

# IMPULS: AUSWAHL, EINFÜHRUNG UND NUTZEN VON MES-SYSTEMEN

Präsentation

Aachen, 24. Juni 2020

	Seite
1. Warum ein Manufacturing Execution System?	3
2. Bausteine eines MES	7
3. MES – Marktüberblick und Trends	14
4. Vorgehensweise MES Auswahl und Einführung	21
5. Fazit	25

# 1. WARUM MES?

Wenn Sie sich in einer der beschriebenen Situationen wieder finden, können ME-Systeme helfen...

***Das Lager ist voll ...***

***... aber die Termintreue liegt unter 80%!***

***Die Anlagenkapazität reicht aus ...***

***... aber es kommt nichts hinten raus!***

***Der Produktionsplan steht ...***

***... aber es ist kein Material vorhanden!***

***Alle Anlagen laufen ...***

***... aber sie produzieren keine Qualität!***

***Wir haben schon 3 „Terminjäger“ ...***

***... und wissen nicht, wann wir liefern können!***

***Und: Die Variantenvielfalt steigt weiter!  
Die Losgrößen werden immer kleiner!  
=> Der Kunde fordert immer mehr Flexibilität!***

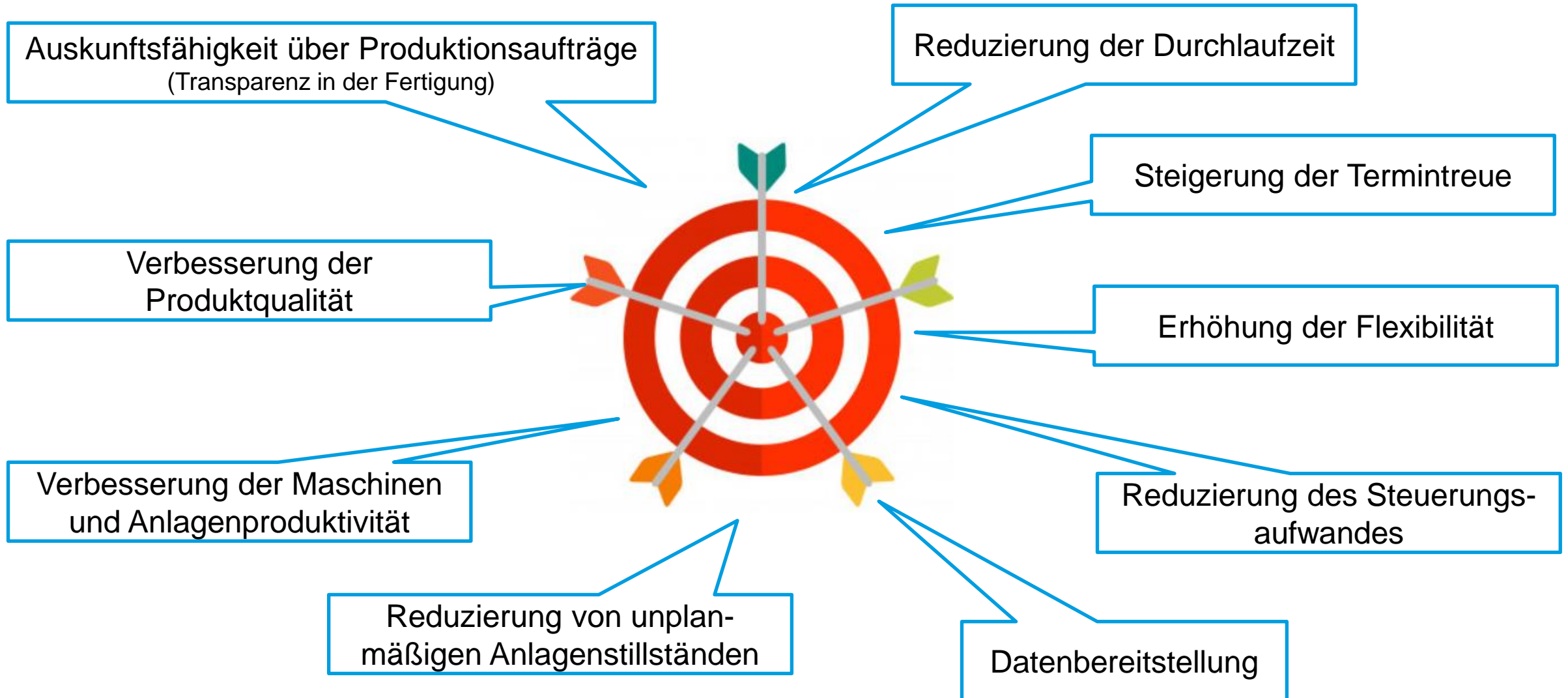


Häufig lassen sich in der Praxis folgende Fragen ohne ein MES nur schwer beantworten:

- *Wann ist Auftrag 08/15 in der Montage angekommen / kommt an?*
- *Sind an Maschine X kurzfristig noch Kapazitäten für ein Sonderauftrag frei?*
- *Welche Ausfallgründe sind die häufigsten an Anlage Y?*
- *Wann kann Auftrag 07/19 geliefert werden?*
- *Kann Auftrag 9 / 20 auf einer Ausweichmaschine gefertigt werden?*
- *Ist der vom Kunden gewünschte Liefertermin bei unserer aktuellen Auslastung realisierbar?*

