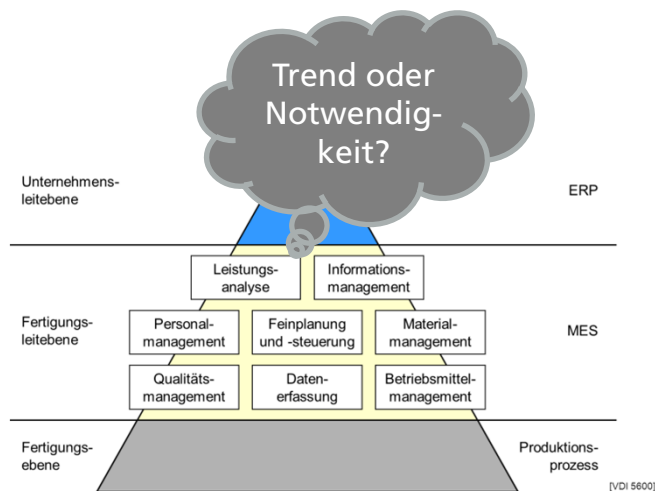


Manufacturing Execution Systeme (MES)

- vom Trend zur Notwendigkeit?



Thomas Wochinger

Gruppenleiter Produktionsplanung und -steuerung

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik
und Automatisierung (IPA)

25. Oktober 2012

Fraunhofer: Zahlen und Fakten

- 17 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter
- ca. 1,6 Mrd. Euro Budget
- 60 Institute

Die führende Organisation
für angewandte Forschung
in Europa!



Fraunhofer IPA

Bereich Auftragsmanagement und Wertschöpfungsnetze

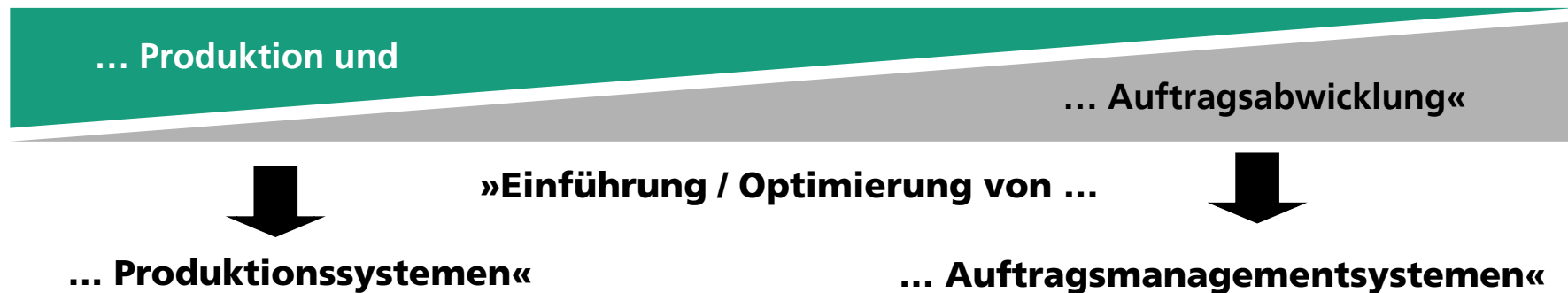
Unser Branchen-Know-how bezieht sich auf technologisch hochwertige Güter, von der variantenreichen Serienfertigung bis hin zur Einzelfertigung.

»Variantenreiche Großserienproduktion bis Einzelfertigung technologisch hochwertiger Güter«

Produktionstyp nach Stückzahl: Abnehmende Stückzahl gleicher Produkte

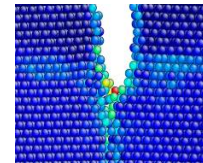
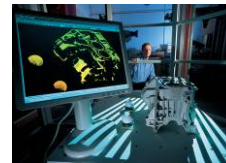
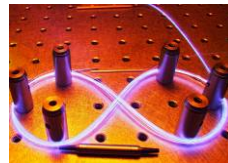
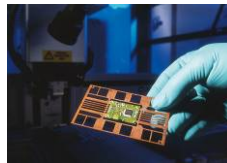
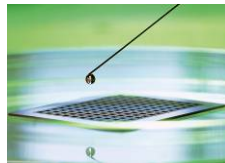


»Optimierung / Verschlinkung von ...



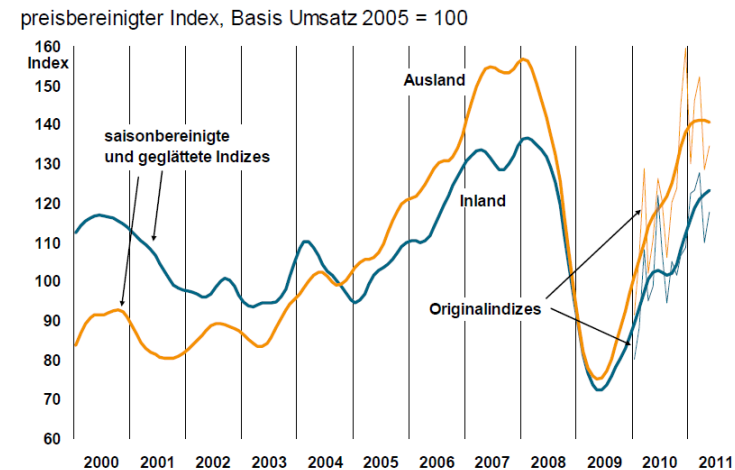
INHALT

- **MES – Funktionen und Nutzen**
- **MES – Vom Trend zur Notwendigkeit?**
- **Steigende Notwendigkeit in der Zukunft? - MES-Entwicklungen**
- **Zusammenfassung und Fazit**



Alltag produzierender Unternehmen

- Marktschwankungen
→ Abfangen von Bedarfsspitzen
- Flexibilität
→ Kapazitäten überblicken und anpassen
- Variantenvielfalt
→ Komplexer Produkt-/Auftragsmix
- Hohe Qualität
→ Produktionsbegleitende Qualitätssicherung
- Hohe Liefer- / Service-Bereitschaft
→ Fertigungs-Online-Monitoring
- Verfügbarkeit
→ Ressourcen optimal nutzen



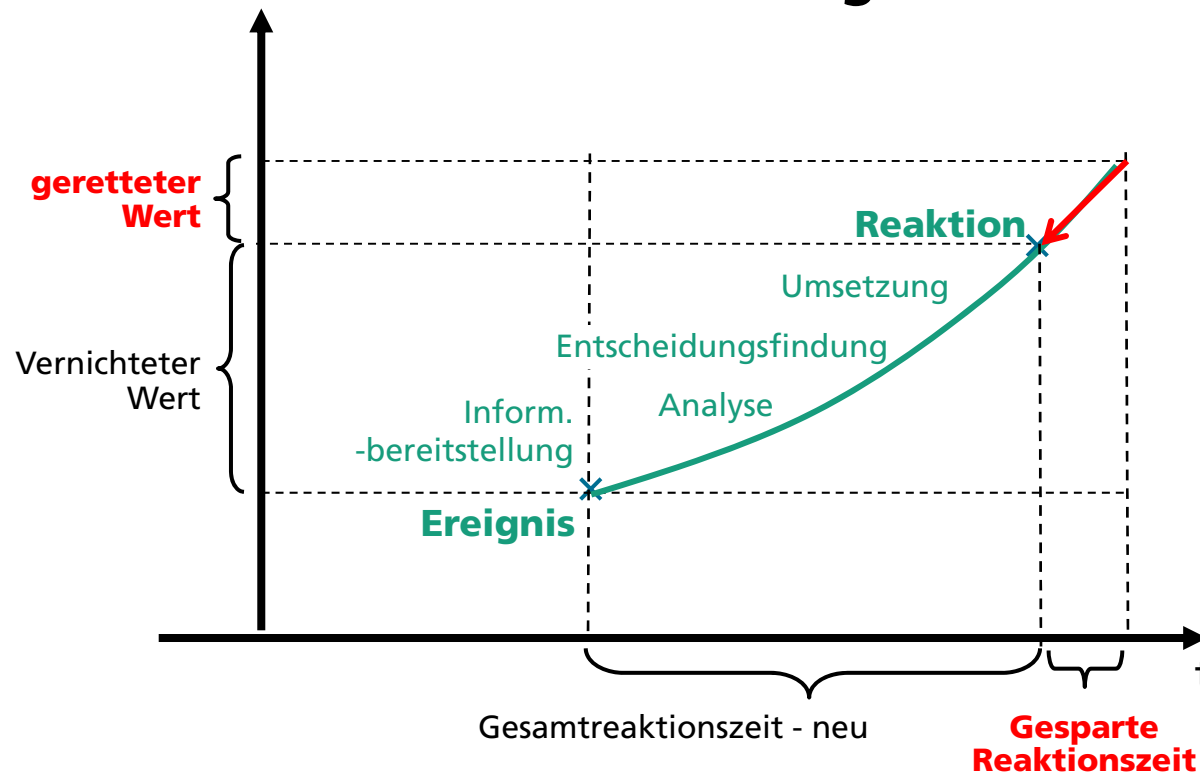
Auftragseingang im deutschen Maschinenbau
[Quelle: VDMA]



Grobe Anzahl der Teile eines Autos: ca. 10.000 Einzelteile
[Quelle: Süddeutsche Zeitung 3.3.2010; Bild: ATZ Extra April 2011]

ZIEL: Maximale Produktivität

Produktivität: Alles eine Frage der Geschwindigkeit...



