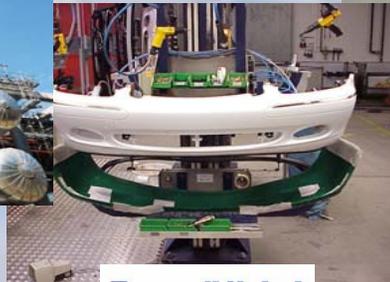


# Wer wir sind und was wir tun

**IT-Strategien, Systemauswahl, Prozessoptimierung**



**Linde**



**Dynamit Nobel**



**TRW  
Automotive**

**HIR GmbH, Wiesbaden**

## Was haben diese Firmen gemeinsam?

Unterschiedlicher können Industrieunternehmen kaum sein.



**Linde**

Geschäftsbereich Linde Engineering



**Dynamit Nobel**

Dynamit Nobel Kunststoff GmbH



**TRW**  
Automotive

TRW - Fahrwerksysteme GmbH & Co. KG

Gemeinsamkeit: Marktführende Unternehmen in ihren Branchen.

Weitere Gemeinsamkeit: Alle haben in den letzten Jahren ein MES-System\* eingeführt.

\* mit HIR-Unterstützung bei der Systemauswahl und -einführung

## Was hat es mit MES auf sich?

- Reichten die Engineering-, Projektmanagement- und Logistik-Systeme dem Anlagenbauer Linde LE nicht?
- Was brauchte TRW als Lenksystem-Hersteller, zwischen SAP und Automatisierungstechnik noch?
- Wieso reichten Lean-Production, Inselfertigung und Kanban beim Automobilzulieferer Dynamit Nobel nicht?

## MES kann mehr

- Engineering- und Fertigungsprozesse über mehrere Produktionslinien nicht nur planen, sondern steuern
- Benchmarking, Performance-Analysen durchführen, Produktionskennzahlen wie OEE \*) ermitteln
- Produktbezogene Prozess- und Qualitätsdaten abspeichern
- Nutzungsabgängige, vorbeugende Instandhaltung betreiben
- Garantierte Verfügbarkeit teurer Werkzeuge sicherstellen
- Produktivität teurer Anlagen optimieren
- Prämienlohn mit Produktivitätskennzahlen ermitteln
- etc.