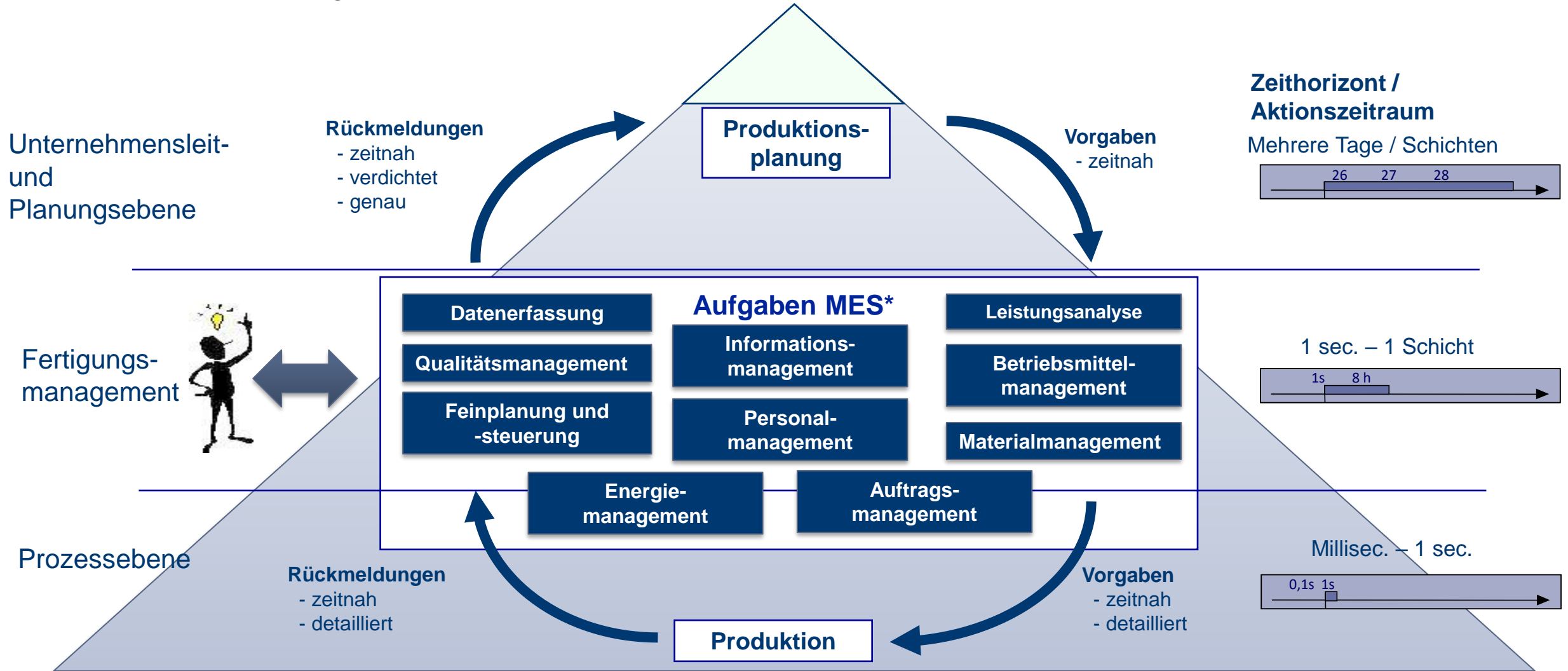
**Mit der Unterstützung eines ME-Systems lassen sich diese und ähnliche Fragen sowohl schneller als auch mit einem geringeren Aufwand beantworten!**

Was sind die häufigsten Ziele für die Einführung eines ME-Systems?



## 2. BAUSTEINE EINES MES

Die Hauptaufgabe eines MES besteht in der Übertragung zeitnaher und exakter Informationen zwischen der Prozess- und Planungsebene.

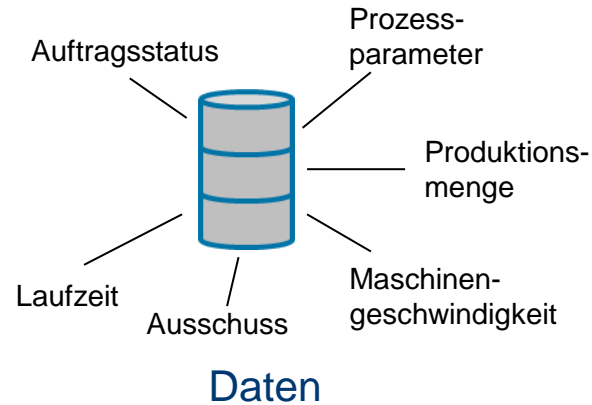
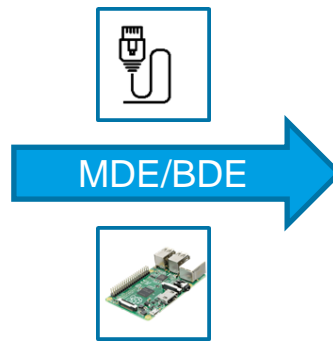




Mit dem Modul Leistungsanalyse lassen sich Kennzahlen sowohl maschinenbezogen als auch für die gesamte Produktion darstellen.