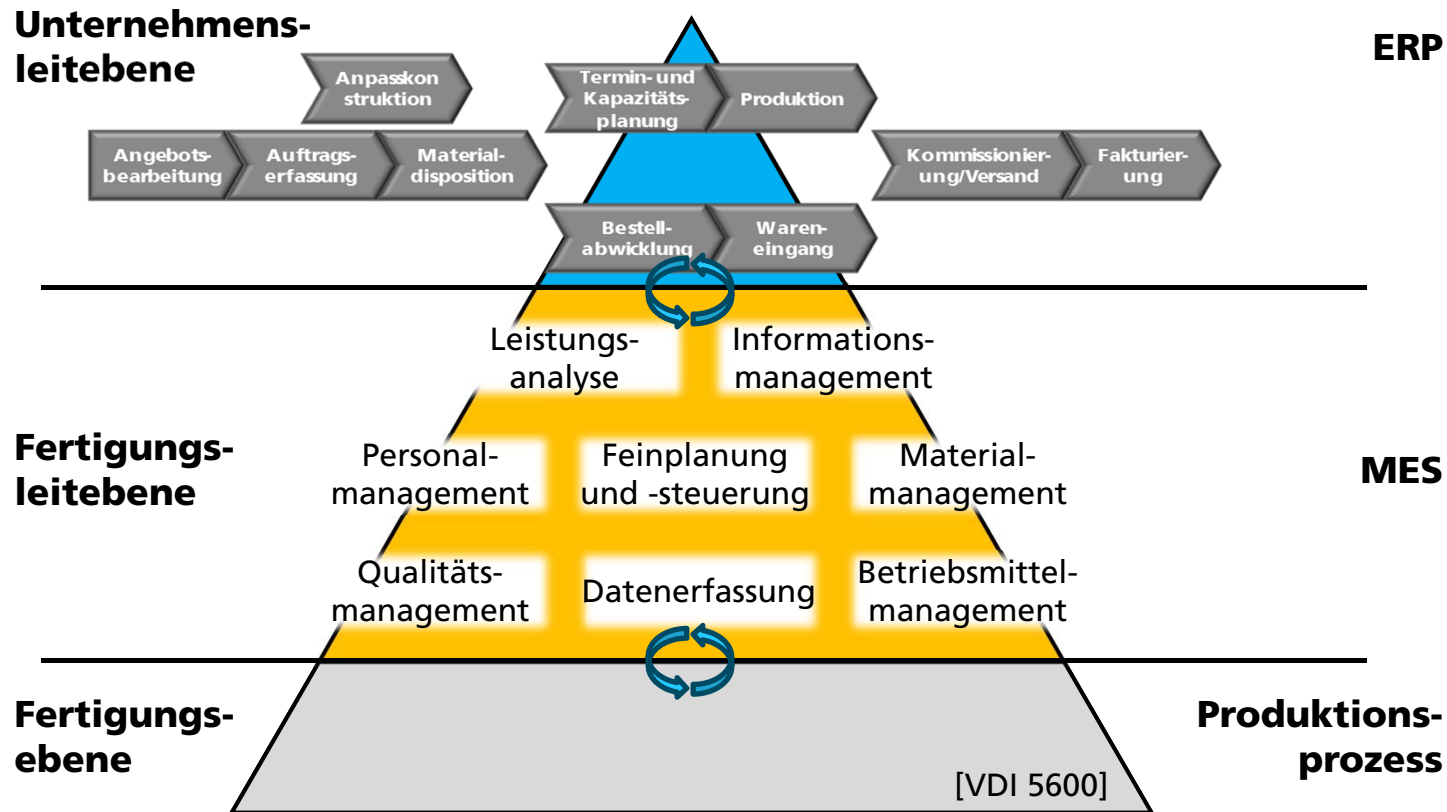
*

- **extern:** Kundenauftragsänderungen, Lieferabweichungen (Menge, Zeit, Qualität)
- **Intern:** Produktänderungen, Technologieänderungen, Produktionsstörungen etc.

Kurze Reaktionszeiten von der Informationsentstehung bis zur Umsetzung

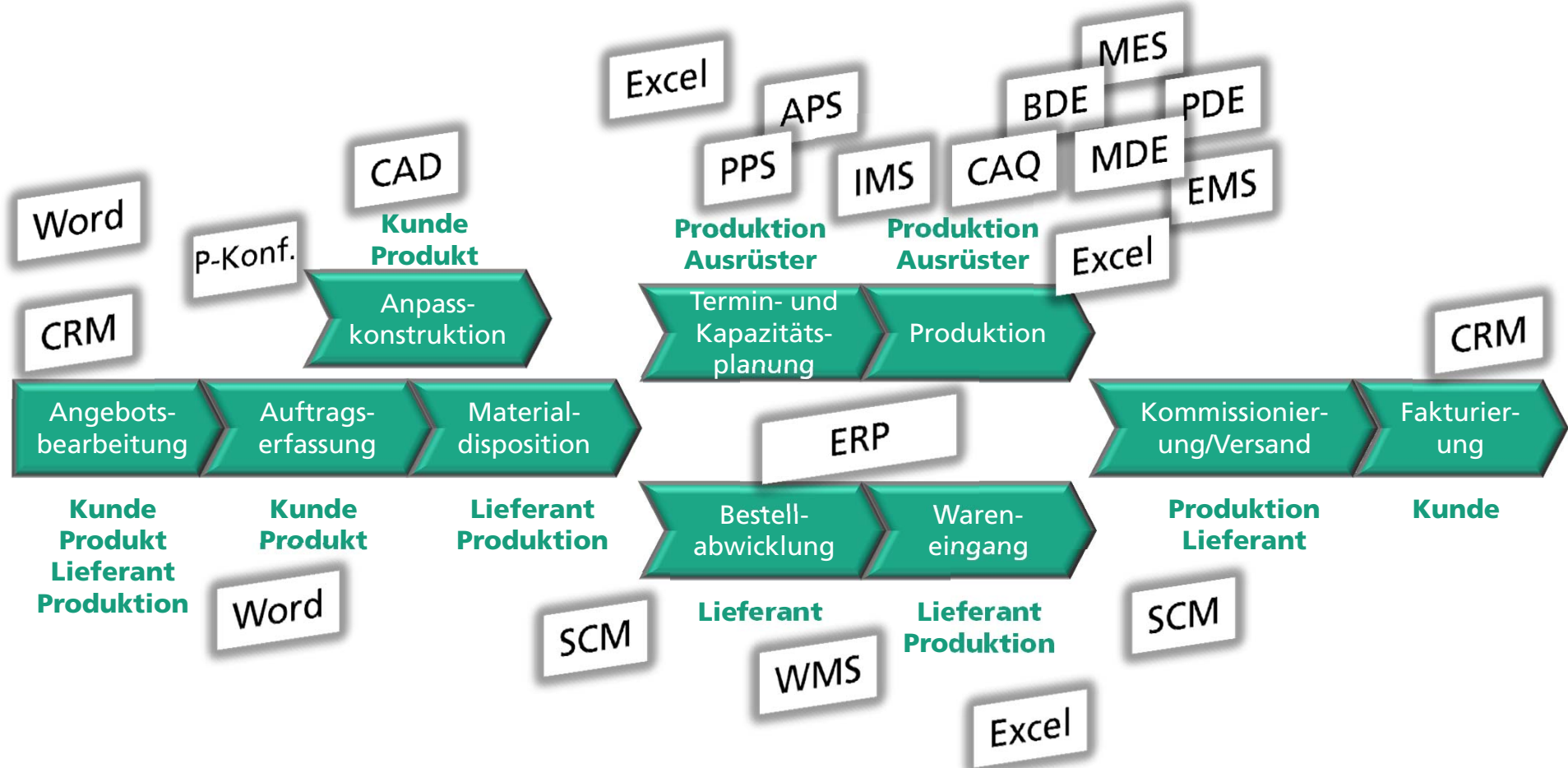
- ermöglichen frühe Reaktion auf Ereignisse* im Auftragsabwicklungs- und Produktionsprozess
- erlauben durch aktuellere Datenbasis den Einsatz effizienterer PPS-Methoden
- gewährleisten eine Reduzierung des »vernichteten« Wertes

Ein reaktionsschnelles intelligentes Produktionsmanagement durch ein MES-System...



