veränderung der Arbeitsplätze!

Herausforderungen

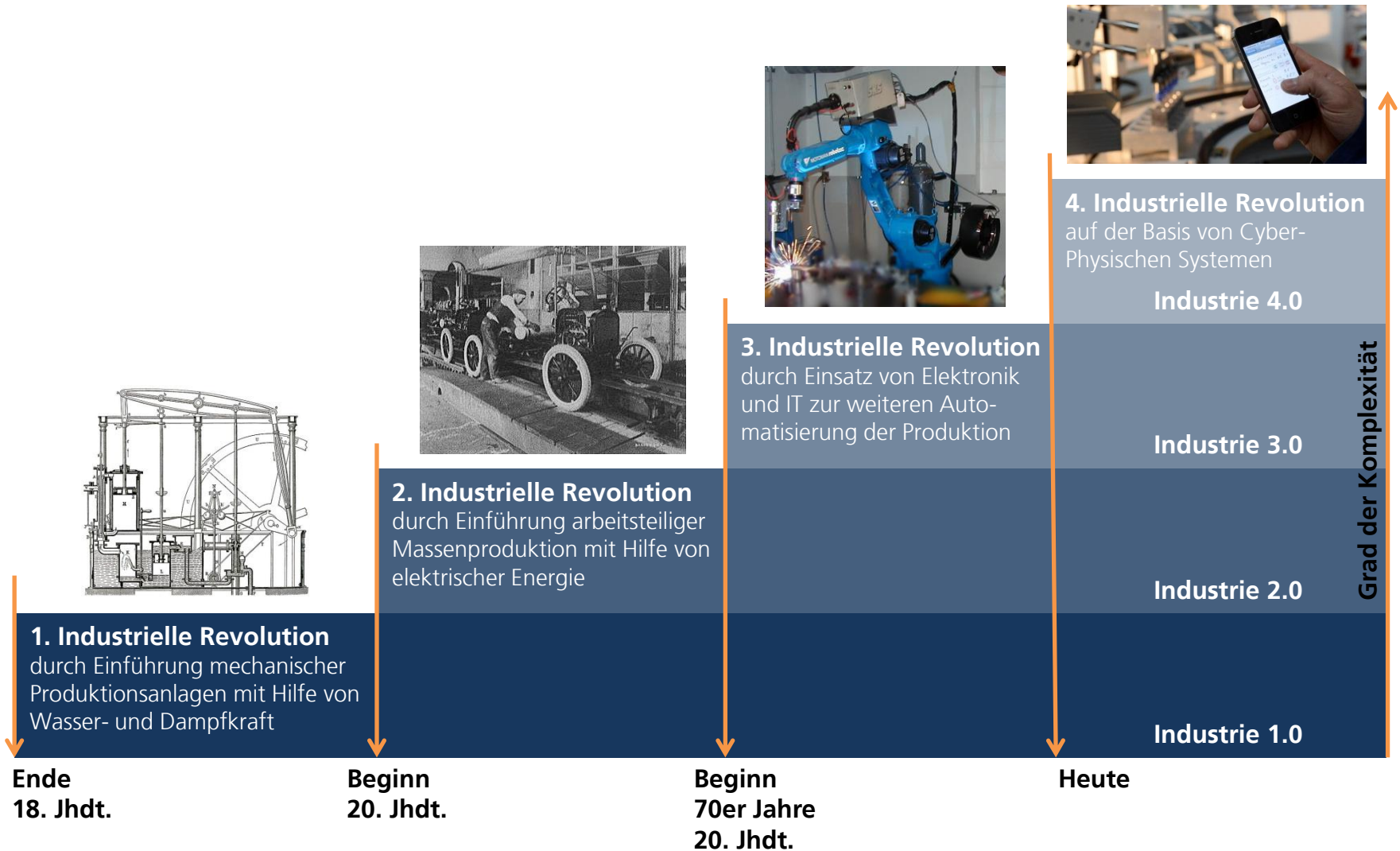


**Flexi-
bilität &
Wand-
lungs-
fähigkeit**

**Industrie
4.0**

**Alters-
gerechte
Produk-
tion**

Industrie 4.0 mit IAO – Produzieren im Kundentakt 4.0



Industrie 4.0 – Cyber-Physikalische Produktionssysteme

Vernetzte Menschen und Objekte entscheiden kooperativ



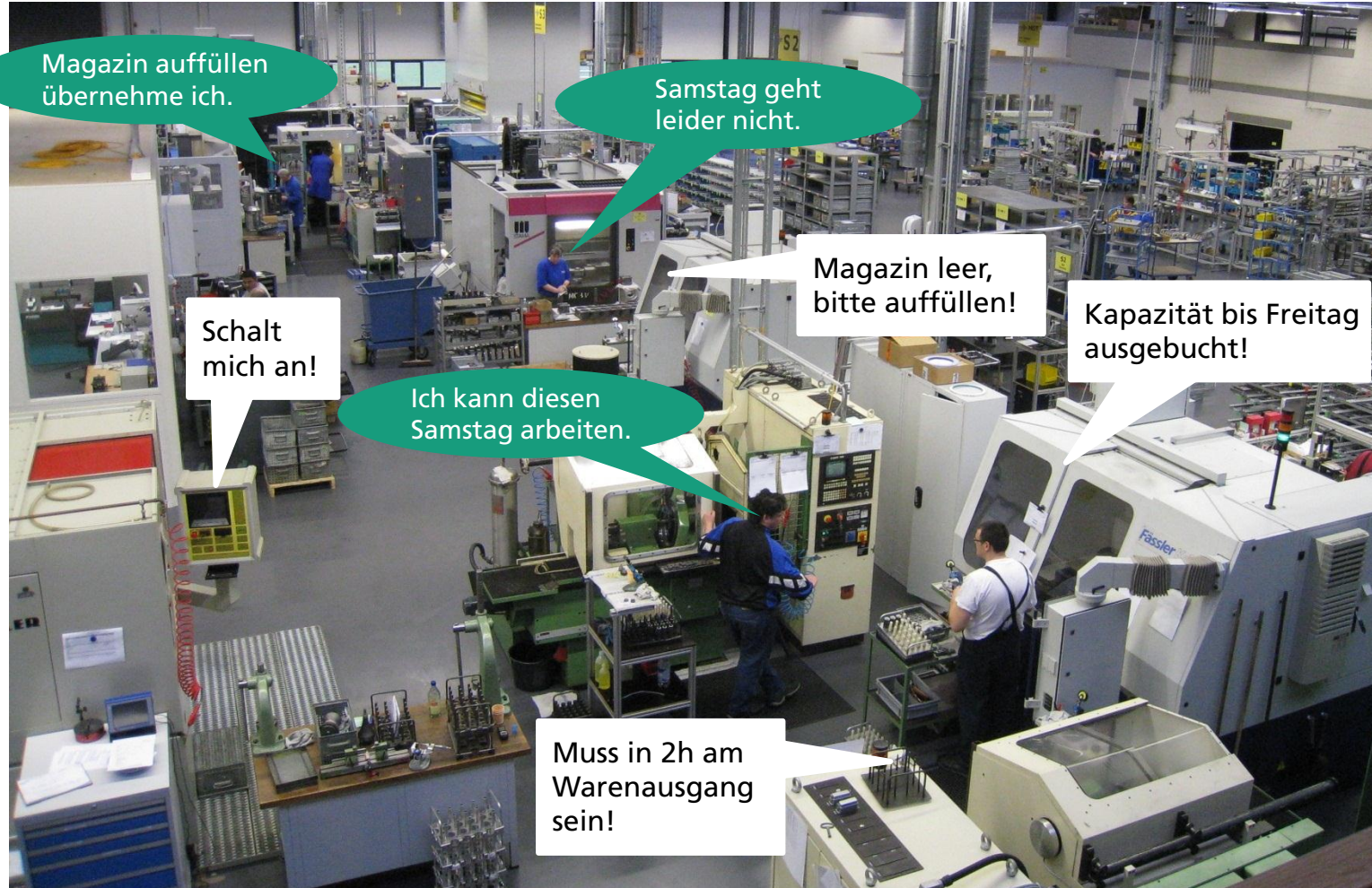
Industrie 4.0 und der Mensch

- Vernetzte Objekte triggern und liefern die Informationen und Daten für Entscheidungen
- Aufbereitung und Verteilung der Informationen in Echtzeit
- Die Menschen / Mitarbeiter entscheiden, einzeln und in Gruppen

Das heißt:

- Mobile IKT für Mitarbeiter – auch im Shopfloor
- Zugriff auf Echtzeit-Informationen
- Gruppenkommunikation
- „Social Group Decisions“ für die effektive Entscheidungsfindung

Industrie 4.0 – Vernetzte Menschen und Objekte entscheiden kooperativ



Industrie 4.0 – Rolle des Menschen

Der Mensch ersetzt Sensor-Lücken



Der Mensch als Entscheider



Der Mensch als Akteur



Zukunftslabor Industrie 4.0 am IAO – Inhalte

Mensch & CPS




The illustration shows a cloud containing stick figures holding mobile phones, connected to a large smartphone displaying a control interface. Below the cloud are two photographs of industrial machinery.