Fertigung



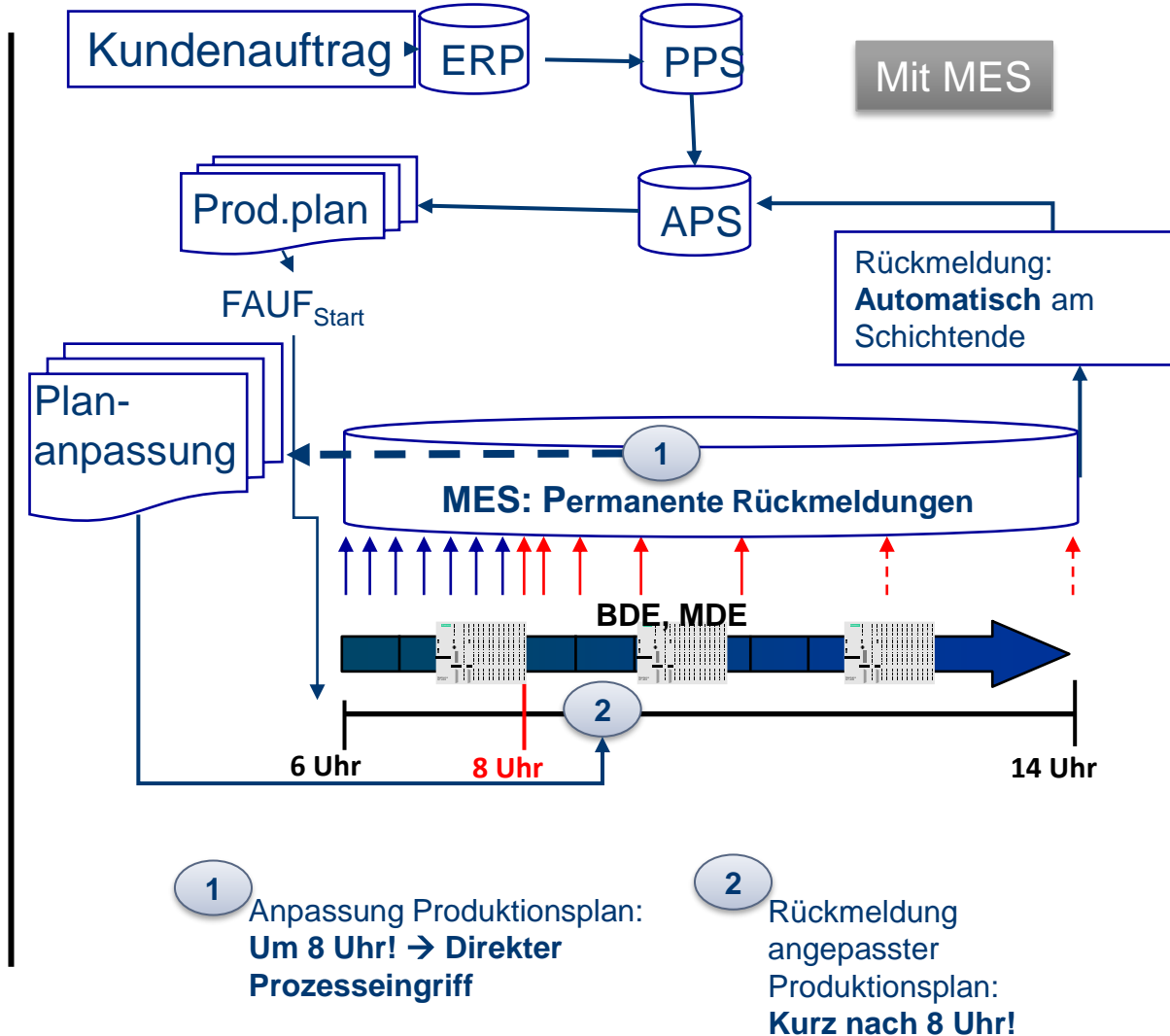
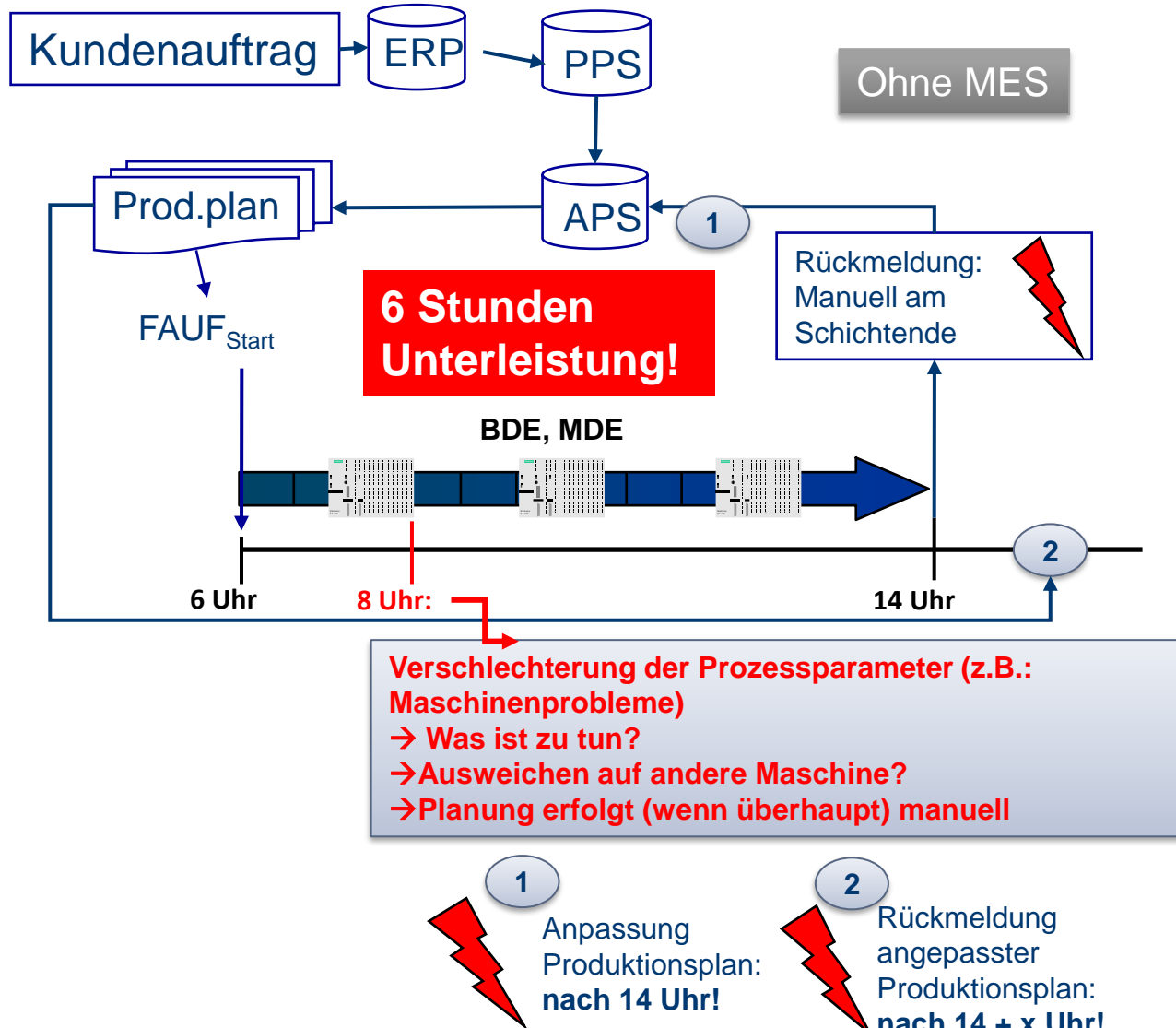
Kennzahlenreport