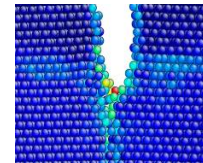
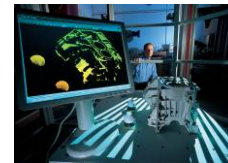
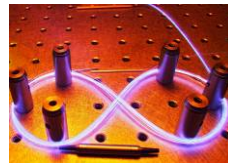
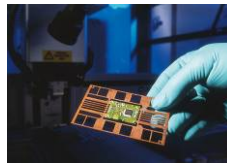
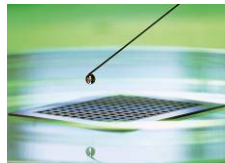
- ...unterstützt die Erreichung der Produktionsziele (Termintreue, DLZ, Bestände, Auslastung),
- reduziert die Herstellkosten durch kürzere Reaktionszeit und Vermeidung von Verschwendung und
- sorgt für Transparenz über vergangenen, aktuellen und zukünftigen Status

IT-Systeme im Produktionsumfeld



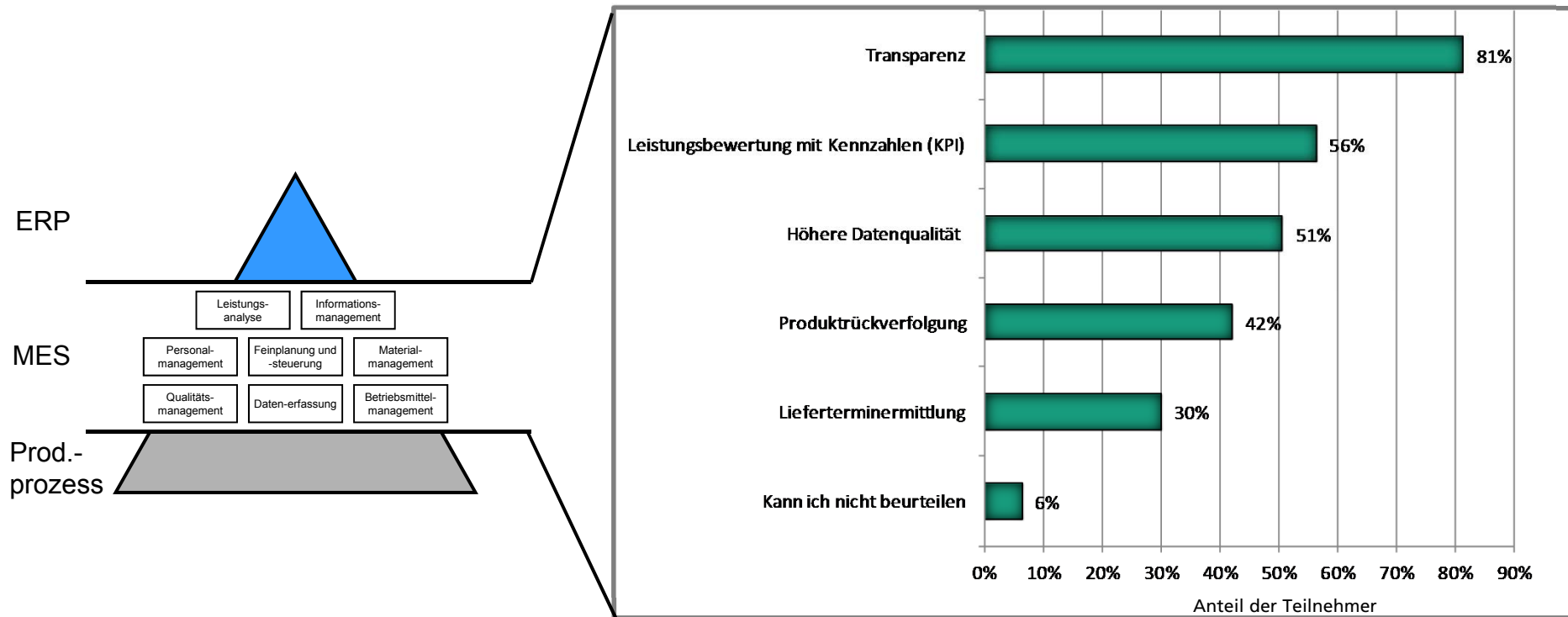
INHALT

- **MES – Funktionen und Nutzen**
- **MES – Vom Trend zur Notwendigkeit?**
- **Steigende Notwendigkeit in der Zukunft? - MES-Entwicklungen**
- **Zusammenfassung und Fazit**



IPA-MES-Studie 2012: Vom Trend zur Notwendigkeit?

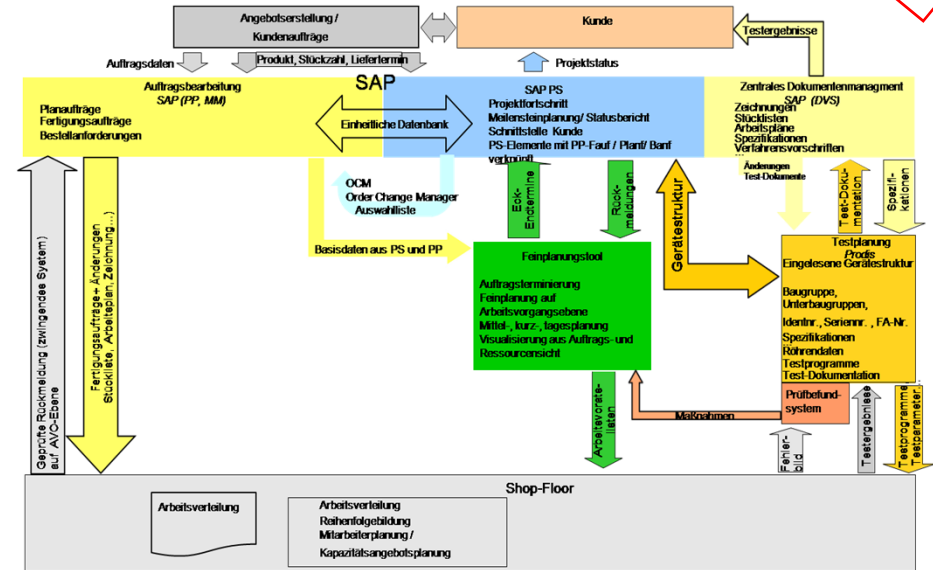
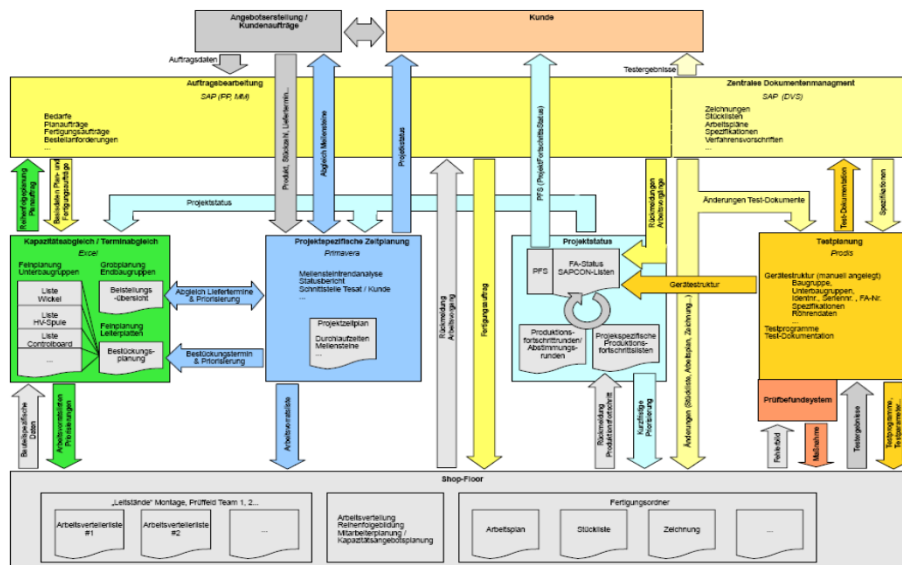
Auswertung: Direkte Nutzenerwartung durch den Einsatz eines MES-Systems (n=140):