- Mobile Kommunikation
- Social Media in der Produktion
- Kooperative Gruppenentscheidung



Flexibilität

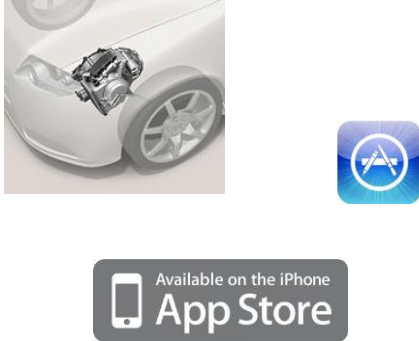


The illustration includes a 'JOBS' sign, several clocks, a Euro coin, and a red 'GLEITZEIT' stamp.

- Strategische Personalstruktur
- Frühnavigation
- Kompensation



Weitere



The illustration shows a car engine, an Apple logo, and an 'Available on the iPhone App Store' badge.

- Echtzeit-Produktion
- Smart Process Engineering
- Neue Geschäftsmodelle

Zukunftslabor Industrie 4.0



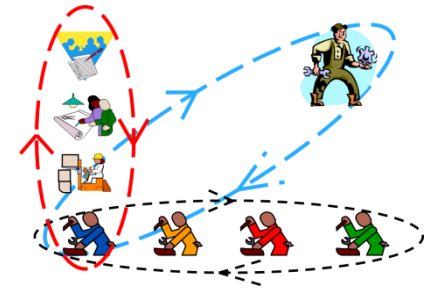
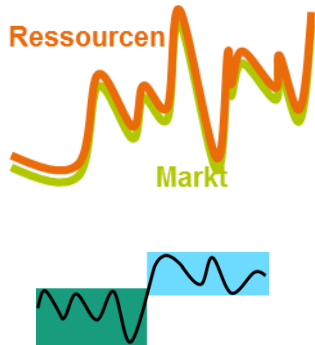
Zukunftslabor Industrie 4.0 am IAO – Nächste Schritte

- Studie zur Produktionsarbeit der Zukunft in Deutschland (08.2012)
- High-Impact Forum (01.2013)
- Gründung Innovationszirkel „Produktionsarbeit der Zukunft“ (02.2013)
 - Teilnehmer Industrie, Gewerkschaften, IT-Ausstatter, Zeitarbeit, Verbände, ...
 - Laufzeit 2 Jahre
- Aufbau des Zukunftslabors Industrie 4.0 am IAO
 - Gespeist aus Innovationszirkel



Kontakt:
Dr. Sebastian Schlund
Dr. Stefan Gerlach
Moritz Hämmerle
Tobias Krause

Herausforderungen



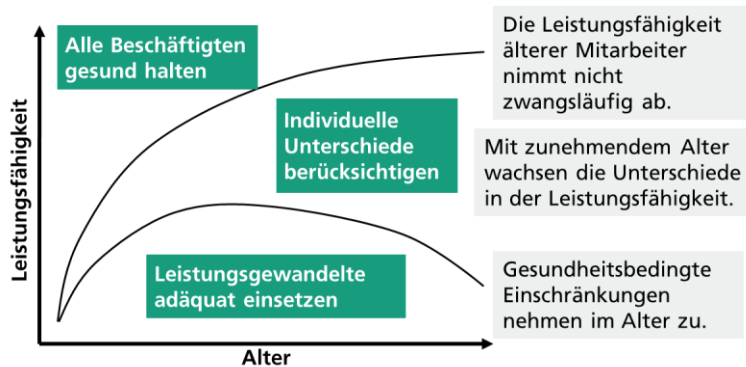
**Flexi-
bilität &
Wand-
lungs-
fähigkeit**

**Industrie
4.0**

**Altern-
gerechte
Produktion**

Anforderungen aus der demografischen Entwicklung

Frühes Eingreifen kann Leistungsschere kleiner halten



- Adäquater Einsatz bedeutet gesundheitsgerecht und wertschöpfend
- Angestrebt wird die Integration, keine ausgrenzenden Schonarbeitsplätze
- Einfach anwendbare Richtlinien für die Produktion

Quelle: Buck et al.: Demografischer Wandel in der Arbeitswelt – Chancen für eine innovative Arbeitsgestaltung, 2002

Wandel des Leistungsspektrums

- Muskelkraft, Seh- und Hörvermögen, Tastsinn, Organfunktion
- Kraft und Schnelligkeit
- Geschwindigkeit der Informationsaufnahme und -verarbeitung bei komplexen Aufgaben
- Kurzzeitgedächtnis
- Kommunikationsfähigkeit