- Bereitstellung von Betriebsdaten mittels MDE/BDE
- Erstellung eines OEE-Berichts um die Produktivität der Fertigung zu messen
- Veränderungen der Prozessparameter und der Zustand der Maschinen sind schnell ersichtlich
- Kennzahlen können auch für die Darstellung auf dem Shopfloor genutzt werden

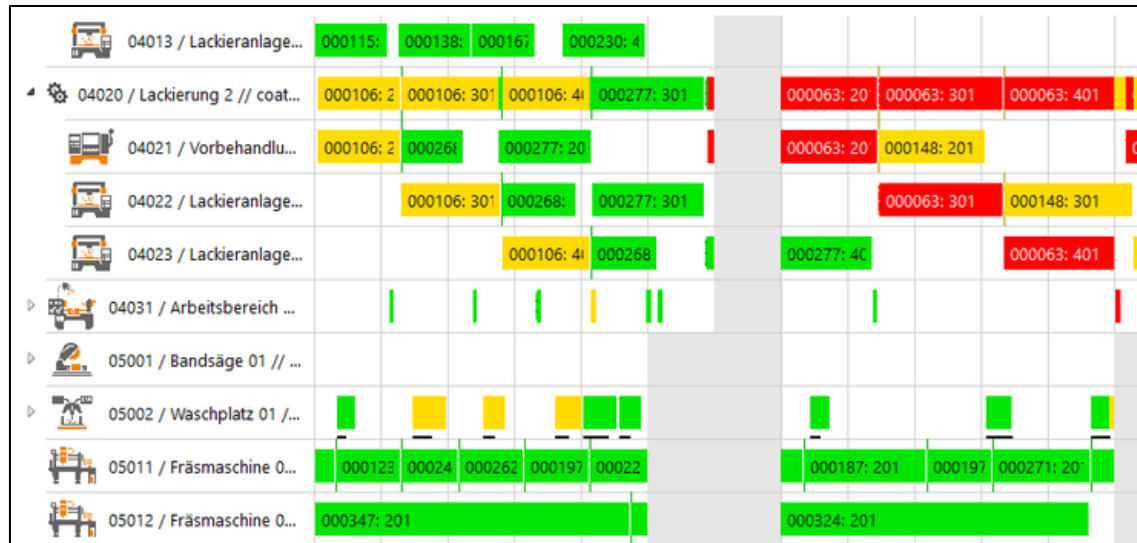
## Kennzahlen

- OEE
- Qualitätsrate
- Nutz / Rüstgrad
- Belegungszeit
- ...

Kann und will (muss!?!?) ich innerhalb einer Schicht reagieren?



Mit Hilfe des Fertigungsleitstandes erfolgt eine automatische Planung der Fertigungsaufträge auf Basis gewichteter Zielkriterien und der Möglichkeit des manuellen Eingriffes mit Simulationsvorschau.



- Planung unter automatischer Berücksichtigung verfügbarer Kapazitäten (Anlagen, Personal, Material, usw.)
- Berücksichtigung von Zielkriterien wie z.B. Rüstoptimierte Planung, „Chefauftrag“, Auslastungsoptimiert, etc.
- Betrachtung alternativer Arbeitsgänge und Arbeitspläne
- Überprüfung auf individuell festlegbare Regelverletzungen (z.B. Reihenfolgen, Terminen)
- Alternative Planungsszenarien mit Hilfe einer Simulationsvorschau als Entscheidungsgrundlage
- Multiressourcenplanung unter Berücksichtigung von Abhängigkeiten

→ Ein Fertigungsleitstand schafft Transparenz über die gesamte Planung und ermöglicht ein frühzeitiges Erkennen von Engpässen.

MES-ermöglicht die Verwaltung von Auftragsnetzen – Verschiebungen und Abweichungen in einem Teilauftrag werden auf alle im Auftragsnetz erfassten Aufträge übertragen!

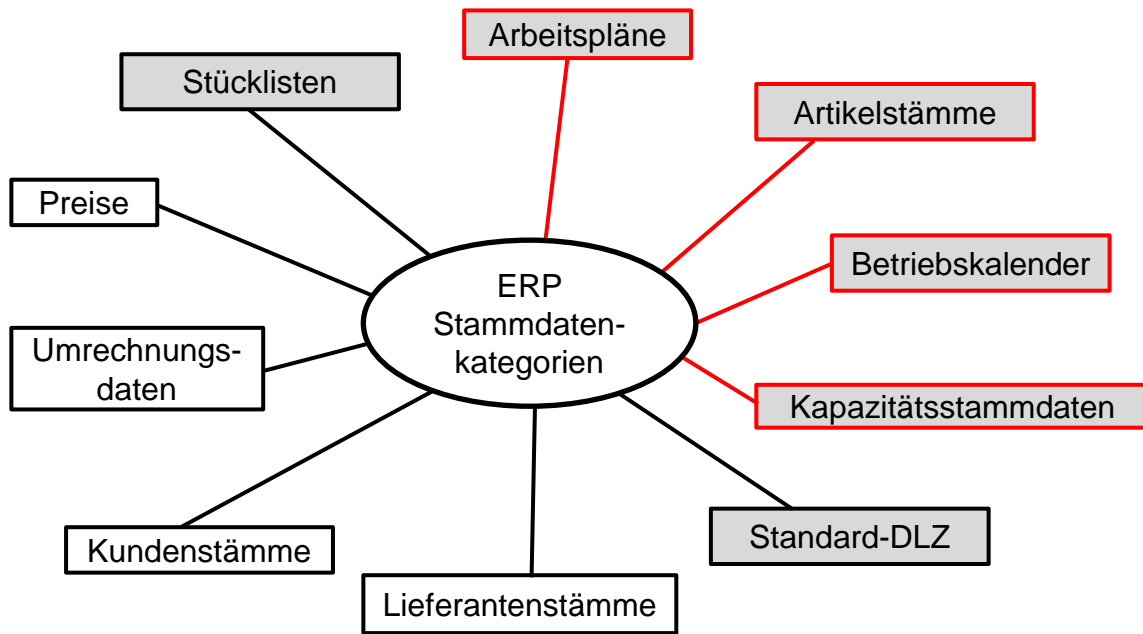
## **Auftragsnetz:**

- Gesamtheit der Aufträge die zu einem Auftragsnetz gehören, werden als Einheit behandelt
- Verknüpfung von mehreren Fertigungsaufträgen über mehrere Fertigungsstufen hinweg
  - Bei untergeordneten Baugruppen für einen übergeordneten Auftrag (innerhalb eines Fertigungsprozesses) → Keine Lagerbuchung und keine Lagerbewegung

