
Entwicklungstrends bei Manufacturing Execution Systemen

– Zukünftige Entwicklungen und Beispiele aus aktuellen Projekten –



Fraunhofer
IITB

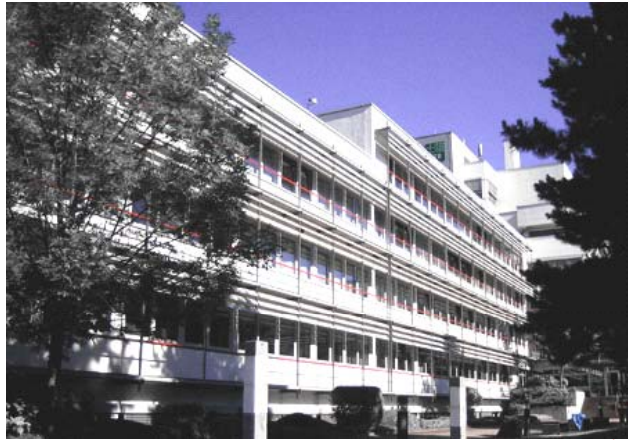


Mannheim, 22. Juli 2009

Inhaltsübersicht

- 1. Kurzvorstellung Fraunhofer IITB**
- 2. Leittechnik und Feinplanung in der diskreten Fertigung**
- 3. Trends in der Fertigung und der produktionsnahe IT**
- 4. Aktuelle Beispiele für diese Trends**
- 5. Zusammenfassung und Ausblick**

1. Kurzvorstellung Fraunhofer IITB



Betriebshaushalt 2008: rd. € 20 Mio.

Stammpersonal	195
davon Wissenschaftler u. Ing.	145
wissenschaftl. Hilfskräfte rd.	180

Leitung:
Prof. Dr.-Ing. Jürgen Beyerer
Lehrstuhl für Interaktive Echtzeitsysteme
Universität Karlsruhe (TH)