Einsatzkritische Tätigkeitseinschränkungen

- Keine Bandarbeit
- Keine Akkordarbeit
- Arbeitsorganisation (ohne strenge Taktbindung)
- Grundkörperhaltung (wechselnde Körperhaltung: sitzen stehen gehen)
- Kein Arbeiten im Stehen

Bildquelle: <http://imbestenalter.blogspot.de>

Beispiel – Das M3-Projekt* der ZF Friedrichshafen

Situation 2007



Planergebnis 2012



M3-Gestaltungsprämissen

Abgleich von Anforderungen des ZF-Produktionssystems mit Ergonomie und Gesundheitsschutz**:

- Synchrone Produktion im Kundentakt
- Materialfluss im Ein-Stück-Fluss ohne Puffer
- Komplettmontagen von Baugruppen
- Organisatorische und räumliche Zuordnung vorgelagerter Prozesse
- Rotationsprinzip, Karawanenbildung
- Möglichst freizügiger Personaleinsatz im System
- Räumlich-ergonomische Gestaltung von Arbeitssystemen
- Partizipation der Mitarbeiter bei Planung und Umsetzung

*M3:= Markt- und mitarbeitergerechte Montage

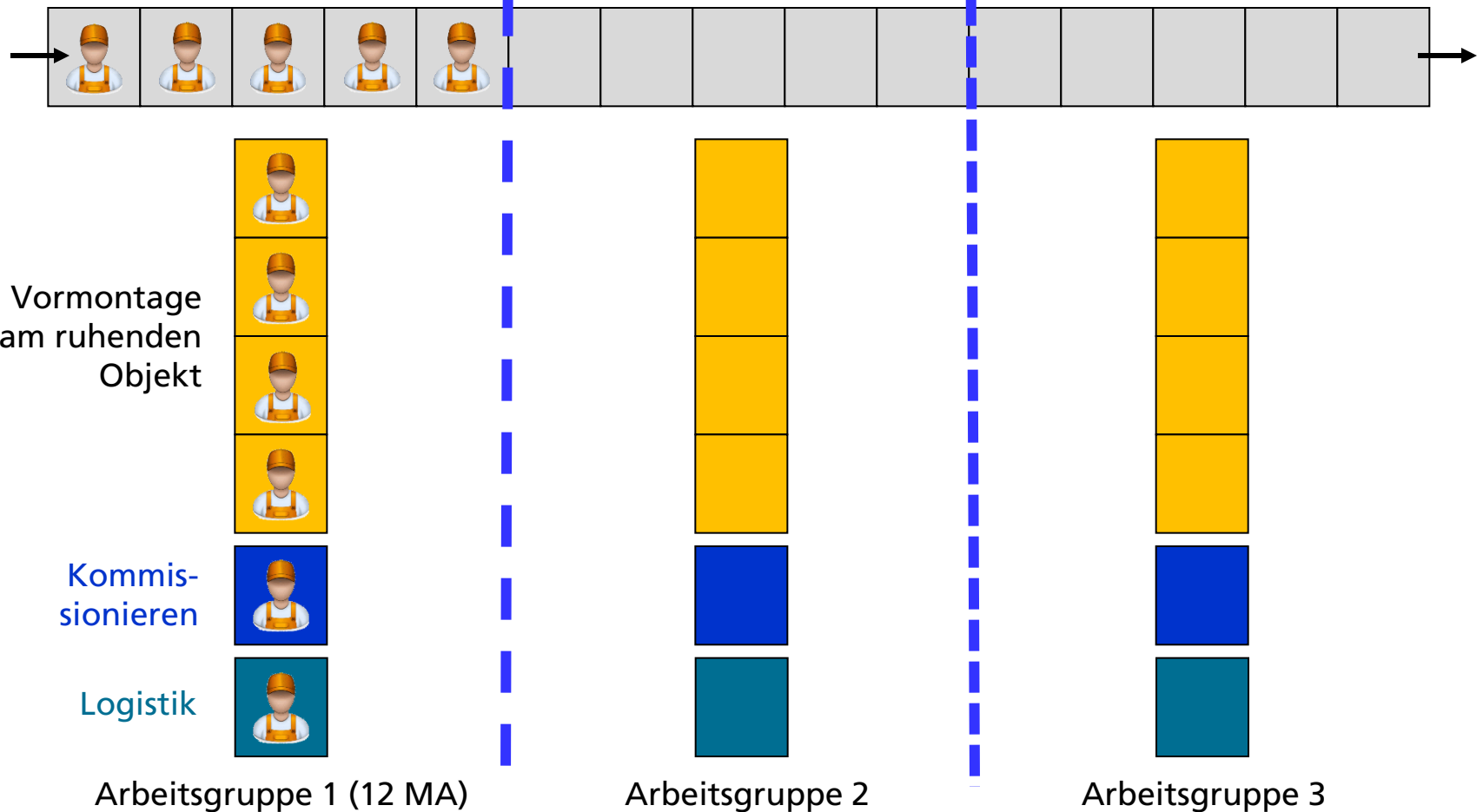
** siehe wt Werkstattstechnik online Jahrgang 99 (09/09)