## **Vorteile MES für eine Fertigung mit Auftragsnetzen:**

- Bessere Übersicht (vor allem für den Einkauf und insb. Für Zukaufteile)
- Verknüpfung zum Einkauf zur Bestellverwaltung von Zukaufteilen
- Übergreifende Berücksichtigung von Terminkonflikten über alle relevanten Positionen
- Übertragen von Mengenänderungen und anderen Verschiebungen eines Auftrages auf das Auftragsnetz und alle anderen Unteraufträge

Zur reibungslosen Funktion eines MES ist eine Mindestqualität an Stammdaten erforderlich.



- Stammdaten sollten typischerweise durch das ERP System vorhanden sein (Entstehungsort)
- Arbeitspläne, Kapazitätsstammdaten, Betriebskalender sowie Artikelstammdaten werden mindestens benötigt
  - Ohne Arbeitspläne und Kapazitätsstammdaten z.B. keine (automatisierte) Planung möglich
- Preise, Lieferantenstämme und ähnliches sind für die Arbeit eines MES nicht zwingend erforderlich

**MES hilft fehlerhafte Stammdaten zu ermitteln?!**

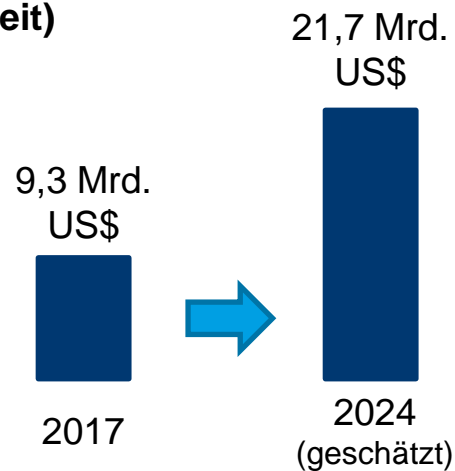
Gepflegte Stammdaten sind notwendige Voraussetzung zur Nutzung eines MES – MES vereinfacht aber auch die Pflege und Verwaltung von Stammdaten!

# 3. MES – MARKTÜBERBLICK UND TRENDS

Steigende Anforderungen an Transparenz in der Fertigung, an reaktionsschnelle Steuerungsmechanismen und gesetzliche Auflagen treiben den MES-Markt.

- 150 – 200 MES Lösungen im deutschsprachigen Raum  
→ Keine klare Branchen- und anforderungsübergreifende Anbieterstruktur (nicht wie bei ERP-Systemen)