© Fraunhofer IITB, Leitsysteme, 2009



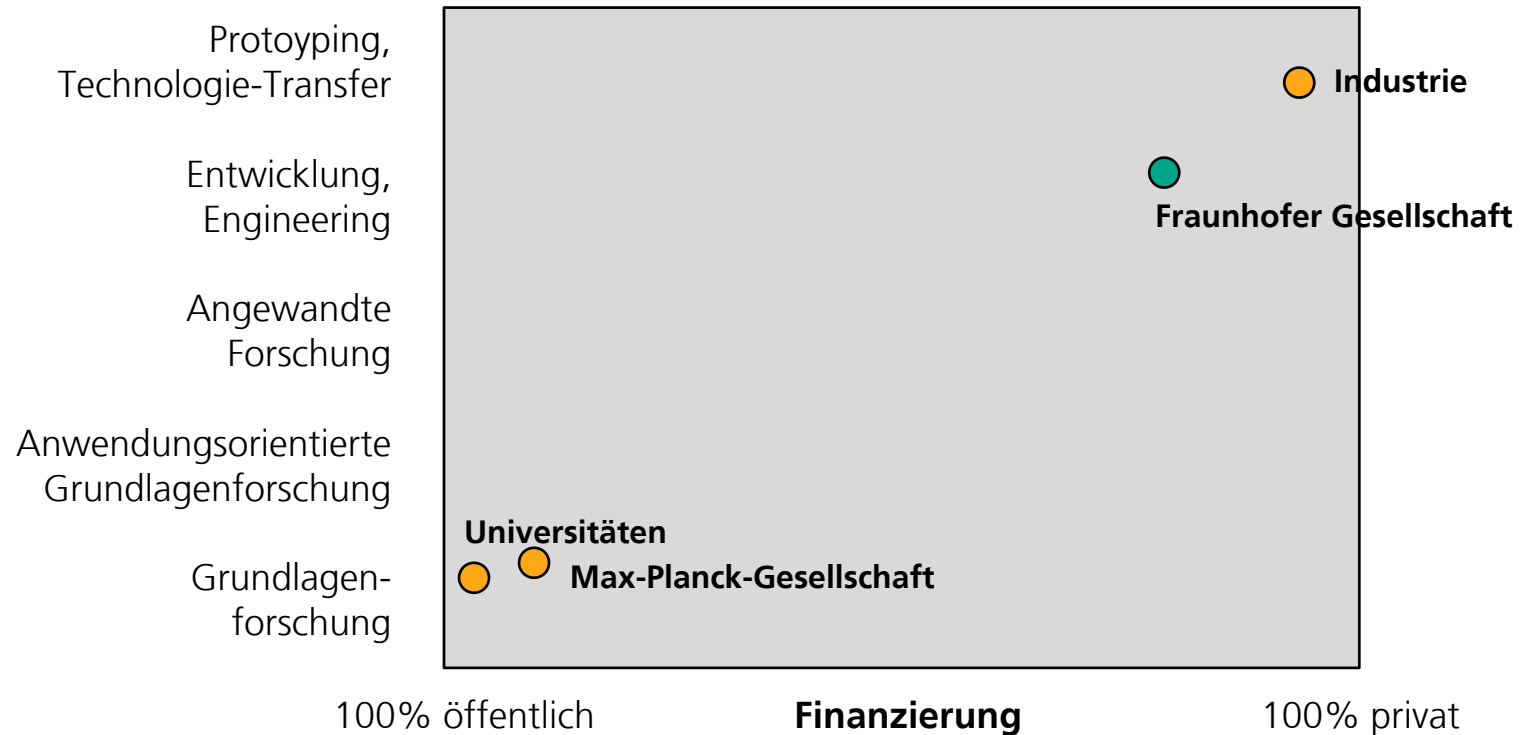
Representative
Peking



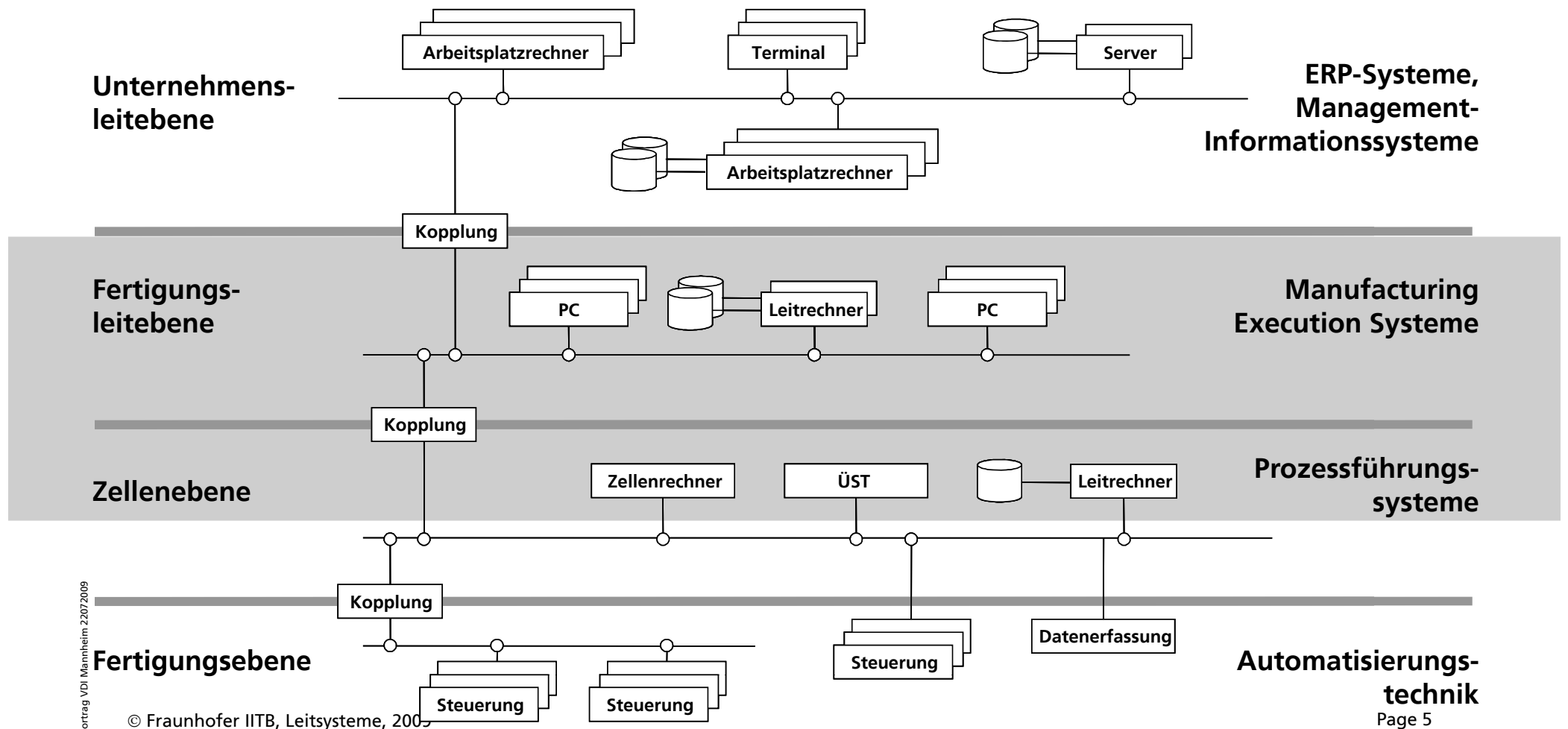
Anwendungszentrum
Systemtechnik Ilmenau

1. Kurzvorstellung Fraunhofer Gesellschaft und Fraunhofer IITB

F&E-Wertschöpfungskette deren Finanzierung



1. Definition ‚produktionsnahe IT-Systeme‘ (Quelle: Betriebshütte, VDI 5600)



1. Dienstleistungen und Produkte des Geschäftsbereichs Leitsysteme



FLS-NEXT
THE NEXT GENERATION



Produktionsleittechnik

- Produktions- und Anlagenüberwachung
- Bereitstellung von Produktions-/Anlagenkenndaten (KPI's)
- Assistenzfunktionen für Produktionswarten
- Visualisierung der Anlagen- und Prozessführung
- Einsatz neuer Softwaretechnologien in Realzeitsystemen



ProVis.**Agent**

Innovative MES-Komponenten

- MES-Consulting
- Konzepte für schlanke / effiziente Steuerung
- Fertigungsfeinplanung und -steuerung
- Produktion mit verteilter Intelligenz
- Anwendungen für den Digitalen Fabrikbetrieb

1. Ausgewählte Projektbeispiele



Diffusionsgeglühte (1.250°C)
Stahlbramme, rd. 150 t, Prozeßregelung
und Leitsystem vom IITB

- ▶ **Produktionsleitsystem Daimler AG, Werke Bremen, Wörth (Rohbau, Lackierung, Montage) und Sindelfingen incl. Wartung und Service**
- ▶ **Entwicklung eines EA-Moduls („Primary Data Manager - PDM“) incl. SPS-Anbindung über Integra-Kanal im Auftrag der Fa. Siemens, Bereich A&D für Daimler AG, Werk Rastatt**
- ▶ **Produktionsleitsystem für eine Tiefofenanlage (20 Tiefofen), ThyssenKrupp Stahl AG, Werk Duisburg einschl. Wartung und Service**
- ▶ **Mitarbeit in der Konzeption und Entwicklung von prozessleittechnischen Komponenten („PCS7“) im Auftrag der Fa. Siemens, Bereich A&D**
- ▶ **Kopplung zwischen Anlagenüberwachung und Sequenzplanung in Kooperation mit Volkswagen**
- ▶ **Planung und Realisierung einer neuen Warte im Presswerk eines OEM**
- ▶ **Reduzierung der Wiederbeschaffungszeit in der innerbetrieblichen Logistik eines Motorenwerks**