[Fraunhofer IPA/Trovarit MES-Potentialstudie 2012]

Erhöhung der Transparenz in der Produktion durch die Einführung eines MES-Systems

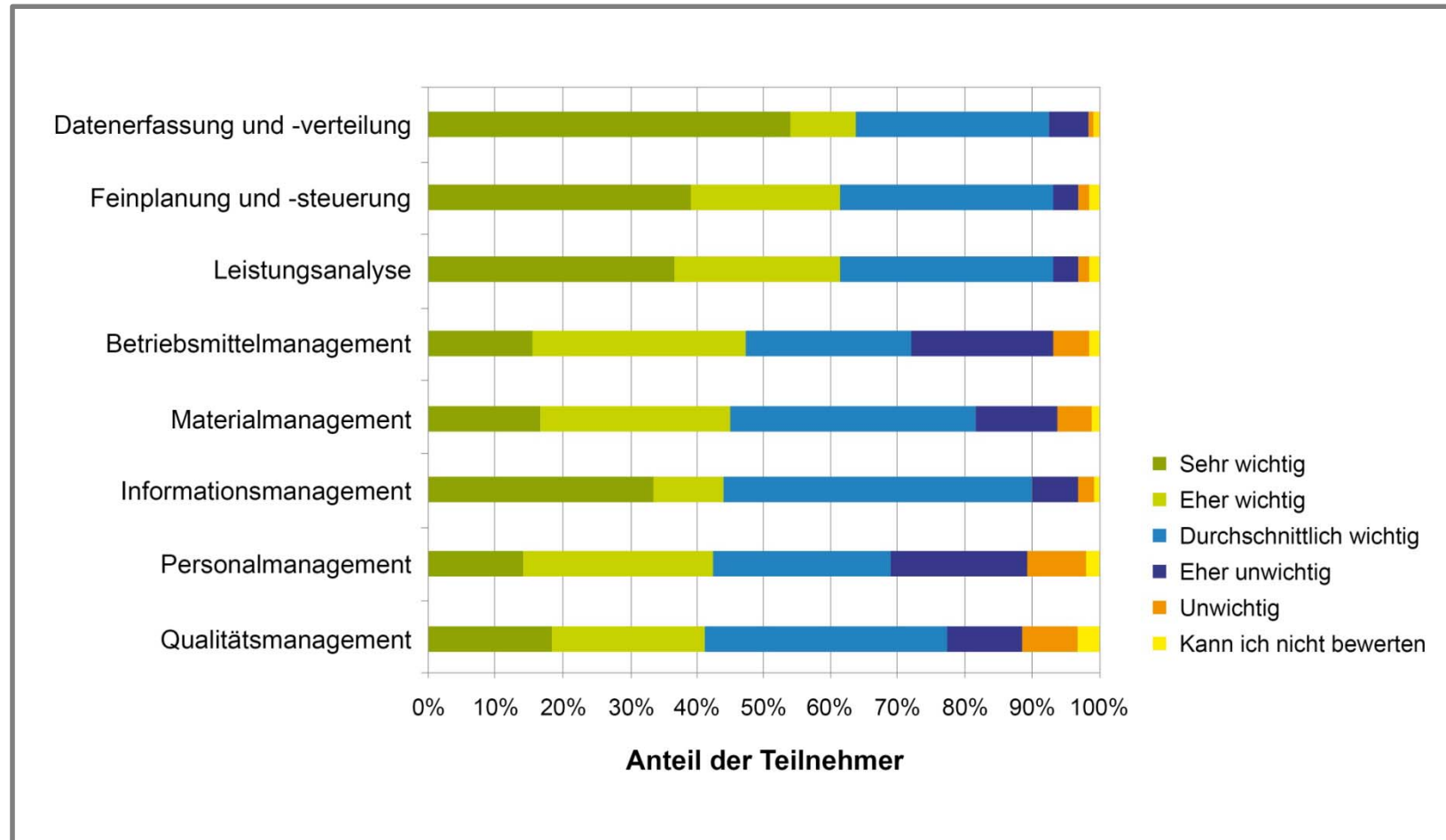
Projektbeispiel



- Reduktion von Datenerfassung, Mehrfacheingabe, Suche und Überwachung
- Abbildung von Störungen und Sonderwegen (Flexibilität)
- Konsistenz und Standardisierung von Datenbeständen
- Einheitliche Anwendung
- Planung / Rückmeldungen/ Prognosen tagesaktuell
- Verbesserte Transparenz im Auftragsdurchlauf
- Eindeutige Information für Projektleiter und Kunden (Status & Prognose)
- Erhöhung von Planungssicherheit
- Finite Auftrags- und Ressourcenplanung
- Eliminierung von unterschiedlichen Excel Listen, die als 'Fertigungsleitstand' eingesetzt werden.

IPA-MES-Studie 2012: Vom Trend zur Notwendigkeit?

Auswertung: Bedeutung eines MES-System nach Aufgabenbereichen (n=135):



[Fraunhofer IPA/Trovarit MES-Potentialstudie 2012]

MES: Datenerfassung, Feinplanung und Leistungsanalyse

Maschinen- und schicht-bezogene Daten

Maschinennr. 00020003
 Bezeichnung KM330-03
 Gruppe 00000015
 Teiligkeit 1
 Zykluszeit [Sek/Hub] 60.000
 Zykluszeit [Std:Min/Hub] 00:01

Status **PRODUKTION**
 Beginn 15:29 12.05.2001
 Dauer [Std:Min] 00:29
 Gutmenge 0ST
 Ausschuß 0ST
 Zyklen 0

Auftrags-bezogene Daten

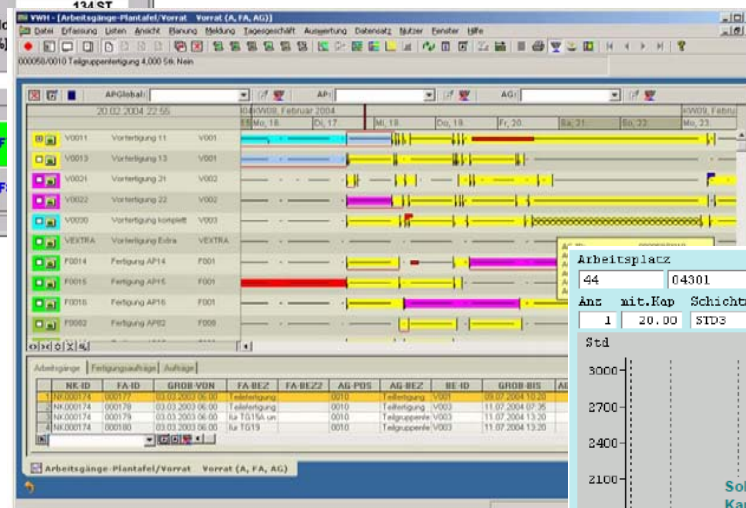
AG/Art 523435001 0030 0
 Artikel 1 464 612 353
 Artikelbez. Druckfeder mit prog. Steigt
 Bem 1
 Bem 2
 Plandauer [Std:Min] 05:33

Sollmenge 102000ST
 Gutmenge 36731ST
 seit Anmeldung 3500ST
 Ausschuß 434ST
 Soll seit Anmelde
 Abweichung [%]
 Fertigstellung

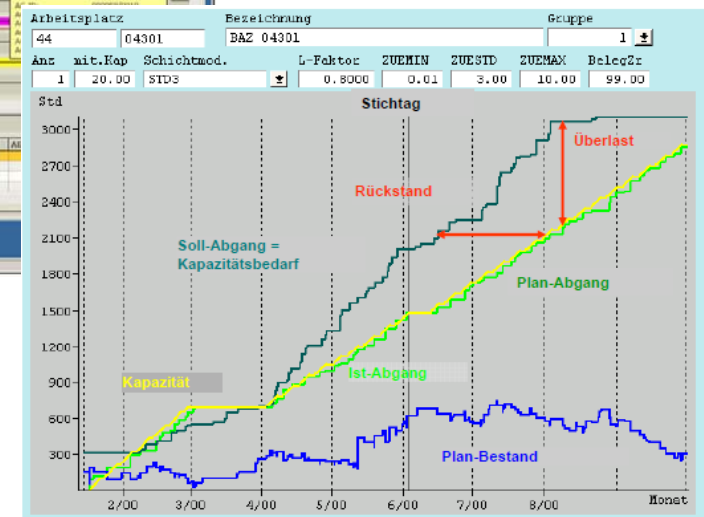
Interaktions-Buttons

F1 AG anmelden F3 AG unterbrechen F5 Personen melden
 F2 AG abmelden F4 Teilrückmeldung F6 AG-Info