Herausforderungen: Optimierung der Belastungen und Gestaltung lernförderlicher Arbeitsbedingungen



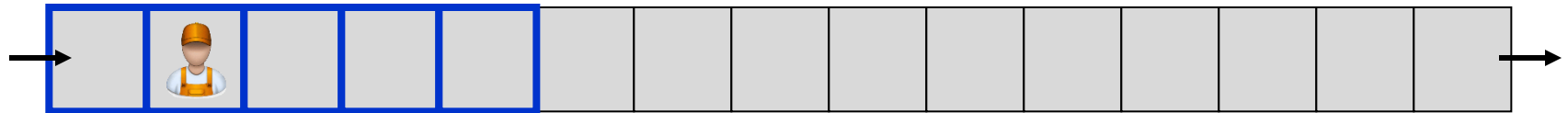
Fiktive Szenarien zur Visualisierung der arbeitsorganisatorischen Planungsgrundsätze

Getaktetes Montagesystem: Bandmontage am bewegten Objekt, Taktzeit 1 Minute



Getaktetes Montagesystem - Gestaltungsoption 2

Bandmontage am bewegten Objekt, Taktzeit 1 Minute



Vormontage
am ruhenden
Objekt



Kommis-
sionieren



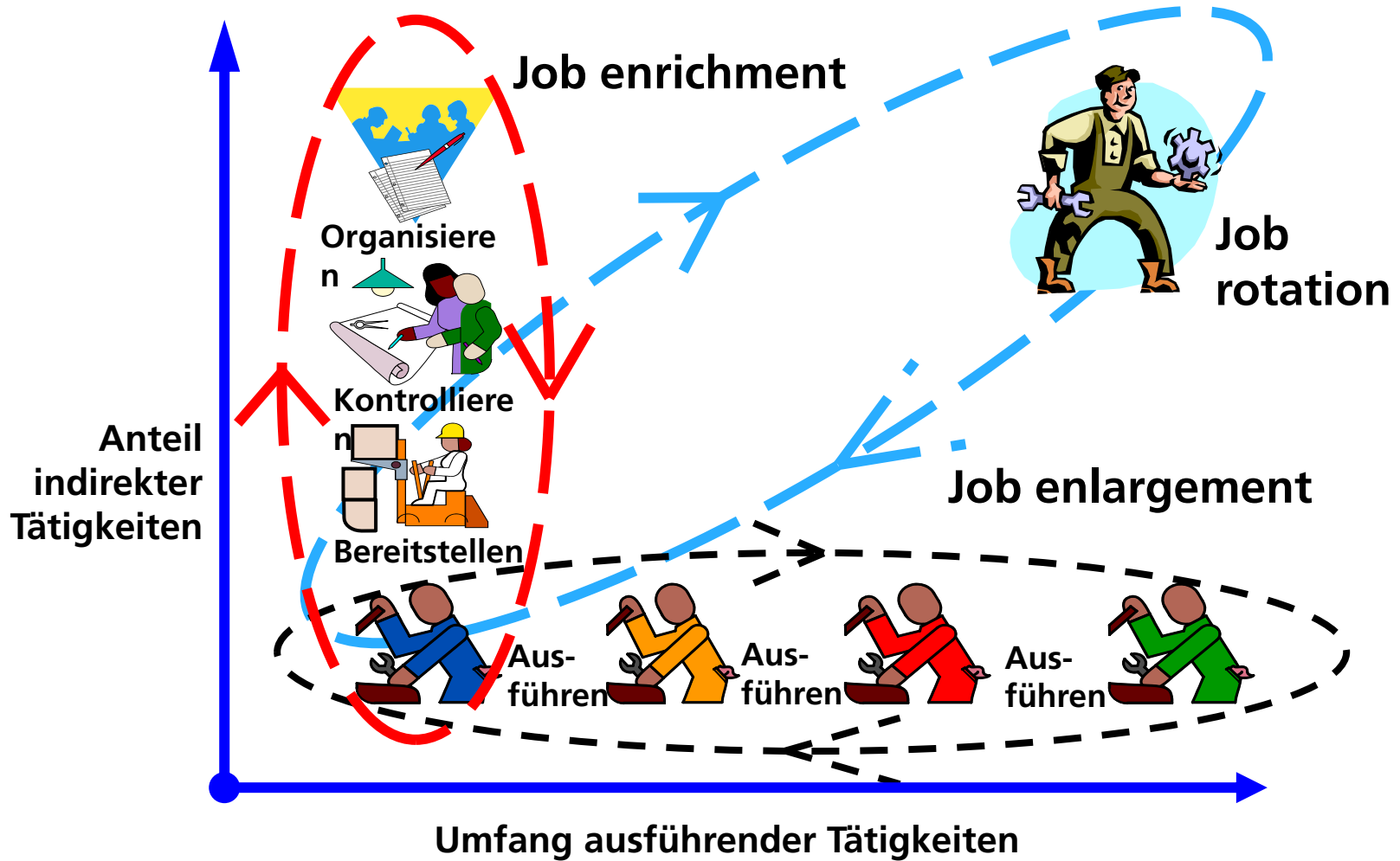
Logistik



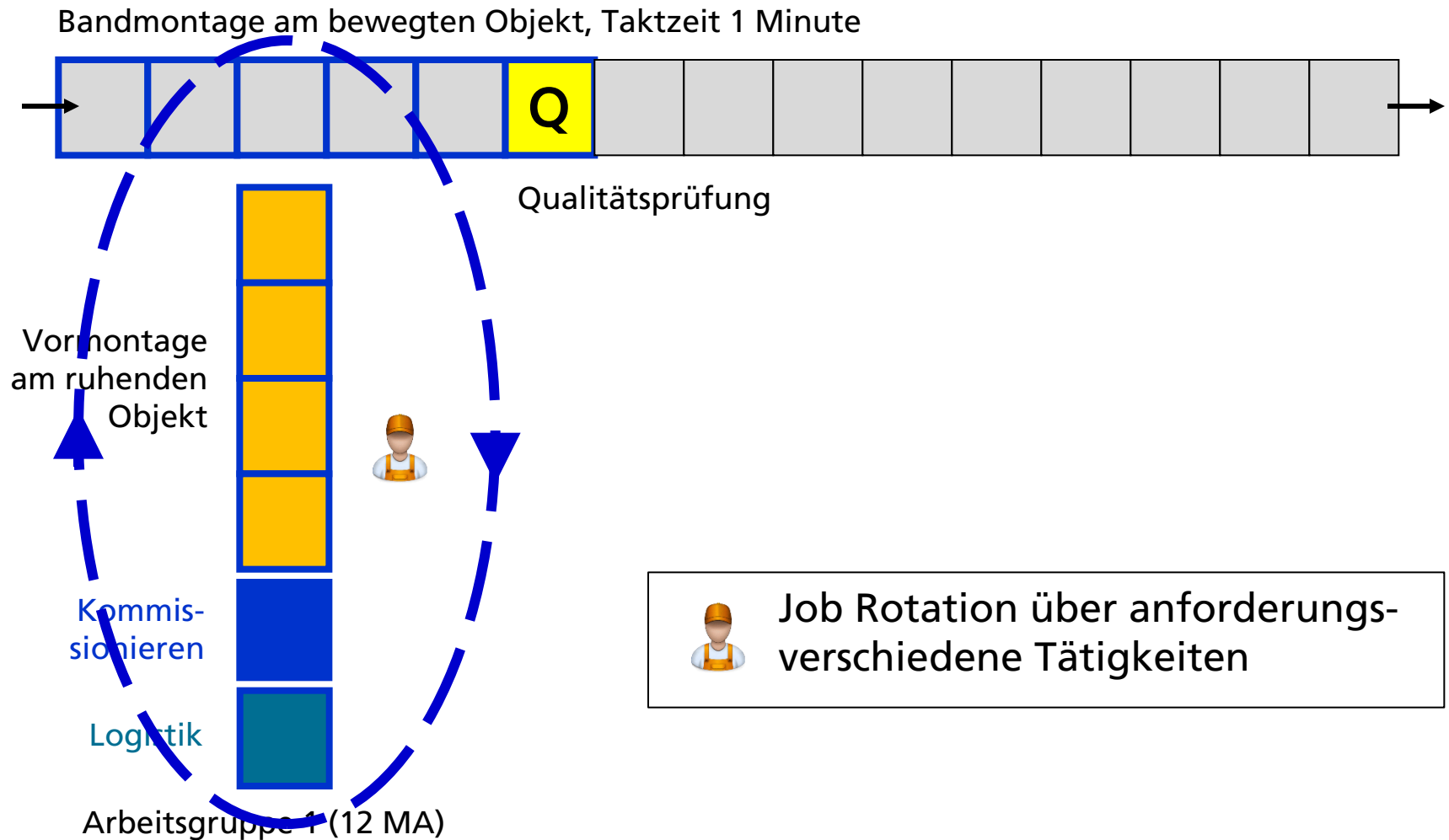
Arbeitsgruppe 1 (12 MA)