© Fraunhofer IITB, Leitsysteme, 2009

Page 7

Vortrag VDI Mannheim 22072009

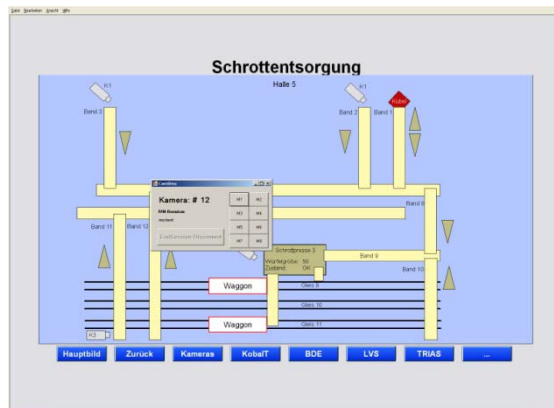


- © Fraunhofer IITB, Leitsysteme, 2009

2. Typisches Ergebnis eines Projekts im Daimler Konzern (2)



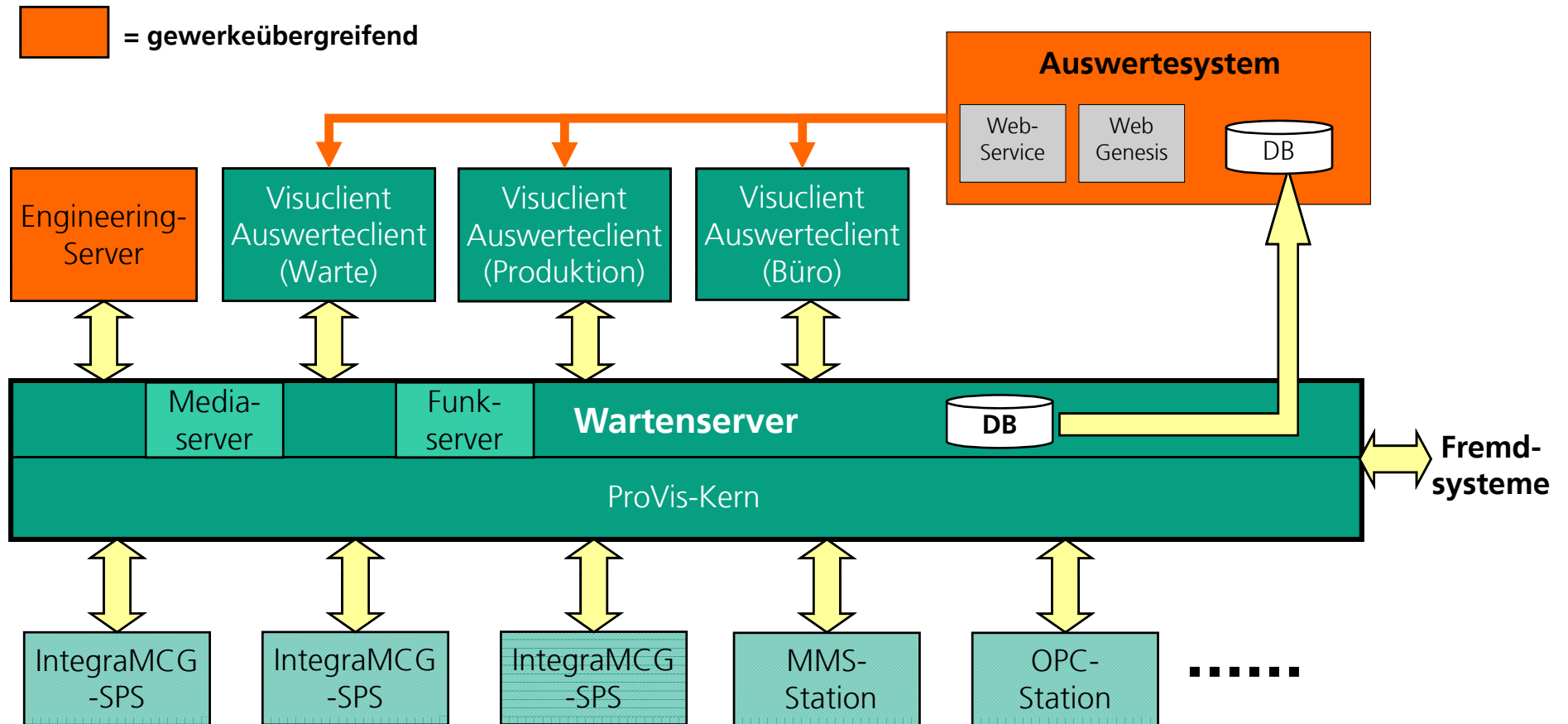
Neue Leitwarte im Presswerk in Bremen



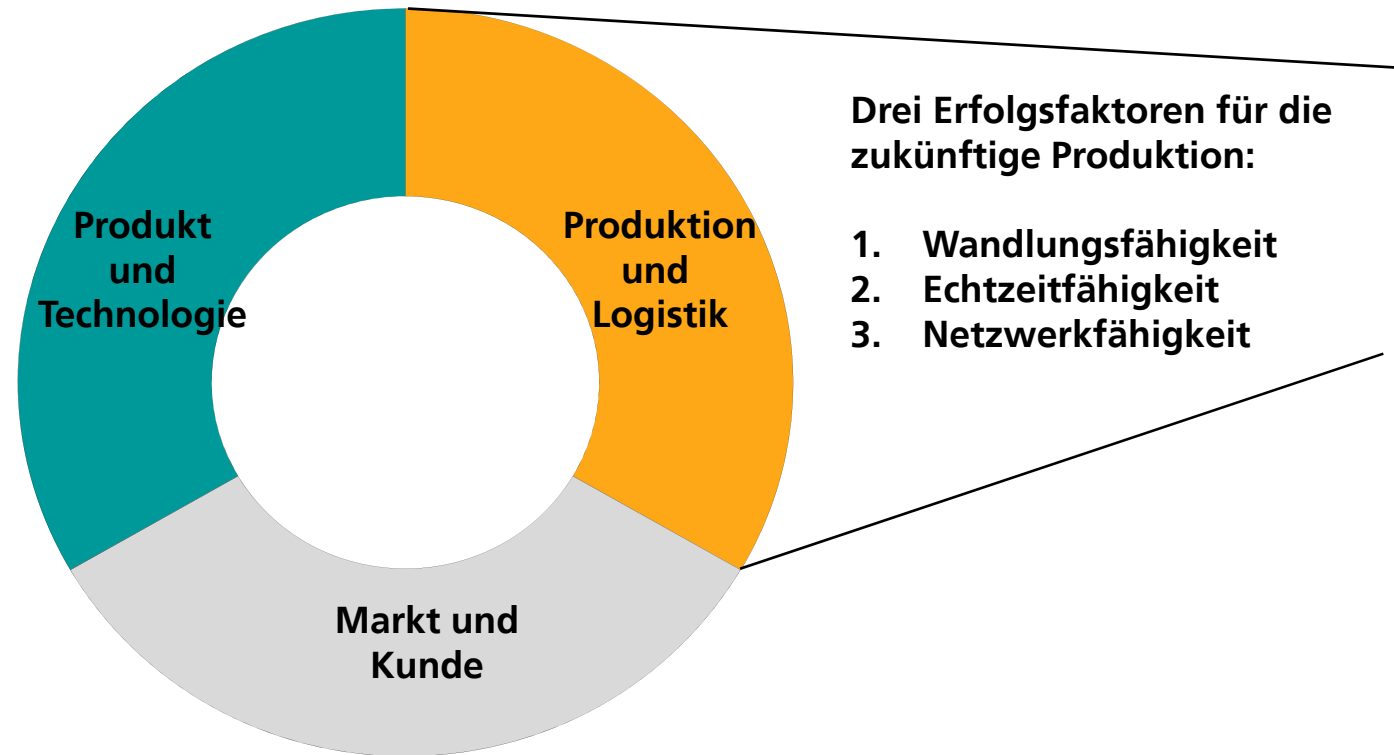
Monitoring der Schrottentsorgung im Presswerk