Datenerfassung und -verteilung
 (Quelle Bild: MPDV)



Feinplanung und -steuerung
 (Quelle Bild: PSI)



Leistungsanalyse
 (Quelle: GTT)

MES: Lieferterminermittlung und Analyse von Szenarien

Anfrage → Gesamtübersicht

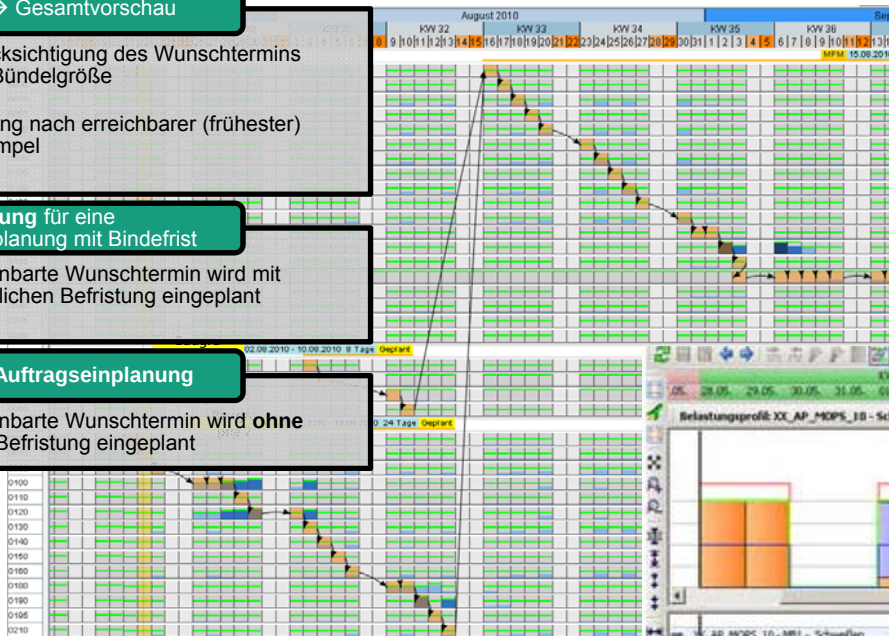
- A) Berücksichtigung des Wunschtermins und der Bündelgröße
- B) Planung nach erreichbarer (frühester) grüner Ampel

Reservierung für eine Angebotsplanung mit Bindefrist

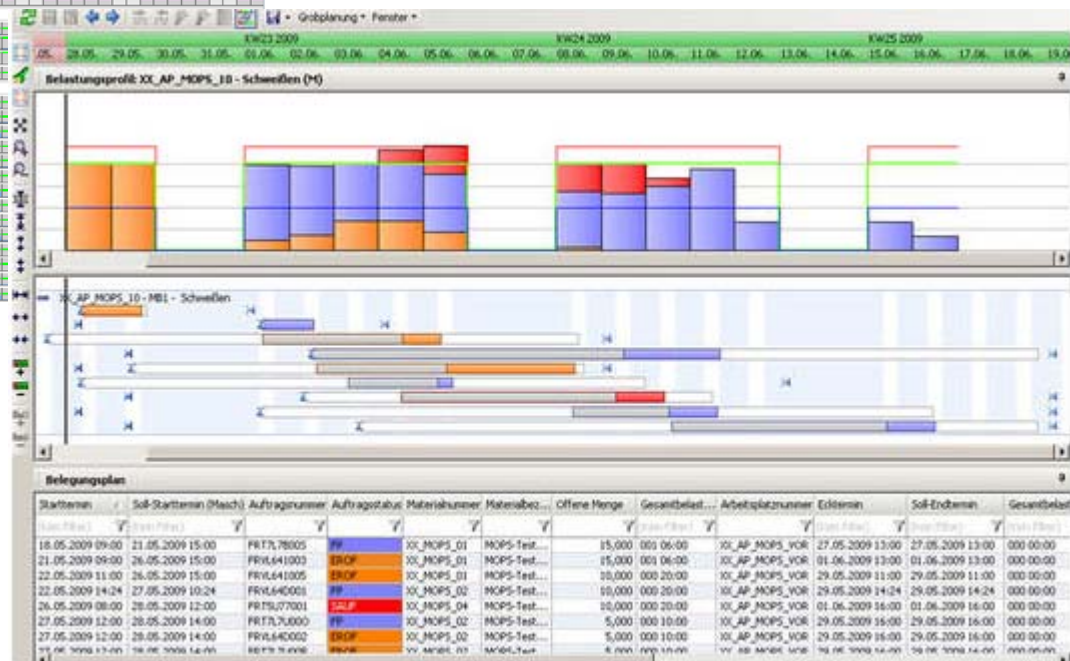
- Der vereinbarte Wunschtermin wird mit einer zeitlichen Befristung eingeplant

Normale Auftragseinplanung

- Der vereinbarte Wunschtermin wird **ohne** zeitliche Befristung eingeplant



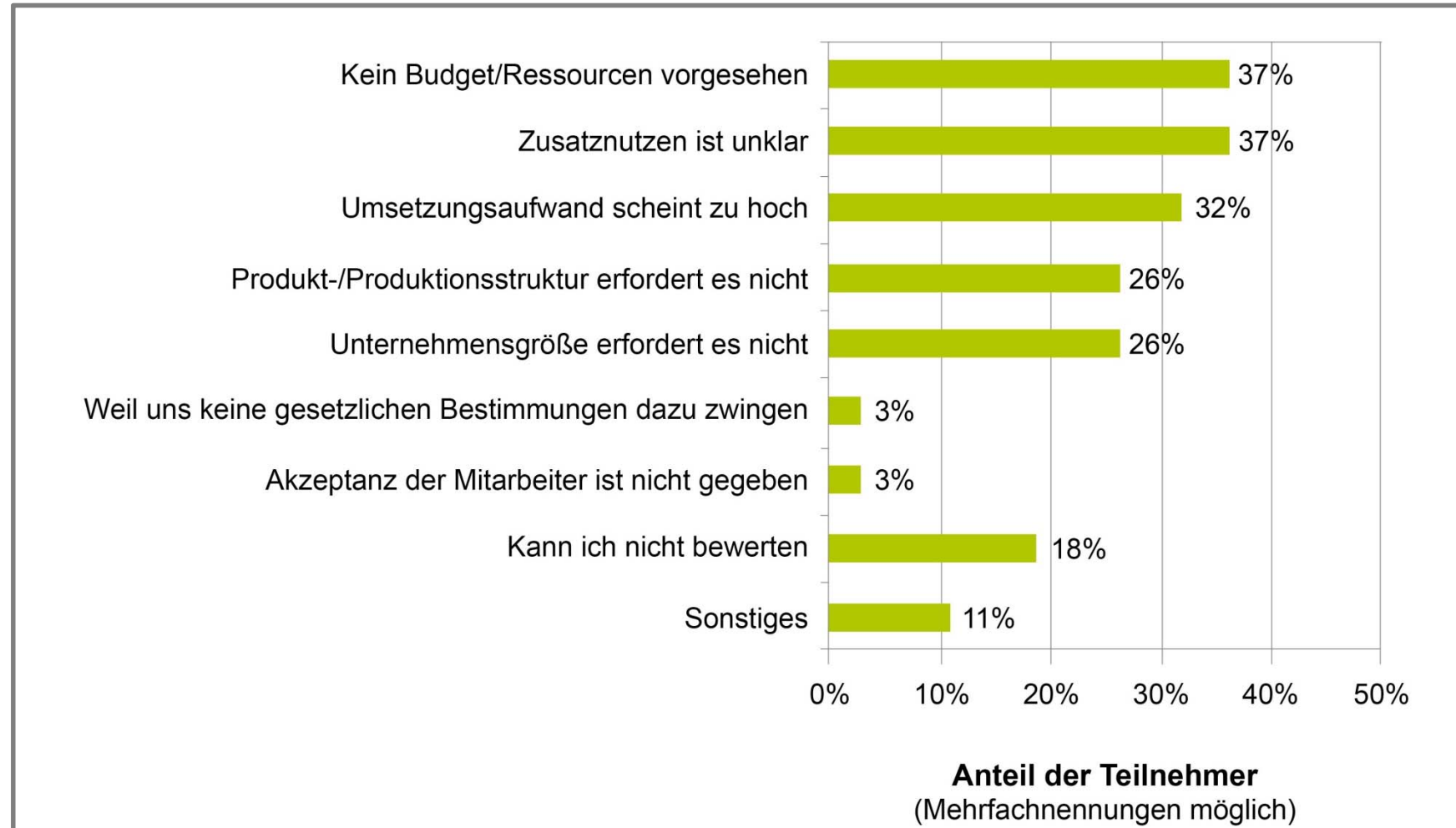
Lieferterminermittlung
(Quelle Bild: LFConsult)