 Persönliche Zykluszeit = 5 Min.
Wiederholungsgrad 84 X

Anforderungswechsel durch Job Rotation

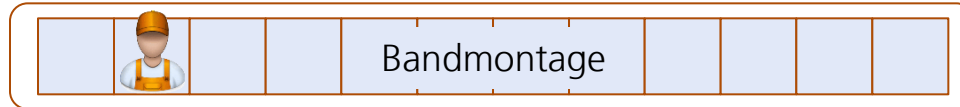


Getaktetes Montagesystem - Gestaltungsoption 6

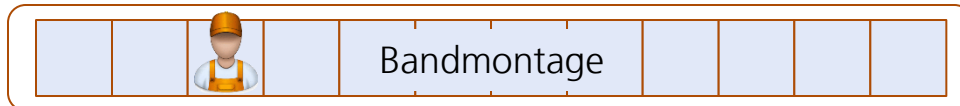


Vergleich der arbeitsorganisatorischen Gestaltungsoptionen (Szenarien)

1. Zykluszeit **1 Minute** ohne Rotation (Bandmontage 1 Minuten-Takt)



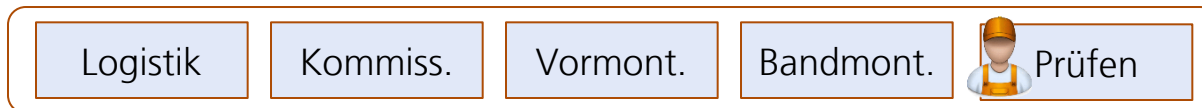
2. Zykluszeit **3 Minuten** ohne Rotation (Bandmontage 3 Minuten-Takt)



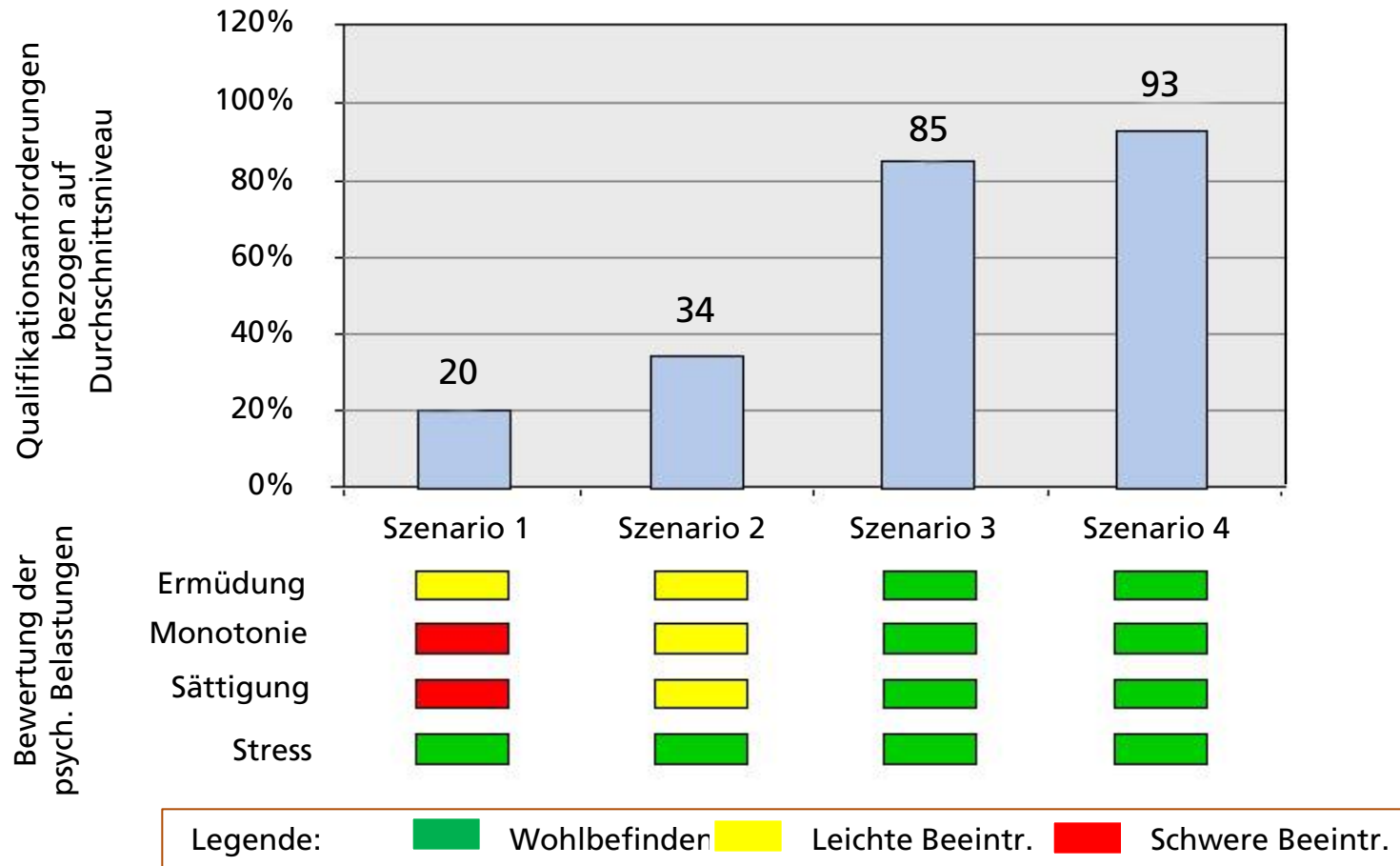
3. Arbeitsumfang **35 Minuten** mit Rotation über anforderungsverschiedene Tätigkeiten (Logistik, Kommissionieren, Vormontage, Bandmontage)