- ▶ **ProVis.Agent als Integrationsplattform im Presswerk leistet die Integration von**
 - Betriebsdatenerfassung,
 - SAP zur Auftragssteuerung,
 - Steuerung Fahrerlose Transportsysteme,
 - Steuerung Hochregallager,
 - Kameraüberwachung sicherheitskritischer Bereiche in einem zentralen Visualisierungssystem.
- ▶ **Die Visualisierung selbst kann zentral in einer Leitwarte oder völlig dezentral bis hin zu mobilen Clients erfolgen.**
- ▶ **Die bestehenden Applikationen bleiben vollständig erhalten und unverändert; sie stellen lediglich Daten für die zentrale Visualisierung zur Verfügung.**

2. Aktuelle Systemstruktur

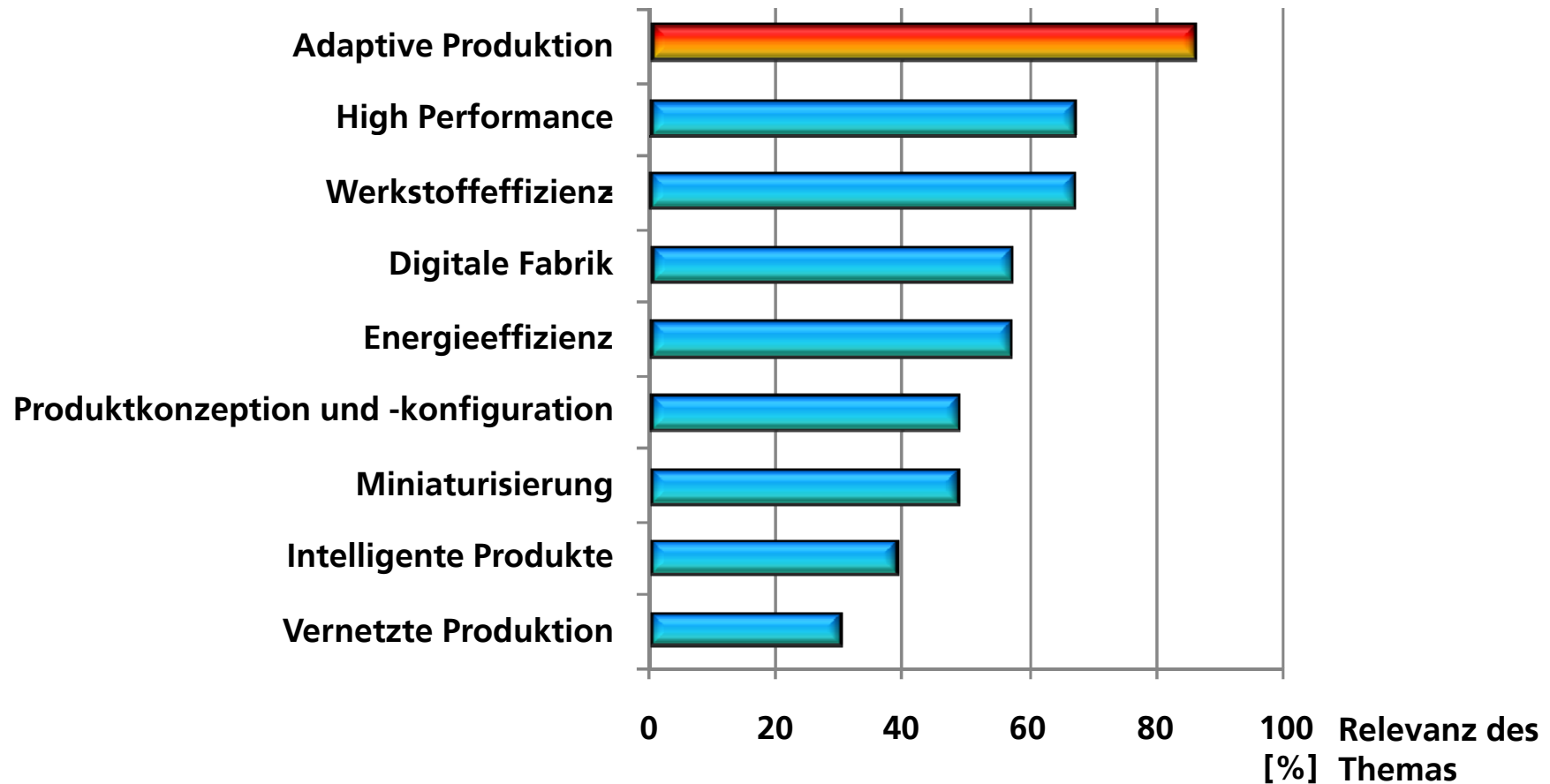


2. Einflussfaktoren auf die Wettbewerbsfähigkeit von Fertigungsunternehmen (Quelle: Bischoff, J.; et.al.: Automobilbau mit Zukunft)



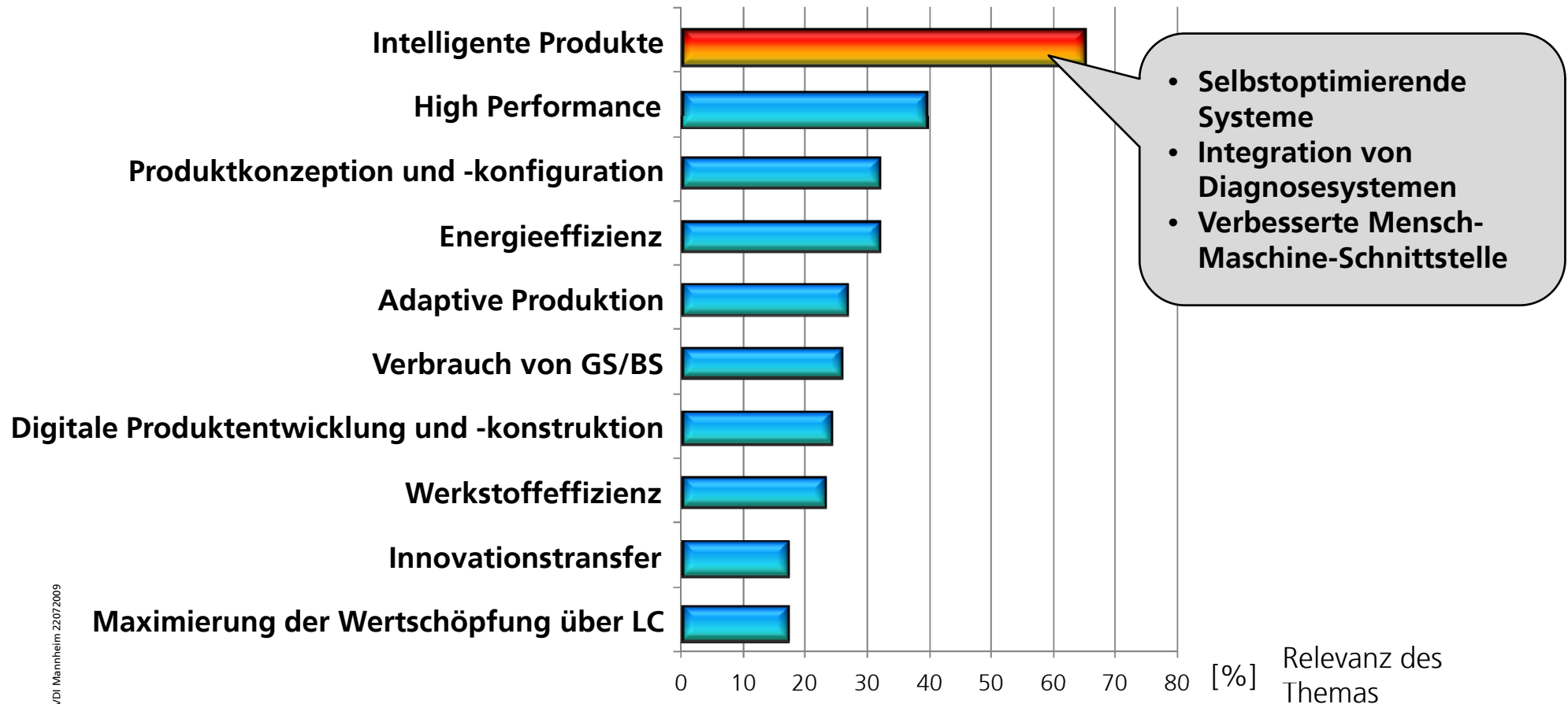
2. Anpassbarkeit und Flexibilität TOP Thema der Automobilbranche