## Marktvolumen: (weltweit)

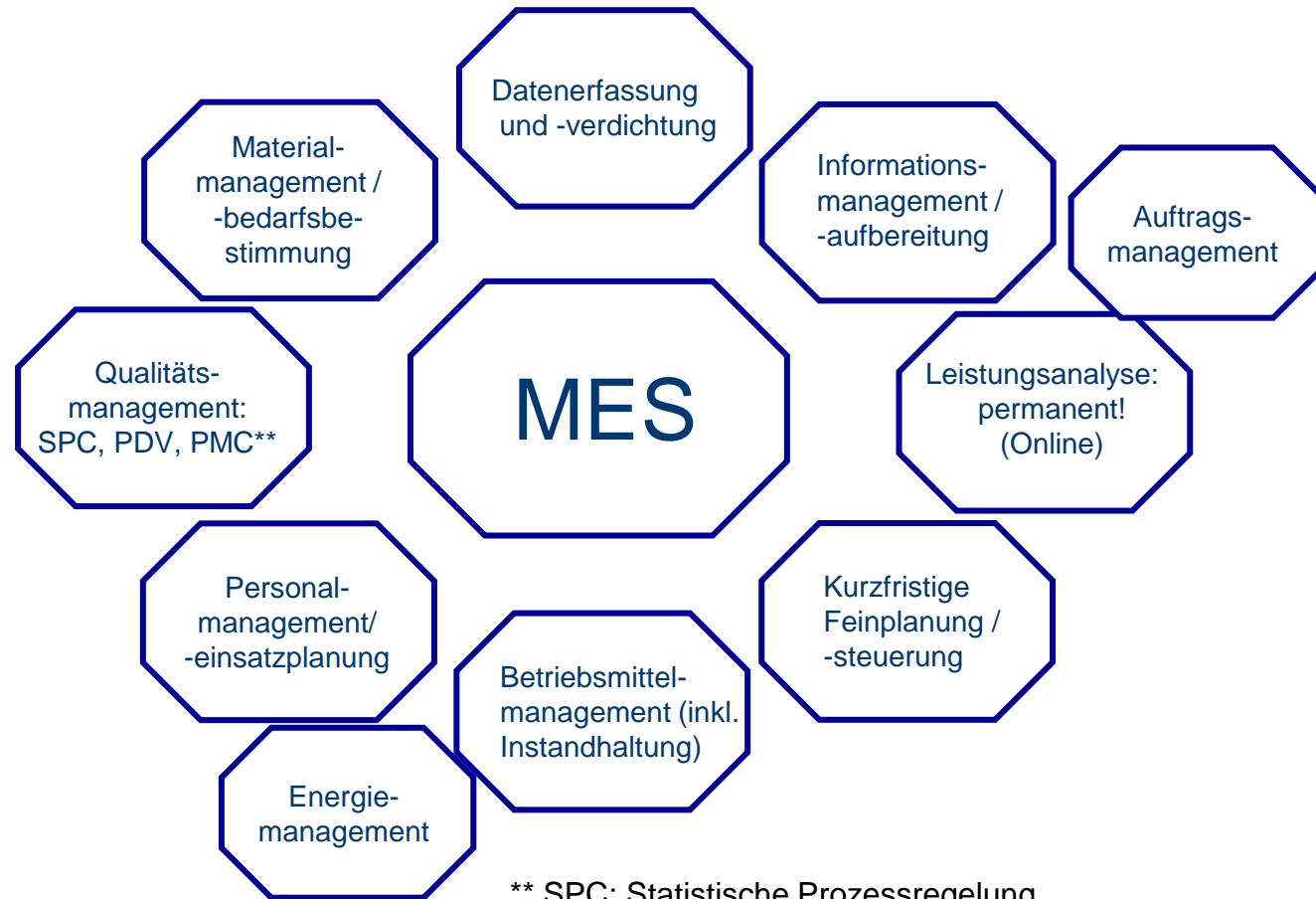


## Marktwachstum:

- Bis 2024 wird eine nahezu Verdreifachung des Umsatzes erwartet
- Jährliche Wachstumsrate beträgt ca. 12,9 %

Trotz vermehrten Einsatzes von IoT und BI Lösungen wird ein starker Umsatzanstieg bei den MES-Anbietern erwartet → Synergieeffekte ergeben sich durch offene und standardisierte Schnittstellen.

Nicht überall wo MES drauf steht ist auch MES drin!

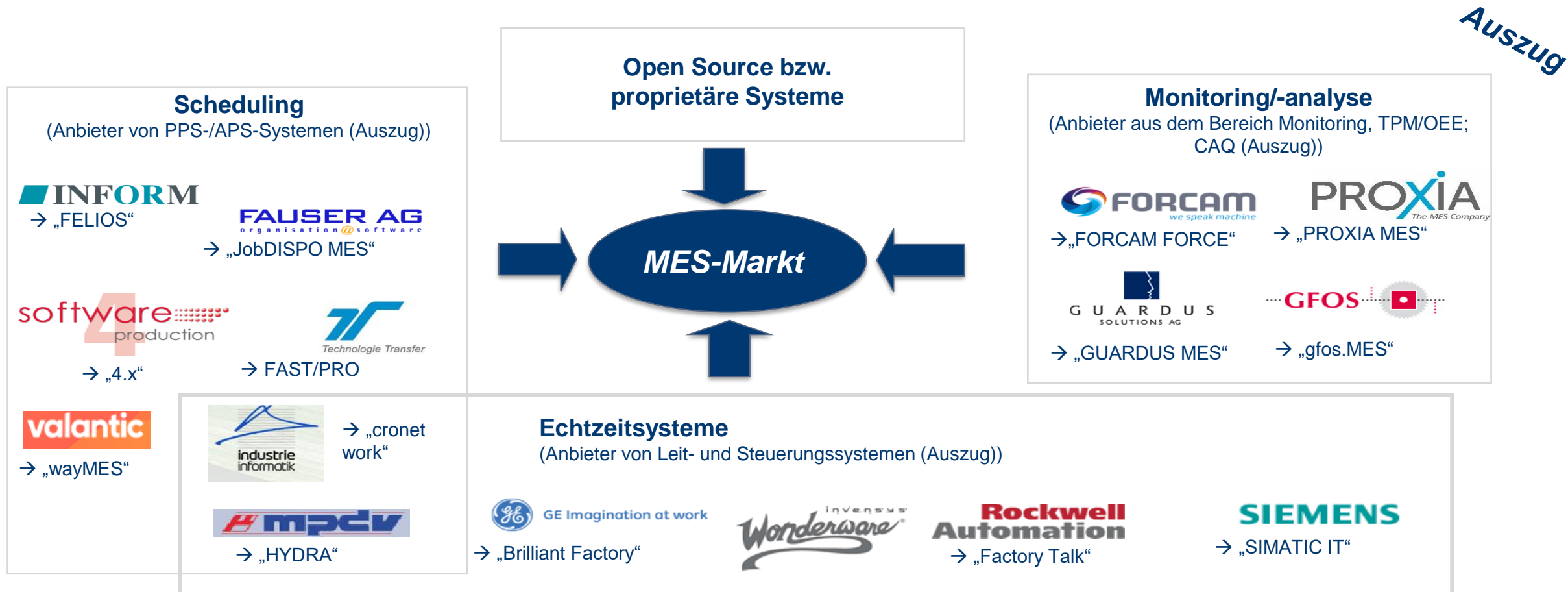


\*\* SPC: Statistische Prozessregelung  
PDV: Prozessdatenverarbeitung  
PMC: Prüfmittelverwaltung

- Systeme ohne umfassende Ist-Datenerfassung haben keine Berechtigung zur Listung als MES!
- Dies ist bspw. in der Prozessindustrie (Daten aufkommen) wesentliche Voraussetzung für nachhaltige Ausbeuteoptimierungen.
- Einige Anbieter versuchen dies mit Add-ons zu kompensieren. Über solche Schnittstellen geht die Grundidee von MES (hohe Reaktionsfähigkeit durch integrierte Lösungen) verloren.
- Die Durchgängigkeit der Einzelfunktionalitäten (Bsp.: Aus der Ist-Datenerfassung werden Liefertermine simuliert) muss auch tatsächlich gegeben sein.
- Offene und standardisierte Schnittstellen (OPC-UA und UMCM) müssen die Anbindung an andere Systeme und Maschinen ermöglichen



Das Wachstum des MES-Marktes speist sich zum Großteil aus anderen Segmenten des Softwaremarktes für industrielle Anwendungen.



Der MES-Markt wird sich weiter konsolidieren. Dennoch oder gerade deshalb schreitet die Entwicklung der Systeme immer weiter voran.