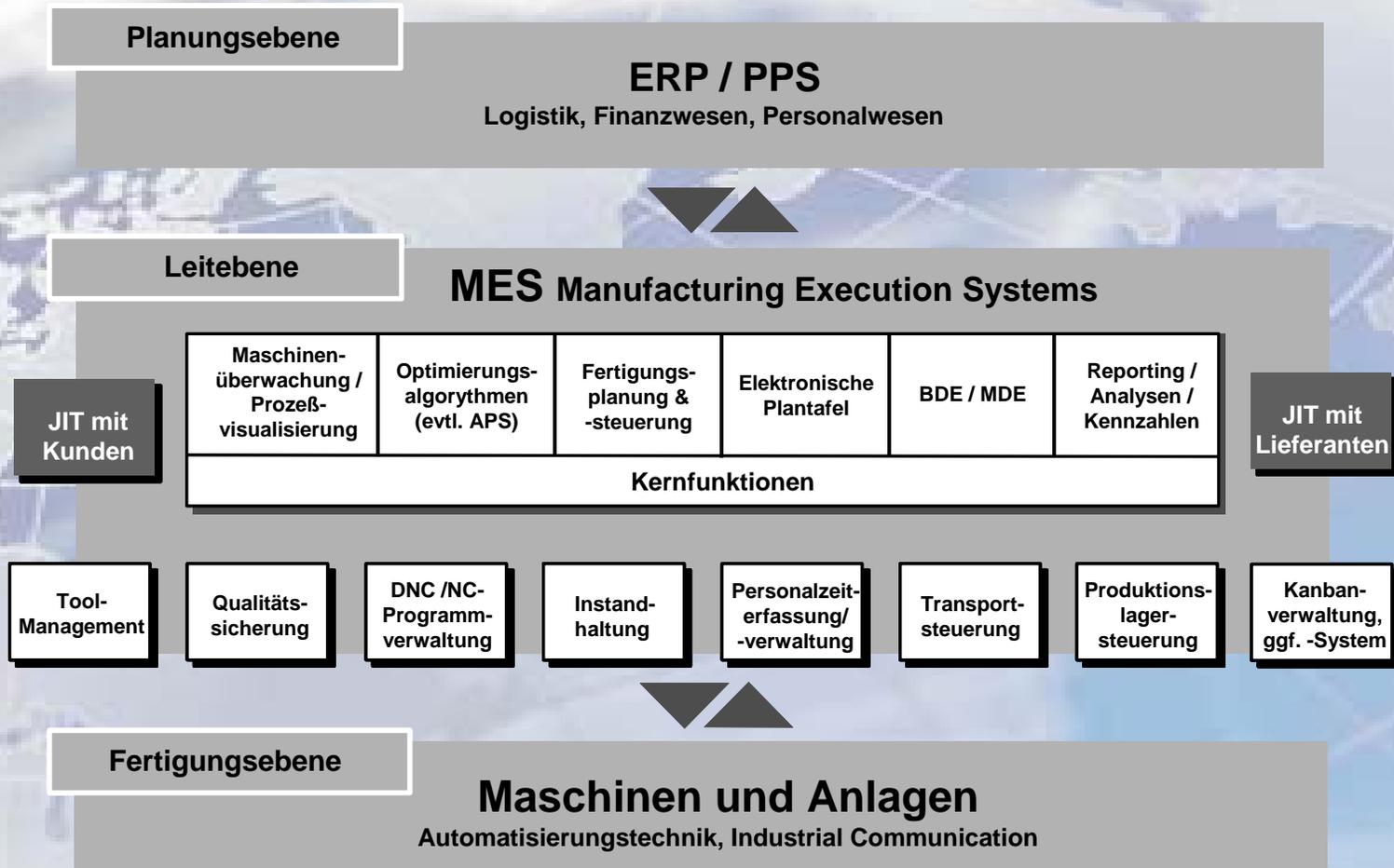
Effizienz der gesamten betrieblichen Prozesse weiter steigern  
Aber MES ist kein eindeutiges Software-Produkt und es gibt keinen homogenen Anbietermarkt

\*) OEE: Overall Equipment Effectiveness/Efficiency

Kennzahl zur Ermittlung der Verfügbarkeit, des Leistungsgrads und der Produktivität von Maschinen und Anlagen, häufig zu Benchmarks eingesetzt