(Quelle: MANUFUTURE Deutschland, September 2007)



2. Anpassbarkeit und Flexibilität TOP Thema der Fabrikausrüster

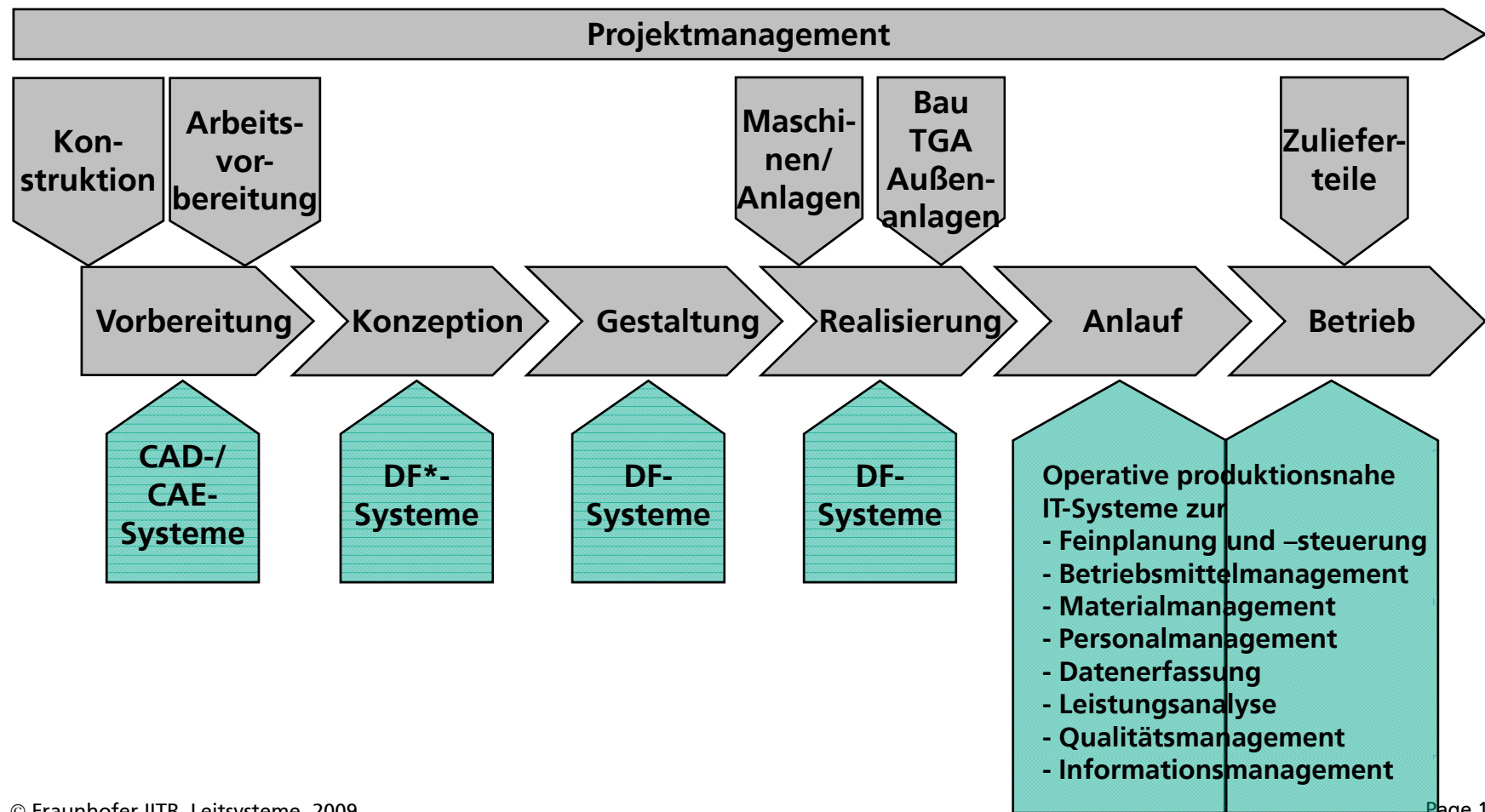
(Quelle: MANUFUTURE Deutschland, September 2007)