## Bewegung am Markt

→ **Viele führende ERP-Anbieter bieten heute eigenständige MES-Lösungen**

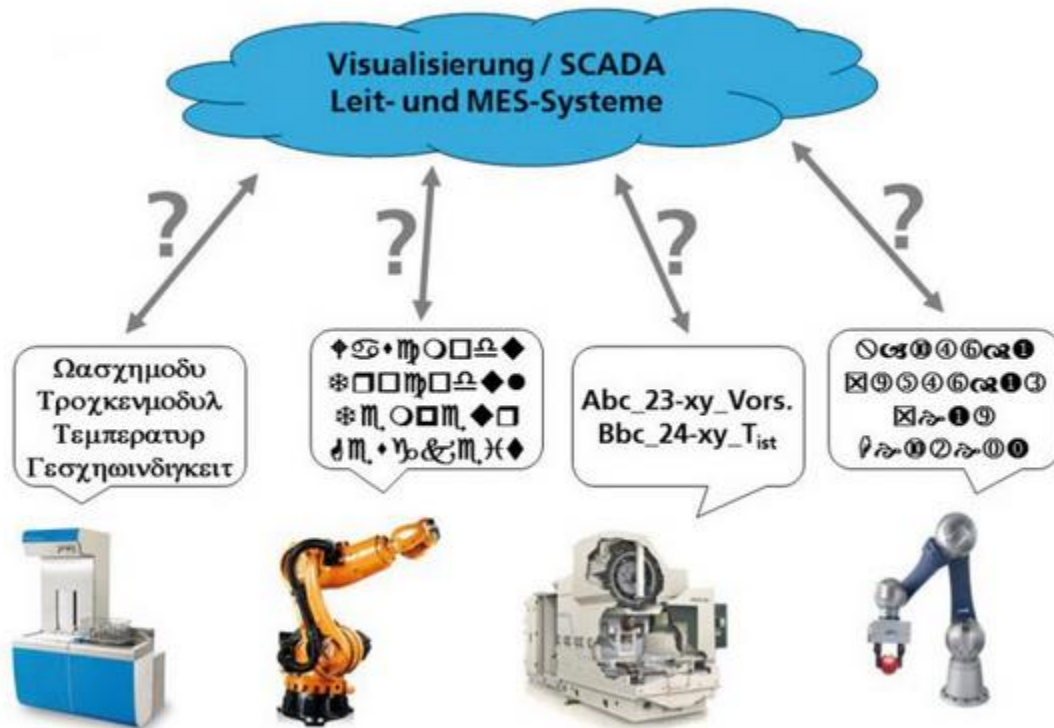


- MES-Anwendungen müssen anpassungsfähig und dynamisch sein
- Integrationsmöglichkeiten zu IoT und BI Lösungen

## Trends und Anforderungen

- *Umfassende Wert- und Cash-Orientierung*  
(“Value Driven Planning”, “Forecastbased Budgeting”, “Profitable To Promise”, ...)
- *Echtzeitoptimierung und prozessnahes Steuern/Monitoring*  
(Bsp.: ereignisgesteuerte Planungsalgorithmen)
- *Verbesserte Vernetzung der Prozesse und Systeme entlang der Ketten*  
(Bsp.: Werksübergreifende Planung)
- *Cloud-Lösungen*
- *Neue Möglichkeiten der Datenauswertung*  
→ *Bereitstellung der Daten auf mobilen Geräten*
- *Wirksames Energiemanagement*

MES-Systeme leiden unter schwierigem Zugang zu den Maschinendaten – Ohne einheitliche Kommunikation lassen sich Maschinen nur schwer miteinander verknüpfen!



**Bosch:** „IndraLogic SPS“

**Siemens:** „STEP7“

**Kuka:** „Kuka Roboter Control“

- Verschiedene Produktionsanlagen haben oft eine unterschiedliche Datenkommunikation
- Einheitliche und standardisierte Schnittstellen sind zur Kommunikation notwendig
- Neue Maschinen besitzen oft schon standardisierte Schnittstelle
- Alter Maschinenbestand hat oft keine standardisierte Schnittstelle (oder überhaupt kein Zugang → „Plug and Work Cubes“ ermöglichen eine Nachrüstung der alten Maschinen)

OPC-UA und UCM sind standardisierte Schnittstellen die jeder MES haben sollte, um eine Anbindung an die Maschinensteuerung und das ERP-System ermöglichen!

Problematisch ist die Bewertung des ROI aufgrund des mehrdimensionalen Zusammenhangs zwischen MES, Zeitverkürzungen und Aufwandsreduzierungen.

## **AUFWAND:\***

Einzelne Grundfunktionalitäten:	ab ca. 6.000 €
Durchschnittspreise mittleres Projekt:	zwischen 200.000 € und 350.000 €

## **NUTZEN:\*\***

Verkürzung Durchlaufzeiten:	40%
Reduzieren Dateneingaben:	35%
Reduzieren internen Schriftverkehrs:	65%
Reduzieren der Aufträge in Produktion:	17%
Reduzieren von Produktionsfehlern:	20%
Reduzieren von Delegations- und Anweisungszeiten	