# MES-Positionierung und -Funktionsumfang

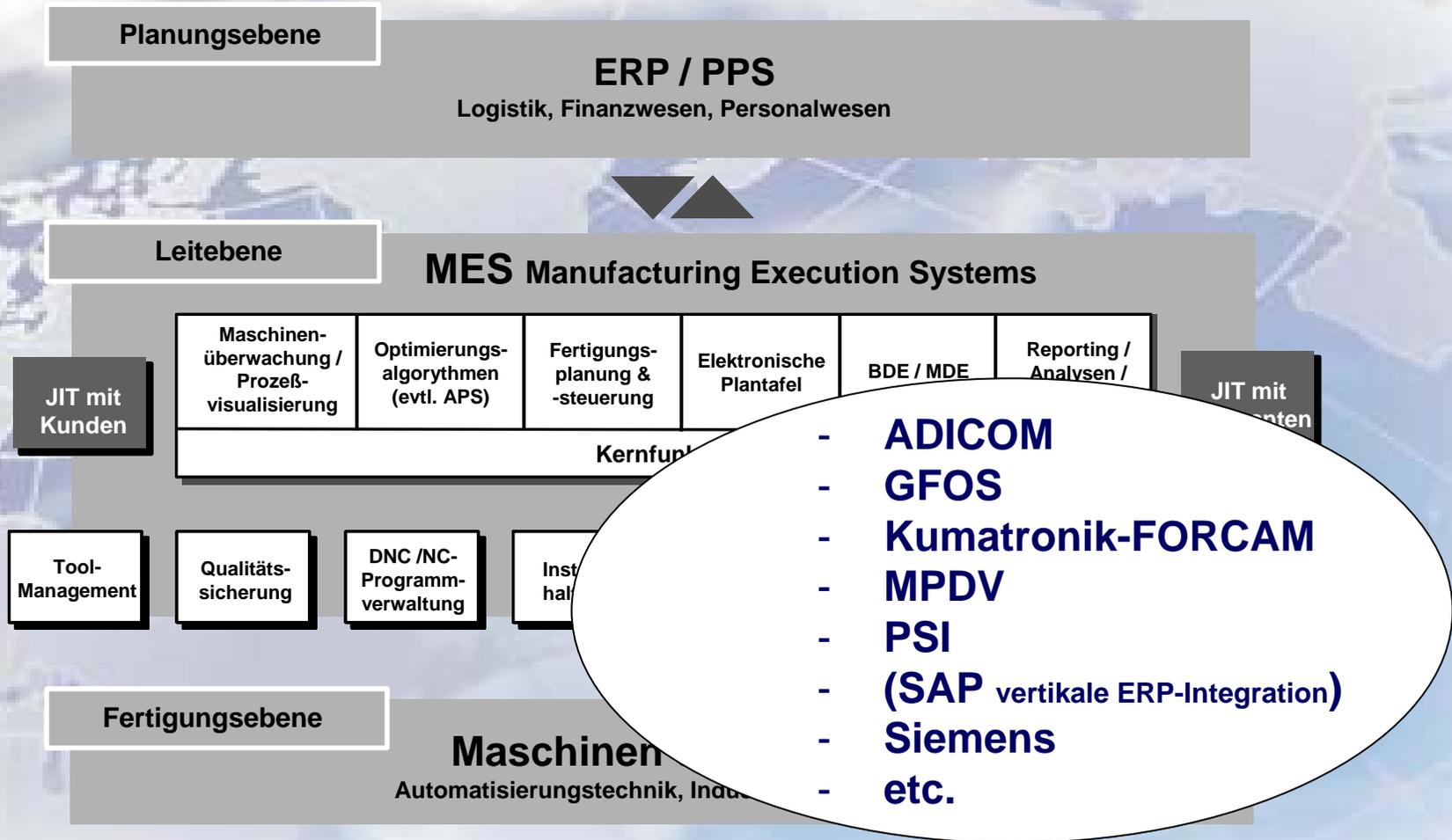
In Anlehnung an MESA- und S95-Standards \*)



\*) MESA: Manufacturing Execution Systems Association

S95: Internationaler Standard der Instrumentation, Systems and Automation Society (ISA)

# MES-Anbietermarkt



## Beispiel Kennzahl MS- Produktivität

### Gesamtverfügbarkeit einer Anlage

( 24 Std./AT x 7 AT/Woche)