Szenariotechnik
(Quelle Bild: Wassermann AG)

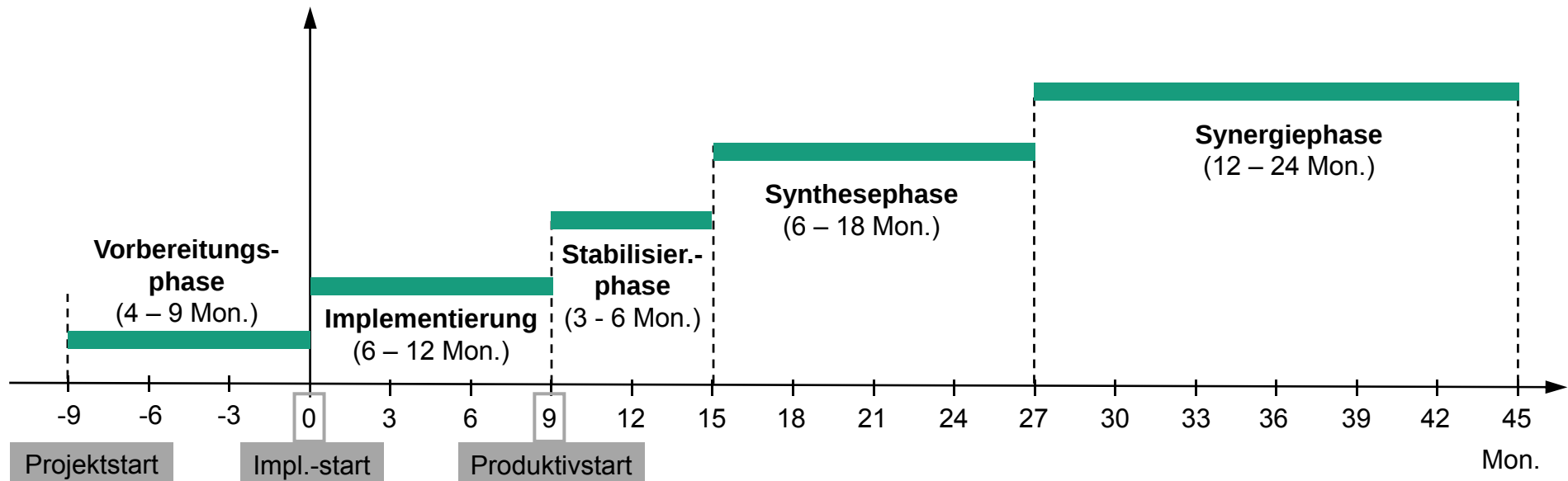
IPA-MES-Studie 2011/2012: Vom Trend zur Notwendigkeit?

Gründe gegen einen MES-Einsatz (n=38):



[Fraunhofer IPA/Trovarit MES-Potentialstudie 2012]

Projektphasen bei der Einführung einer MES-Lösung



Vorbereitungsphase: Einsatzbereich festlegen, Anforderungskatalog erstellen, Reorg.-maßnahmen identifizieren und ggf. auslösen, Schnittstellen definieren, System ausschreiben und auswählen

Implementierung: Hardware-, Software-Installation, Org.-maßnahmen, Customizing, Systemtests, Anwenderschulung etc.

Stabilisierungsphase: Beheben der technischen, organisatorischen und personellen Probleme, die durch die neuen Prozesse und IT ausgelöst wurden.

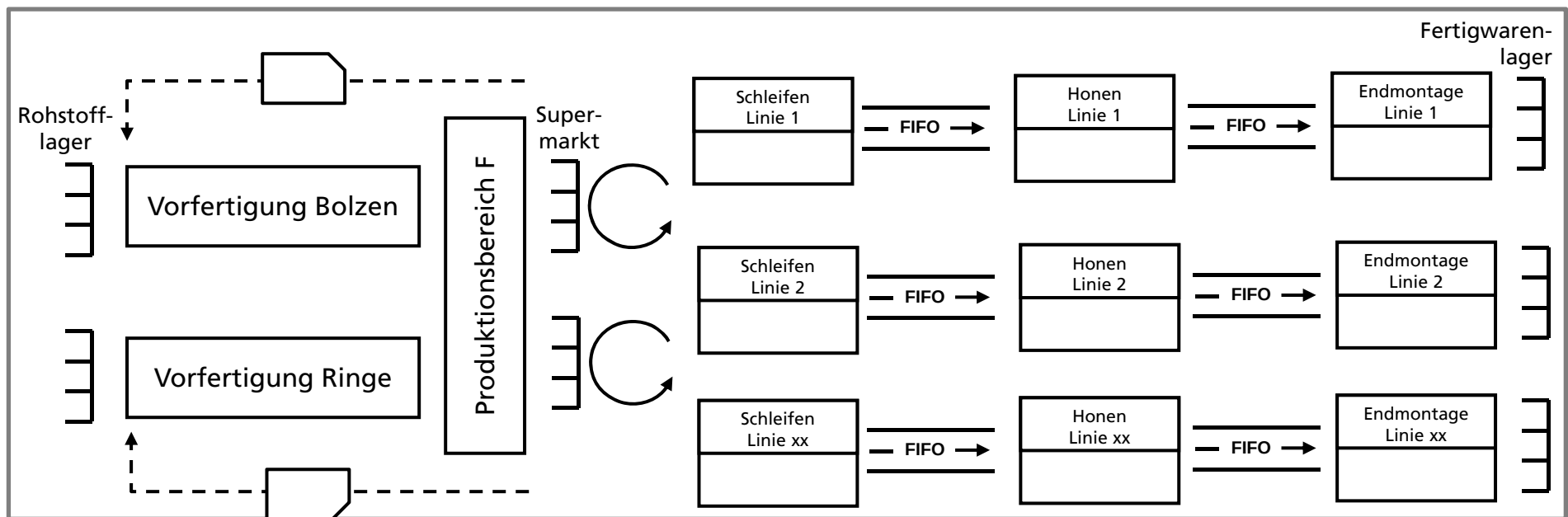
Synthesephase: Integration zusätzlicher Funktionen, Durchführung weiterer Prozessoptimierungen und Anwenderschulungen

Synergiephase: Phase der umfassenden Systemnutzung, Schwerpunkt der Nutzenrealisierung

MES: Lieferterminermittlung und Analyse von Szenarien

Projektbeispiel

- Planung der Rennerlinien mit Lieferplänen und Lieferplanabrufen
→ plangesteuert, Horizont ca. 6-9 Monate
- Rollierender Abgleich der Bedarfe und der Kapazität
- Abfangen der Bedarfsspitzen durch Anpassung des Schichtmodells
- Einfache Planung auf den Linien, hohe Transparenz über Bestände (visuelles Management) und einfache Steuerungsregeln auf dem Shop-Floor
- Abwicklung der Buchungen über ERP-System