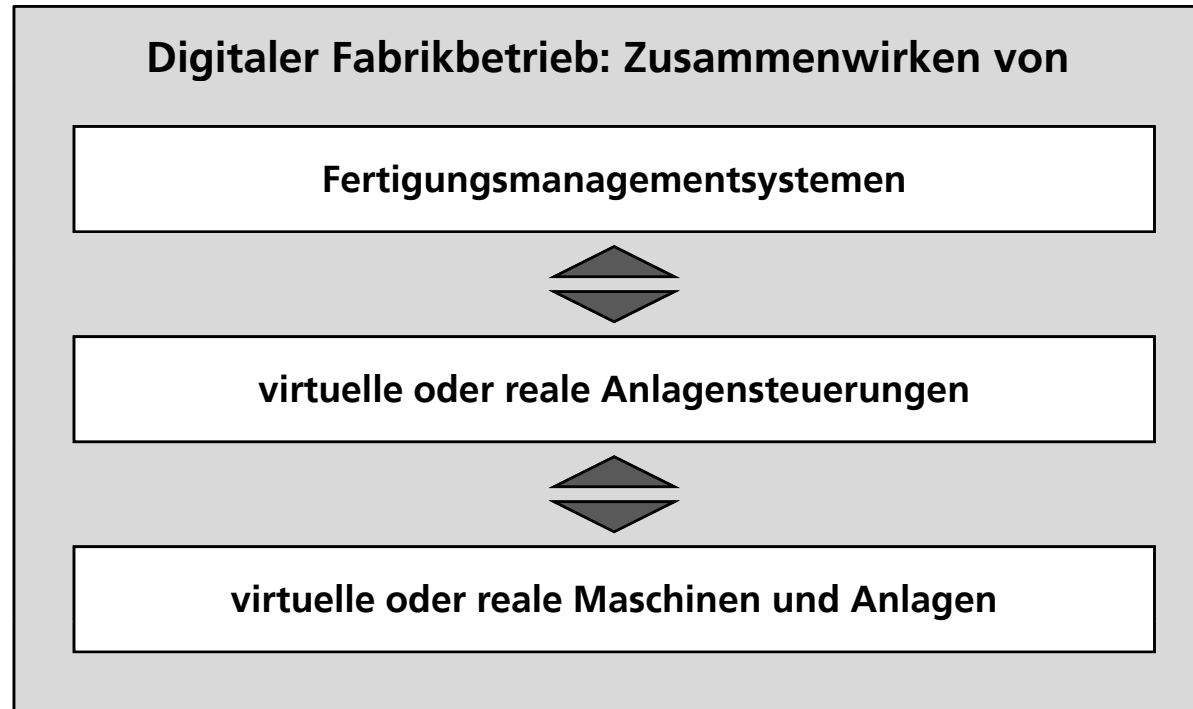
3. Trends: Manufacturing Execution Systeme der Zukunft

1. **Volle Kopplung an die Digitale Fabrik, u.a. mit dem Ziel permanenter Planungsbereitschaft**
2. **Simulation als Frontend im Sinne ein mitlaufenden Realzeit-Simulation zur schnellen Reaktion auf unvorhergesehene Ereignisse**
3. **Vertikal integriert mit der Fertigungsebene unter Nutzung von Standard Plug-and-work-Mechanismen**
4. **Horizontal integriert durch Service-orientierten Aufbau und durchgängiges Datenmanagement**
5. **Skalierbar bis hin zur Unterstützung dezentral selbstorganisierender Produktion („RFID statt BDE“)**
6. **„Human-centered“ durch aufgaben- und rollenspezifische Versorgung der Anwender mit Informationen; Multiuserfähigkeit**