- Betrieb nicht vorgesehen
- Geplante Stillstandszeiten

### Laufzeit

- Rüst - und Einstellvorgänge

### Betriebszeit

- Ungeplante Standzeit

### Nettobetriebszeit

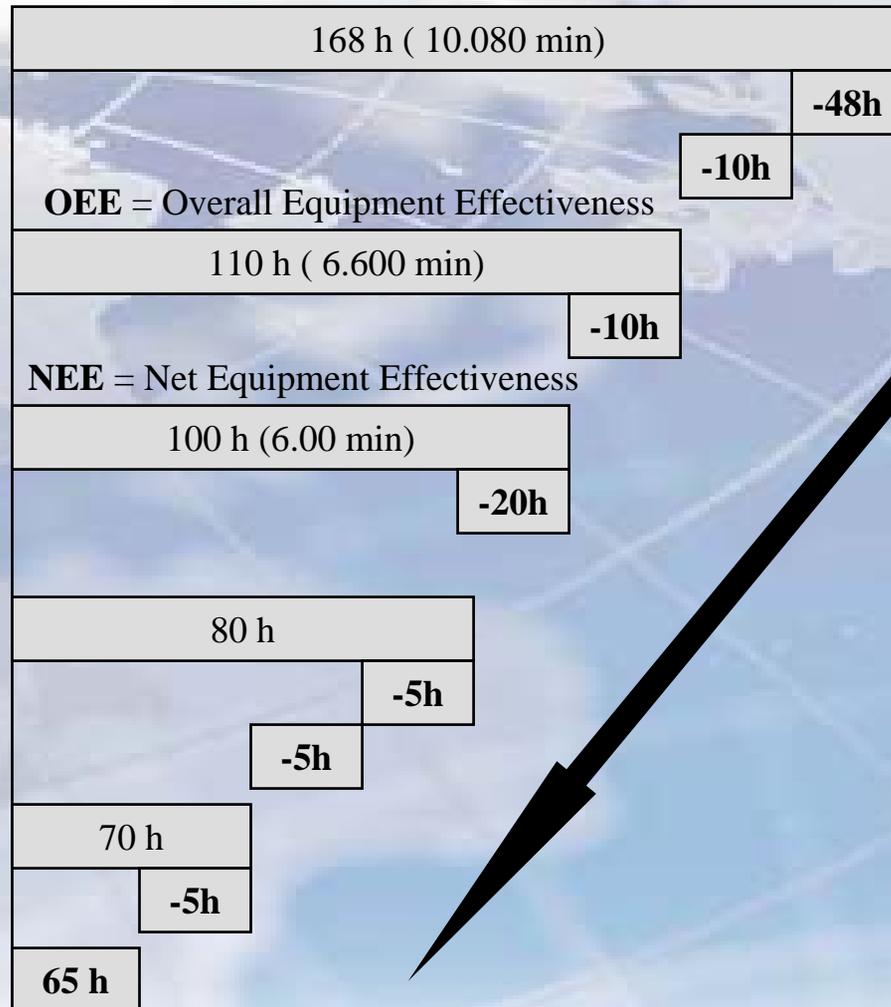
- Leerlauf und kurze Stops
- Verringerte Taktzeit

### Nutzbare Betriebszeit

- Prozeßfehler ( Ausschuß)

### Nettoproduktivzeit

**TEEP** = Total Effective Equipment Productivity



# Maschinenverluste

## Berechnung der Nettoproduktivzeit einer Anlage/Maschine

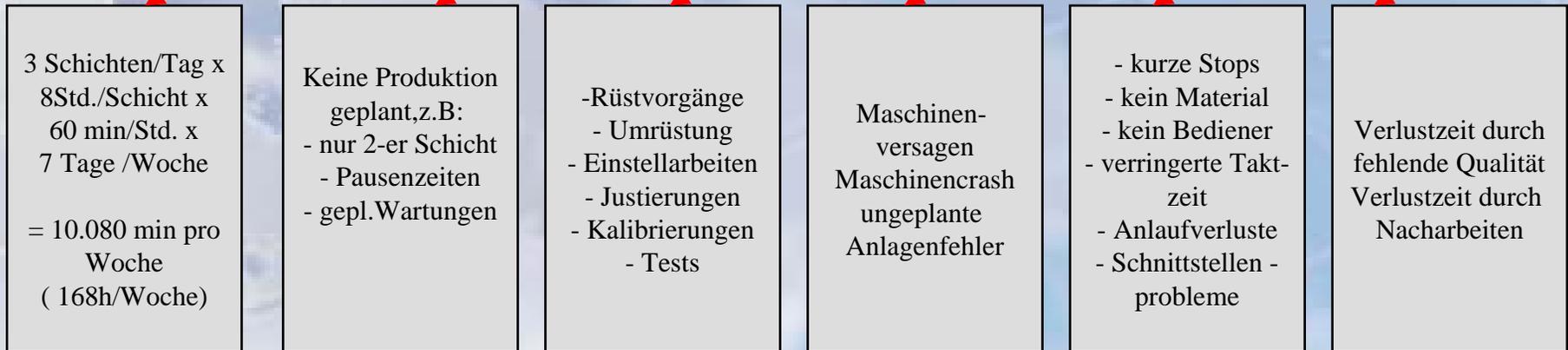
Laufzeit = Gesamtverfügbarkeit - geplante Standzeit