---

---

## **ROI:\*\***

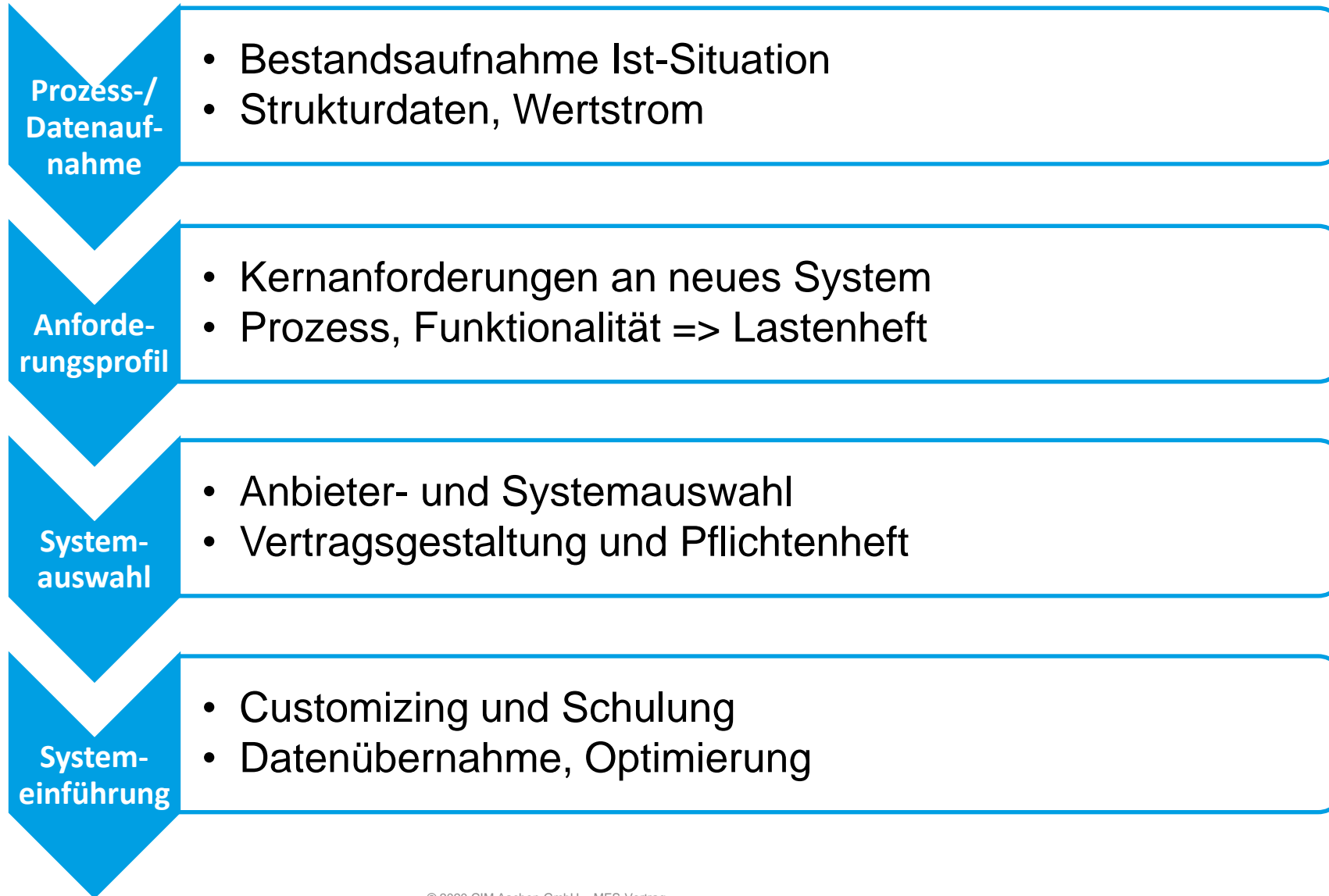
durchschnittlich 14 Monate

Quelle: \* MES-Anbieter

\*\* MESA und AMR Research

# 4. VORGEHENSWEISE MES AUSWAHL UND EINFÜHRUNG

Das Vorgehen bei der Implementierung / Erneuerung des MES-Systems gliedert sich in 4 Phasen.



Bei der MES-Einführung kann man – wie bei jeder Softwareimplementierung – viel falsch oder richtig machen.

## Do's

- Die Chance zur Reorganisation nutzen!
- Konkrete Ziele definieren ...
- ... und daraus ein genaues Bild über die konkreten Anforderungen ableiten.
- Die Anforderungen in einem Lastenheft (als Ausschreibungsunterlage) zusammenfassen.
- Eine Vorauswahl der überhaupt in Frage kommenden Systeme treffen.
- Einen starken Projektleiter als Counterpart zum Systemhaus finden.

## Dont's

- Die Softwareauswahl (aufgrund unzureichender Vorbereitung) zu einer reinen Verkaufsveranstaltung verkommen lassen
- Die Mitarbeiter nicht ausreichend in den Auswahlprozess involvieren (key user)
- Den Standardvertrag der Softwarehersteller unterschreiben
- Die Einführung unterschätzen (Stammdaten!)
- An der Schulung „sparen“

CIM Aachen unterstützt ihre Kunden von der Reorganisation der Geschäftsprozesse bis zur Vertragsgestaltung und Systemimplementierung.

## Reengineering (BPM):

- Effizienzsteigerung in Planung und Produktion (Lean Production)
- Review von Schnittstellen und Verantwortlichkeiten

## Anforderungsdokumentation:

- Erstellen von Testfahrplänen, Lastenheften und Pflichtenheften (gemeinsam mit Systemanbieter)

## herstellerneutrale Auswahl:

- Marktüberblick MES (welche System haben welchen Fokus und kommen grundsätzlich in Frage?)
- Stärken und Schwächen einzelner Systeme
- Moderation von Workshops
- System-Empfehlung

## Vertragsgestaltung:

- Bereitstellung und Anpassung branchenüblicher Software-Verträge (keine Standards der Anbieter)
- Vertragsverhandlung

## Implementierung:

- Begleitung bei der Systemimplementierung
- bei Bedarf: Übernahme der Projektleitung bzw. des Projektmanagements



# 5. FAZIT

Ein MES zeigt die Verschwendung in Echtzeit.

## ***MES-Systeme ...***

***... machen die Produktion transparent und decken  
Potentiale und Stellhebel zur Verbesserung auf***

***... sind Grundlage für zeitnahe und fundierte  
Entscheidungen.***

***... sind für die Industrie 4.0 unabdingbarer Bestandteil.***

***... ersetzen aber keine durchgängige Produktionssystematik!***

# ***Vielen Dank!***



***[www.cim-aachen.de](http://www.cim-aachen.de)***  
*Managementberatung mit System*

# FRAGEN?

## Sprechen Sie uns an!



**Ingo Laqua**  
Geschäftsführer  
[laq@cim-aachen.de](mailto:laq@cim-aachen.de)  
CIM Aachen GmbH



**Nicolas von der Heyden**  
Senior Consultant  
[hey@cim-aachen.de](mailto:hey@cim-aachen.de)  
CIM Aachen GmbH



**Henning Schöne**  
Senior Consultant  
[soe@cim-aachen.de](mailto:soe@cim-aachen.de)  
CIM Aachen GmbH