4.1 MES der Zukunft: Kopplung an die Digitale Fabrik (1)



4.1 MES der Zukunft: Kopplung an die Digitale Fabrik (2)



4.1 MES der Zukunft: Kopplung an die Digitale Fabrik (3)

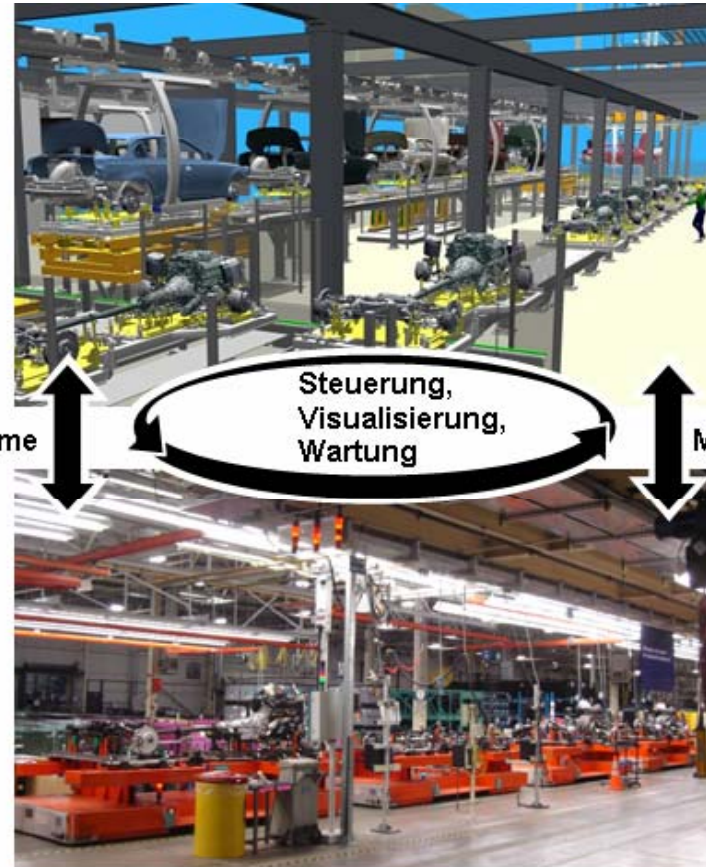
**Digitale
Fabrik**

Inbetriebnahme

Steuerung,
Visualisierung,
Wartung

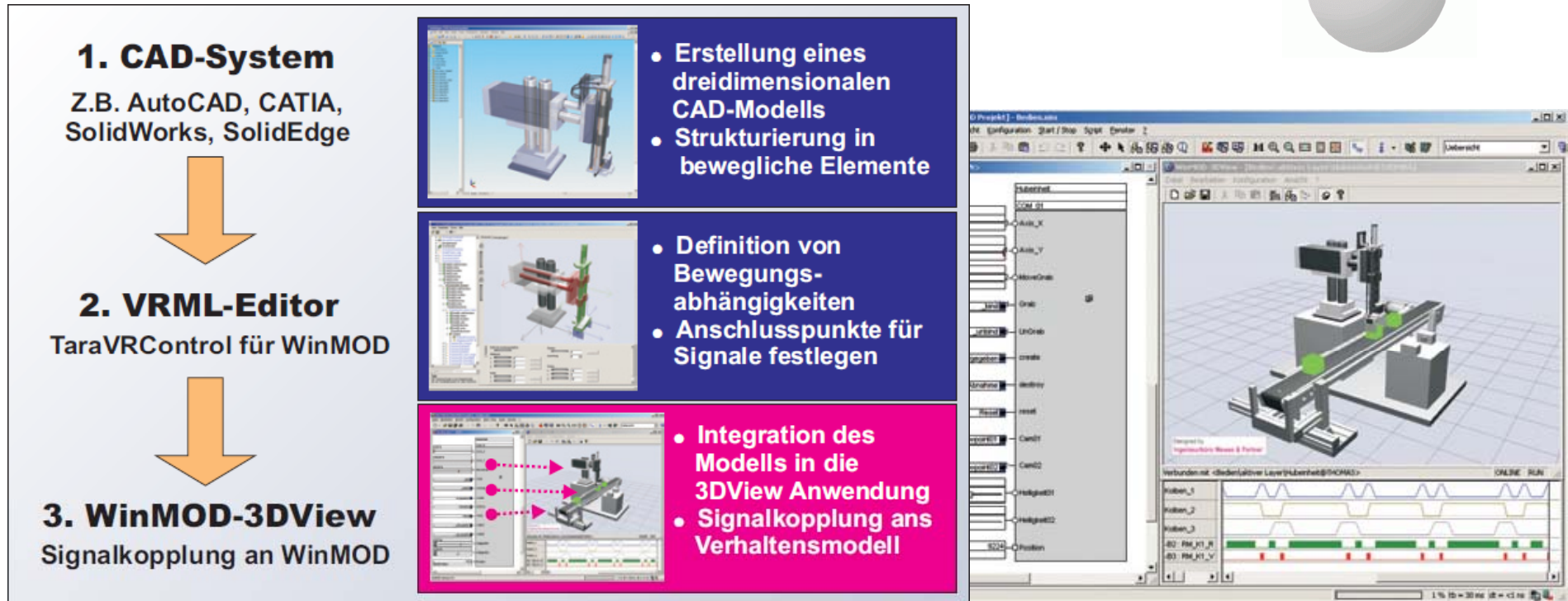
Modernisierung

**Reale
Fabrik**



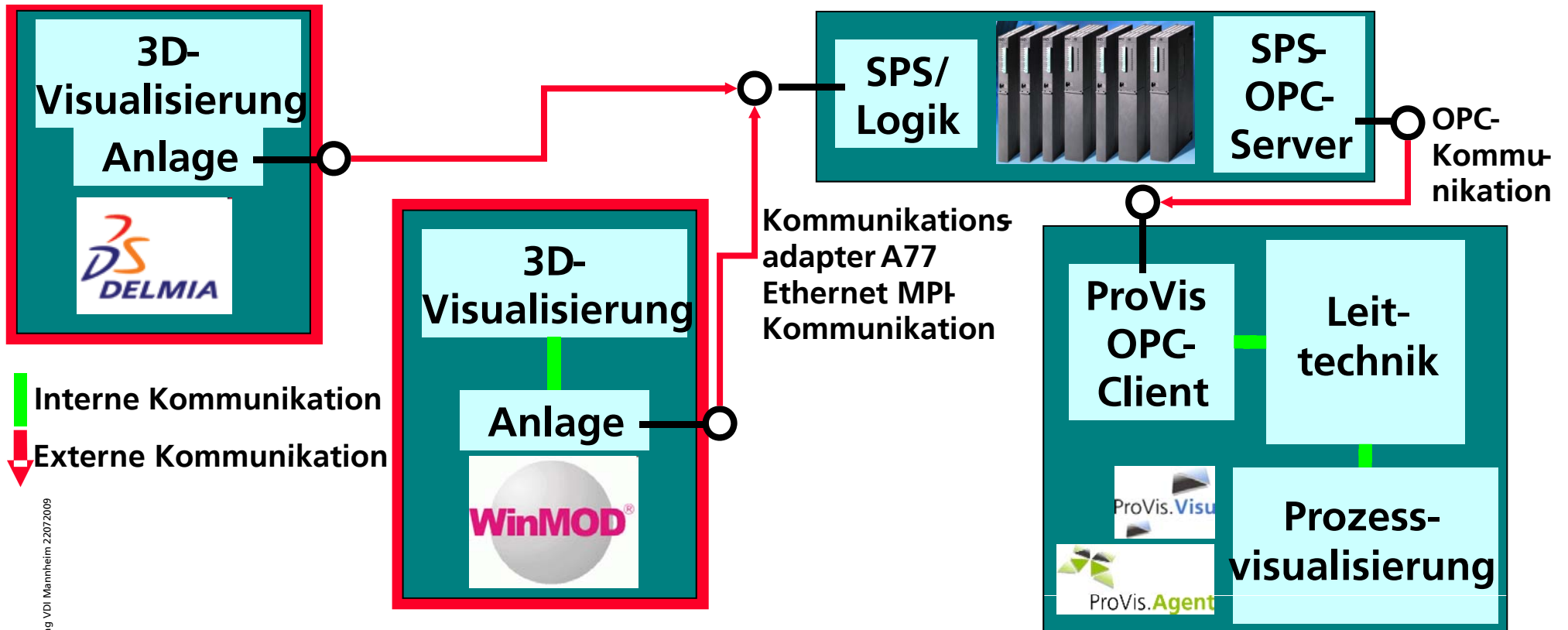
4.1 MES der Zukunft: Kopplung an die Digitale Fabrik (4)

3D-Visualisierung und Materialflussabbild mit Produkten auf VRML-Basis



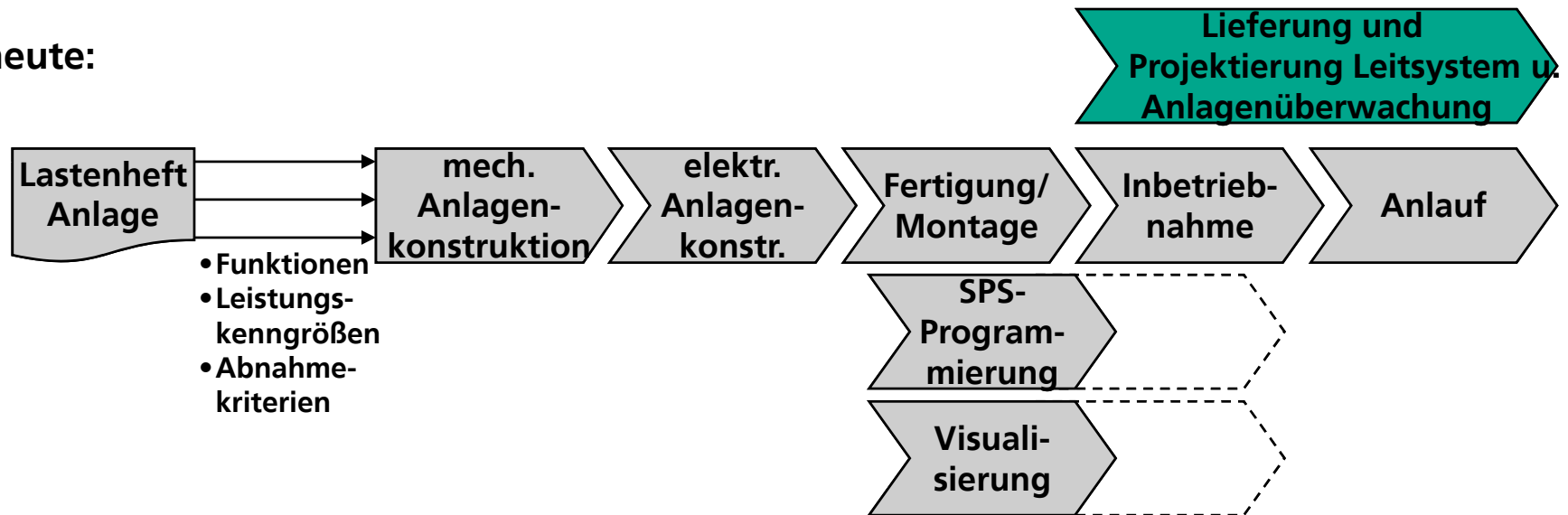
4.1 MES der Zukunft: Kopplung an die Digitale Fabrik (5)