4. Arbeitsumfang **44 Minuten** mit Rotation über anforderungsverschiedene Tätigkeiten (Logistik, Kommissionieren, Vormontage, Bandmontage, Prüfen)



Vergleich der Gestaltungsoptionen: Qualifikationsanforderungen und psych. Belastungen



Basis: TBS, Daten modifiziert

Der innovative Ansatz im M3-Projekt

Integrative Gestaltungsprämissen

- Zielsetzung 3M: **Integration** mitarbeiter- und marktbezogener Ziele bei der Montage.
- Umfassende Betrachtung körperlicher und psychischer Leistungsfaktoren
- Verknüpfung arbeitsorganisatorischer und ergonomischer Gestaltungsmaßnahmen
- Präventive statt korrektive Gestaltung durch Einbeziehung von Planungsgrundsätzen in den Planungsprozess bzw. in das ZF-Produktionssystem

Kooperatives Vorgehen

- Abgestimmtes Vorgehen Montageleitung – Betriebsrat unter externer Moderation und Expertise
- Befähigung der Planer durch Qualifizierung
- Einbeziehung der operativen Teams einschl. Meister
- Präsenz vor Ort: Zügige Reflektion des Geplanten



Inhalt



Fraunhofer IAO

Megatrends

Antworten des IAO auf aktuelle Trends

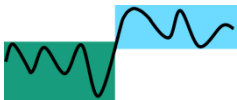
Fazit und Ausblick

Fazit

**Ergonomische Arbeitsplätze alleine reichen nicht aus,
um in Zukunft produktiv und altersgerecht zu arbeiten**



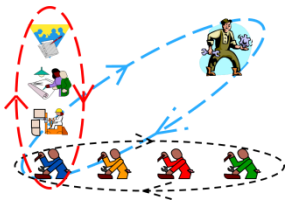
Es bedarf flexibler Mitarbeiter, Technologien und angepasster Instrumente um die Flexibilität zu realisieren



Die Produktionssysteme müssen wandlungsfähig sein



Neue Techniken und Technologien müssen proaktiv genutzt werden, um den Standortvorteil in Deutschland zu sichern



Altersgerechte Arbeitssysteme müssen ergonomisch und lernförderlich sein und der Leistungspreizung im Alter gerecht werden

Ausblick: Zukünftige Strategien der Arbeitsgestaltung



Ganzheitliche Produktionssysteme

Der Mensch trägt wesentlich zu flexiblen Arbeitssystemen bei. Um Potenziale zu nutzen, sind bewährte Prinzipien menschengerechter Arbeitsgestaltung in die Produktionssysteme zu integrieren.



Individualisierung

Unterschiedliche Leistungsvoraussetzungen bzw. Beanspruchungsgrenzen sowie differenzierte Tätigkeitsanforderungen erfordern eine individualisierte Arbeitsgestaltung. Vernetzte Informationstechnik unterstützt hierbei.



Partizipative Arbeitsgestaltung

Ein partizipativer Planungs- und Umsetzungsprozess bezieht das Erfahrungswissen der arbeitenden Menschen ein und schafft Verständnis und Akzeptanz für Gestaltungsmaßnahmen.



Fraunhofer

Im Auftrag der Zukunft.