Notwendigkeit eines MES-Einsatzes: Ausschnitt Kriterienkatalog

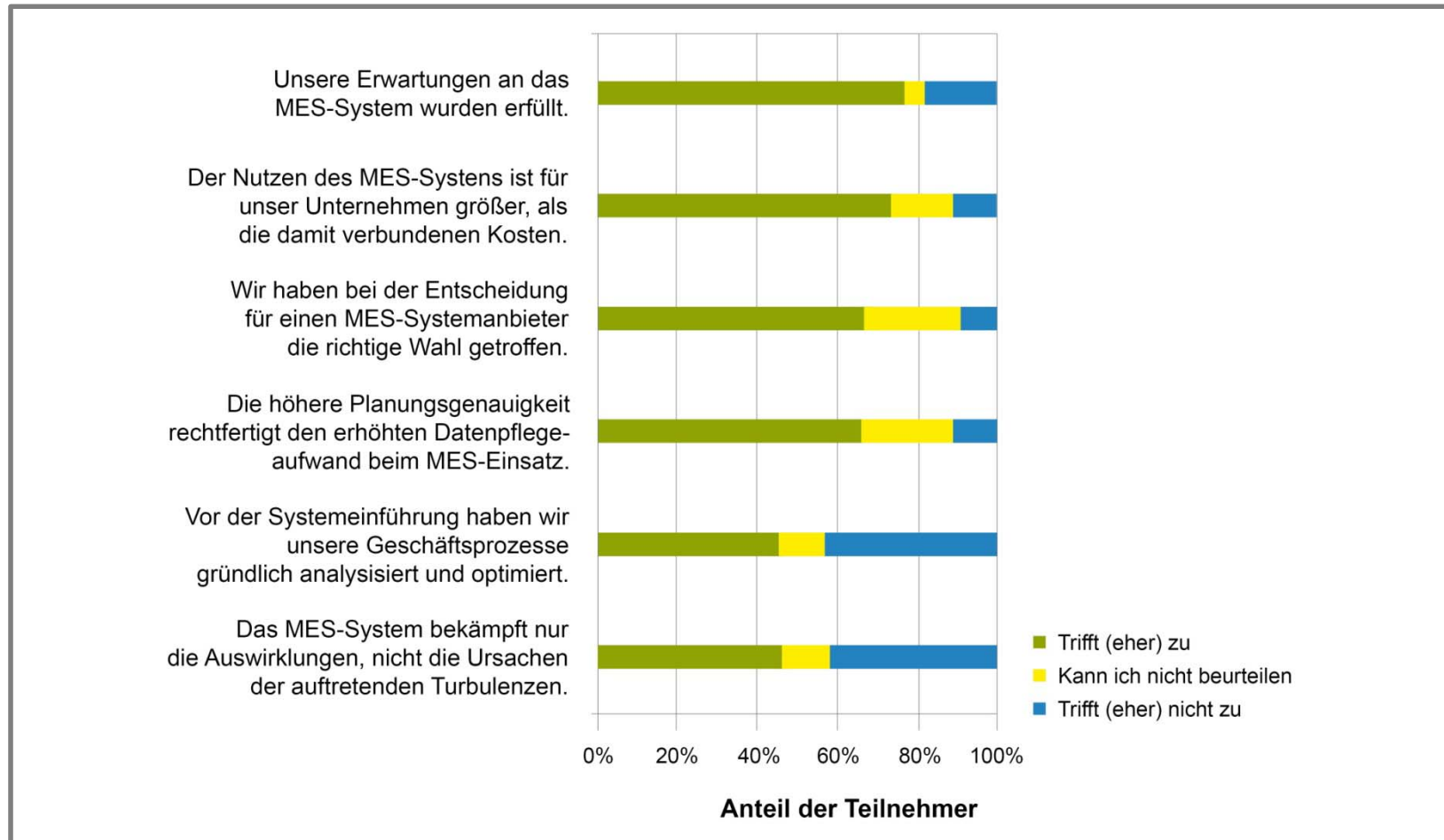


	Datenerfassung und -verarbeitung	Feinplanung und -steuerung	Leistungs- analyse
Anzahl Produktionsaufträge ist hoch	X	(X)	(X)
Komplexer Materialfluss	X	X	(X)
Segmentierte Produktionslinien	(X)	(X)	(X)
Anzahl Produktionsressourcen hoch	X	(X)	(X)
Betriebliche Informationspflicht hoch (Rückverfolgbarkeit,...)	X		
Zahlreiche Planungsrestriktionen vorhanden		X	
Häufigkeit eintretender Ereignisse hoch	X	X	
Notwendige Reaktionsgeschwindigkeit hoch	X	X	

X = Notwendigkeit des MES-Bausteins gegeben
(X) = MES-Baustein u. U. notwendig

IPA-MES-Studie 2012: Vom Trend zur Notwendigkeit?

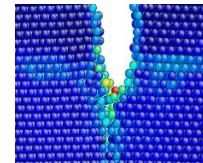
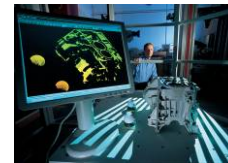
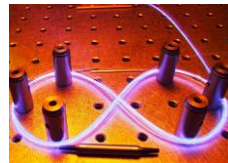
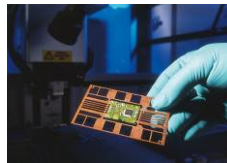
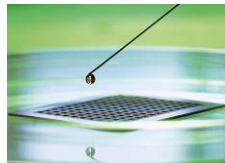
Auswertung: Bewertung des MES-Einsatzes:



[Fraunhofer IPA/Trovarit MES-Potentialstudie 2012]

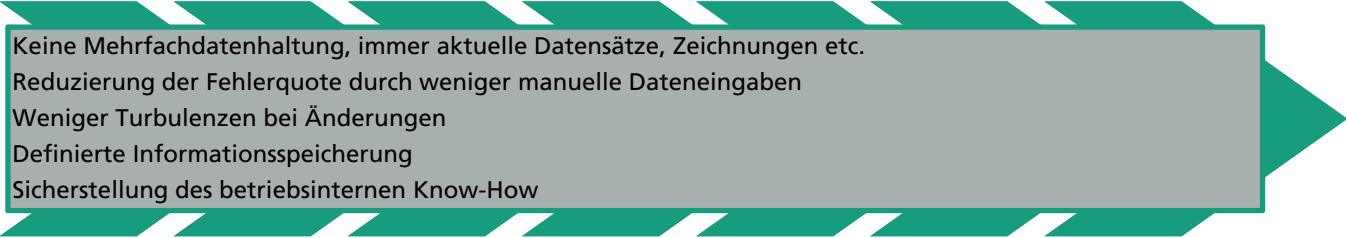
INHALT

- **MES – Funktionen und Nutzen**
- **MES – Vom Trend zur Notwendigkeit?**
- **Steigende Notwendigkeit in der Zukunft? - MES-Entwicklungen**
- **Zusammenfassung und Fazit**



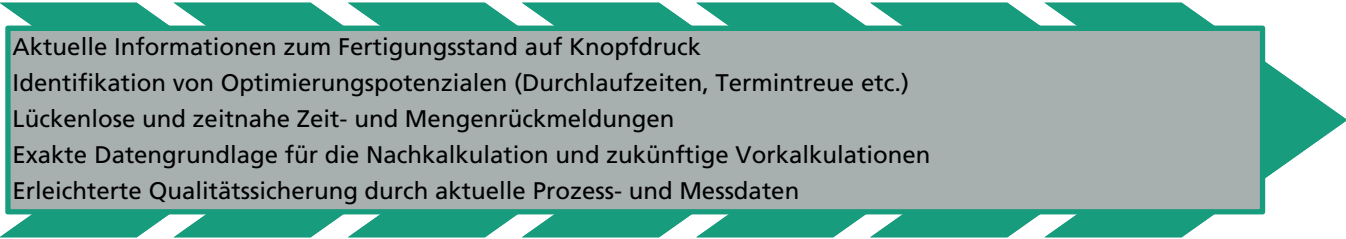
Papierlose Fertigung und mobile Computing Potenziale im Überblick

Sicherheit



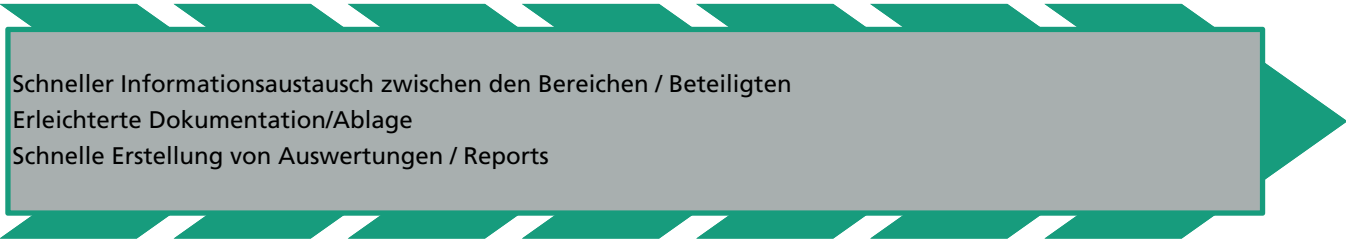
Keine Mehrfachdatenhaltung, immer aktuelle Datensätze, Zeichnungen etc.
Reduzierung der Fehlerquote durch weniger manuelle Dateneingaben
Weniger Turbulenzen bei Änderungen
Definierte Informationsspeicherung
Sicherstellung des betriebsinternen Know-How