Betriebszeit = Gesamtverfügbarkeit - geplante Standzeit - Rüstzeit

Nettobetriebszeit = Gesamtverfügbarkeit - geplante Stückzeit - Rüstzeit - ungeplante Standzeit

Nutzbare Betriebszeit = Gesamtverfügbarkeit - geplante Standzeit - Rüstzeit - ungeplante Standzeit - Verlustzeit

Nettoproduktivzeit = Gesamtverfügbarkeit - geplante Standzeit - Rüstzeit - ungeplante Standzeit - Verlustzeit - Prozessfehler



**Verluste**

## Berechnung OEE

**Ermittlung des OEE (Gesamtanlageneffektivität ):**  
**= Gesamtnutzungsgrad (NG) x Leistungsgrad ( LG ) x Qualitätsgrad (QG)**

**Gesamtnutzungsgrad (NG ):**  
**das Verhältnis von Maschinenlaufzeit zur Planbelegungszeit**  

$$NG = T_{\text{Lauf}} / T_{\text{b}} = \text{Maschinenlaufzeit} / \text{Planbelegungszeit}$$

**Leistungsgrad (LG):**  
**das Verhältnis der geplanten Taktzeit zur Maschinenlaufzeit ,**  
**multipliziert mit der Anzahl Fertigteile**  

$$LG = ( t_{\text{geplant}} \times n_{\text{gefertigt}} ) = ( \text{geplante Taktzeit} \times \text{Anzahl der gef. Teile} ) / \text{Maschinenlaufzeit}$$

**Qualitätsgrad ( QG):**  
**das Verhältnis der gefertigten Teile , abzgl. Ausschuss + Nacharbeit**  
**zur Anzahl der Fertigteile**  

$$QG = ( n_{\text{gefertigt}} - A - NA ) / n_{\text{gefertigt}} = ( \text{Anzahl gef. Teile} - \text{Anzahl Nacharbeitsteile} - \text{Ausschuss} ) / \text{Anzahl gefertigte Teile}$$

## Beispiel OEE

$$\text{OEE} = \text{Gesamtnutzungsgrad} \times \text{Leistungsgrad} \times \text{Qualitätsgrad}$$

**Formel** 
$$\frac{\text{Geplante Taktzeit} \times (\text{Anz. der gefertigten Teile} - \text{Anz. der Nacharbeitsteile} - \text{Anz. der Ausschussteile})}{\text{Planbelegungszeit}}$$

<b>Rechen- beispiel</b>	<b>Planbelegungszeit</b>	= 5Tage/Woche x 7,5 h/Schicht x 2 Schichten	= 4.500 min
	<b>geplante Taktzeit</b>	=	= 0,5min
	<b>n gefertigt pro Woche</b>	=	= 4750 Teile
	<b>Ausschussteile</b>	=	= 54Teile
	<b>Nacharbeitsteile</b>	=	= 211 Teile

$$\text{OEE} = \frac{0,5 \times (4750 - 211 - 54)}{4500} = 49,8\%$$

## Zweck dieser Kennzahl

- In diese Kennzahl fließen alle Parameter ein , die eine Aussage über die Leistungsfähigkeit der Produktion ergeben
- Durch die Messung dieser Kennzahl lassen sich die möglichen Potentiale erkennen
- Die OEE gibt die Möglichkeiten mit klaren Zielvorgaben ständige Prozess-Optimierungen durchzuführen
- Weltklasse-Produktionen erreichen einen OEE der  $> 85\%$  ist ( Quelle , Fraunhofer Institut/Staufen Akademie )