Transparenz



Aktuelle Informationen zum Fertigungsstand auf Knopfdruck
Identifikation von Optimierungspotenzialen (Durchlaufzeiten, Termintreue etc.)
Lückenlose und zeitnahe Zeit- und Mengenrückmeldungen
Exakte Datengrundlage für die Nachkalkulation und zukünftige Vorkalkulationen
Erleichterte Qualitätssicherung durch aktuelle Prozess- und Messdaten

Zeit



Schneller Informationsaustausch zwischen den Bereichen / Beteiligten
Erleichterte Dokumentation/Ablage
Schnelle Erstellung von Auswertungen / Reports

Papierlose Fertigung und mobile Computing: hohe Einsparpotenziale schon in „Randprozessen“

Projektbeispiel

Beispiel: Abwicklung Lohnscheine mit Belegen

Personalkosten/Minute Ø: 0,60 €

Lohnschein drucken, sortieren, verteilen:	3 min
Lohnschein/Auftrag prüfen, zuteilen, planen:	1 min
Lohnschein erfassen:	2 min
Zeit gesamt:	<u>6 min</u>

Lohnscheine/Tag:	80
Arbeitstage/Jahr	<u>220</u>
Lohnscheine gesamt	17.600

Kosten Lohnscheinabwicklung mit Beleg = 63.360 €/Jahr

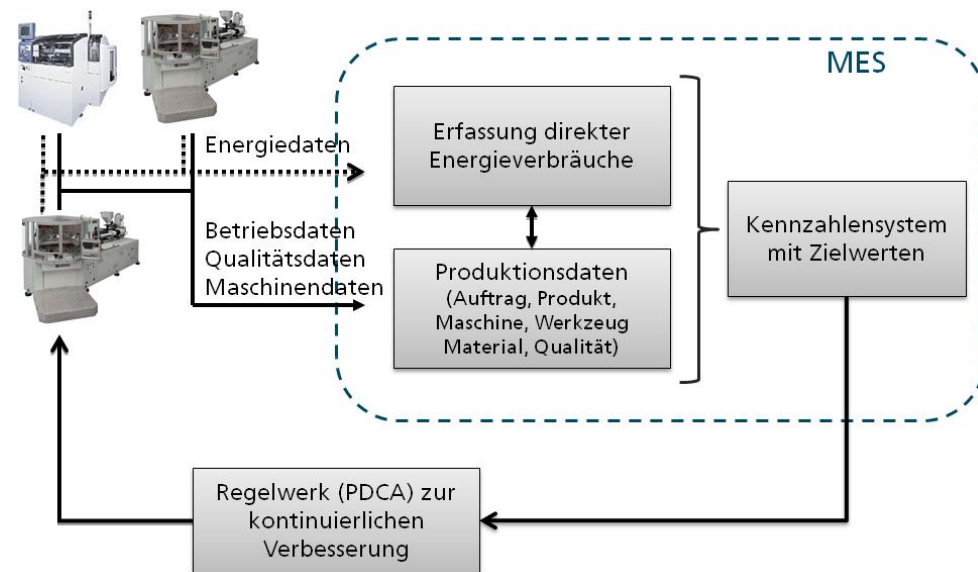
Energieeffizienz mit MES

Integration der Energiedaten in das MES

Ein MES erfüllt alle Anforderungen zur Erfassung, Bewertung und Optimierung von Energieverbräuchen
→ MES dient als informations-technische Basis für das Energiemanagement

Nutzen:

- Optimierung der Energieeffizienz durch Kennzahlen und Kenntnis über tatsächliche Energieverbräuche und deren Zuordnung zu Aufträgen,...
- Optimierung der Auftragsreihenfolge nach Energiekriterien:
 - Bündelung von produktiven und nicht produktiven Zeiten (z.B. Maschinenabschaltung)
 - Energieoptimale Abarbeitungsreihenfolge (Bsp. Trockenofen)



Cloud-Computing: Chancen und Risiken im MES-Bereich

Chancen

- Skalierbarkeit (aufwärts und abwärts)
- Infrastruktur
 - Ausfallsicher; Abfangen von Belastungsspitzen
 - Für einmalige/seltene Anwendungen keine extra Infrastruktur
- Sicherstellung 24/7-Verfügbarkeit durch Softwareanbieter
- Schnittstellen zu anderen Softwaresystemen
- Geringere Installations- und Einführungsaufwände
→ Flexibilität und Wandlungsfähigkeit
- ...

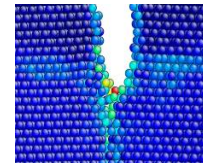
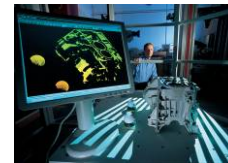
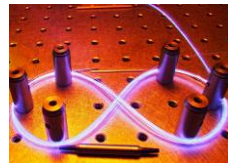
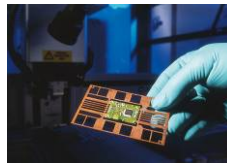
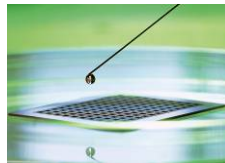
Unsicherheiten

- ERP und MES stellen das Informationsrückgrat dar
- Infrastruktur
 - Verlässlichkeit der Anbindung an die Cloud
 - Echtzeitfähigkeit
 - Sicherheit
- Schnittstellen zu anderen Softwaresystemen (Masch., ERP)
- Einführung einer neuen Software: IT-Installation häufig nur der geringste Aufwand
→ Flexibilität und Wandlungsfähigkeit erforderlich
- ...

Cloud-Computing für MES-Systeme steht noch am Anfang des tatsächlichen Praxiseinsatzes.
MES-Cloud ist nicht abgesagt, aber noch etwas in der Zukunft liegend.
Demonstration und Evaluation im AM-Labor des Fraunhofer IPA.

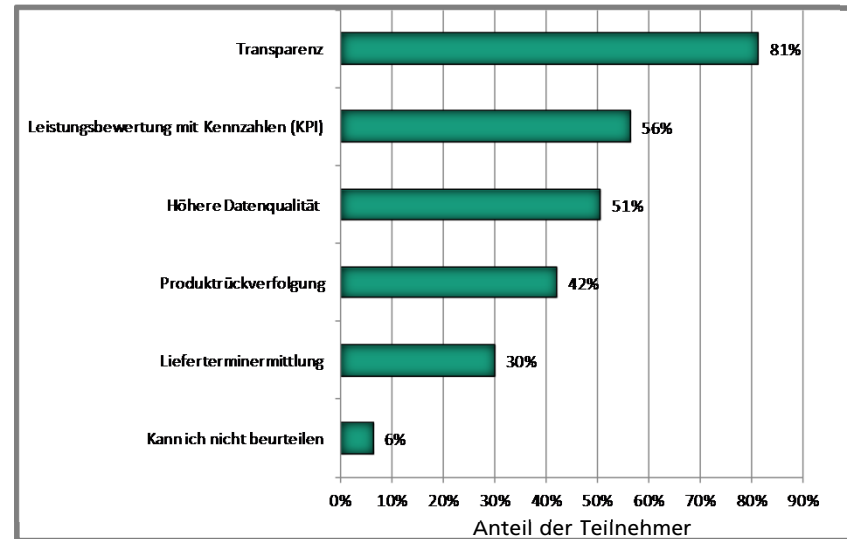
INHALT

- **MES – Funktionen und Nutzen**
- **MES – Vom Trend zur Notwendigkeit?**
- **Steigende Notwendigkeit in der Zukunft? - MES-Entwicklungen**
- **Zusammenfassung und Fazit**



Fazit

- MES nicht nur ein Trend
- Notwendigkeit und Ausprägung eines MES hängt stark von den Rahmenbedingungen und Anforderungen im Unternehmen ab
- Überwiegende Zufriedenheit derjenigen, die ein MES eingeführt haben
- Rasche Weiterentwicklung der Software-Lösungen
 - Ergonomie
 - Nachhaltigkeit (Material- und Energieeffizienz)
 - Papierlose / digitale Fabrik
 - Cloud-Anwendungen



Direkte Nutzenfaktoren MES-Systeme



Marktspiegel MES 2012/2013

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Ihr Ansprechpartner am Fraunhofer IPA



Thomas Wochinger

Abteilung Auftragsmanagement und
Wertschöpfungsnetze

Gruppenleiter Produktionsplanung und -steuerung

Fon: +49 (0)711/970 1243

Thomas.Wochinger@ipa.fraunhofer.de