Zusätzlich zur HiL-WinMod-Simulation mit S7-300: Delmia Automation-HiL-Simulation mit S7-300
(Zeithorizont: Hannovermesse 2009)

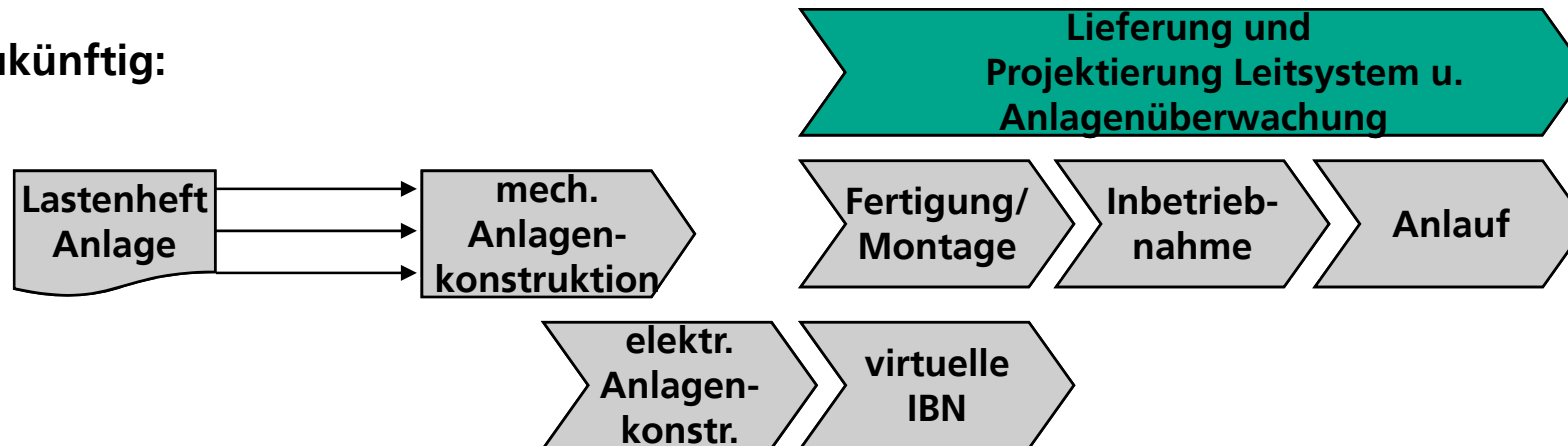


4.1 MES der Zukunft: Kopplung an die Digitale Fabrik (6)

heute:



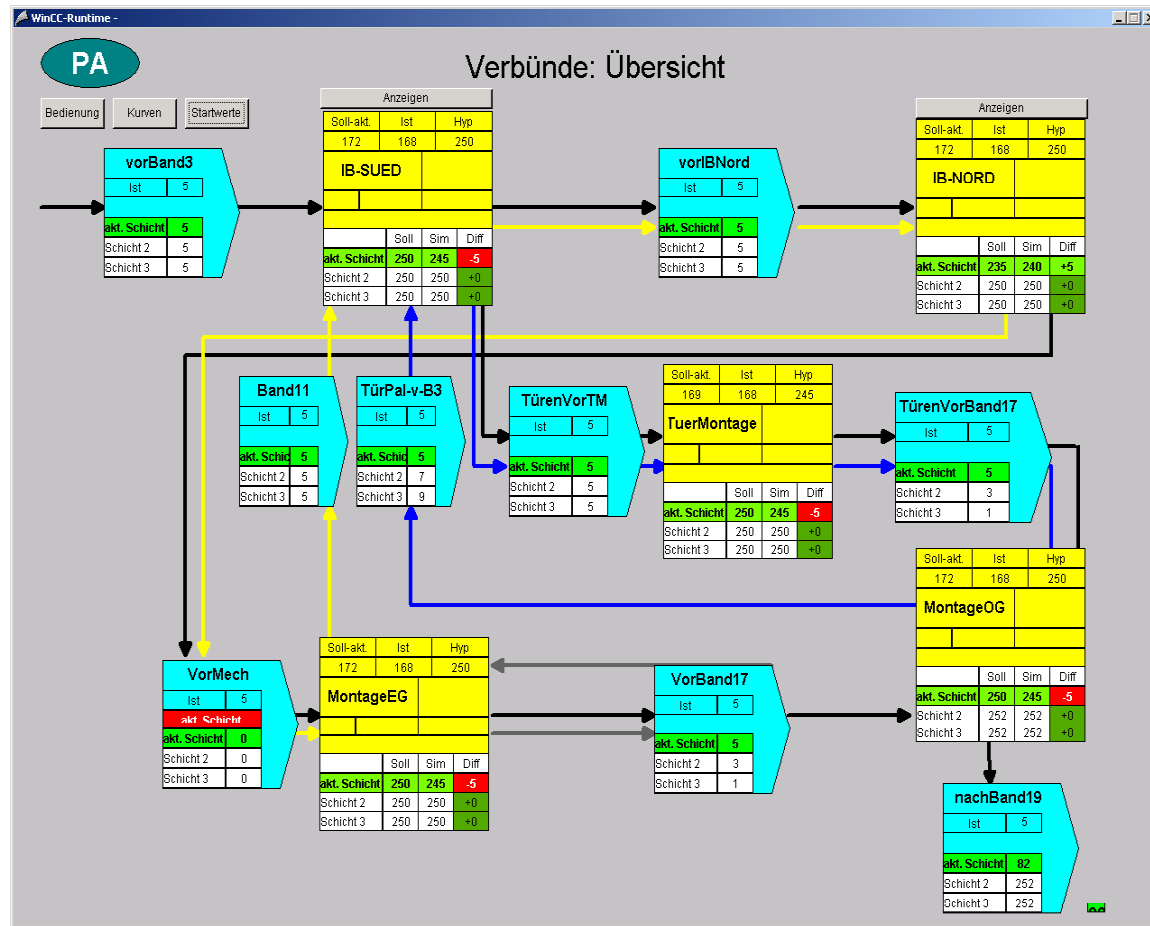
zukünftig:



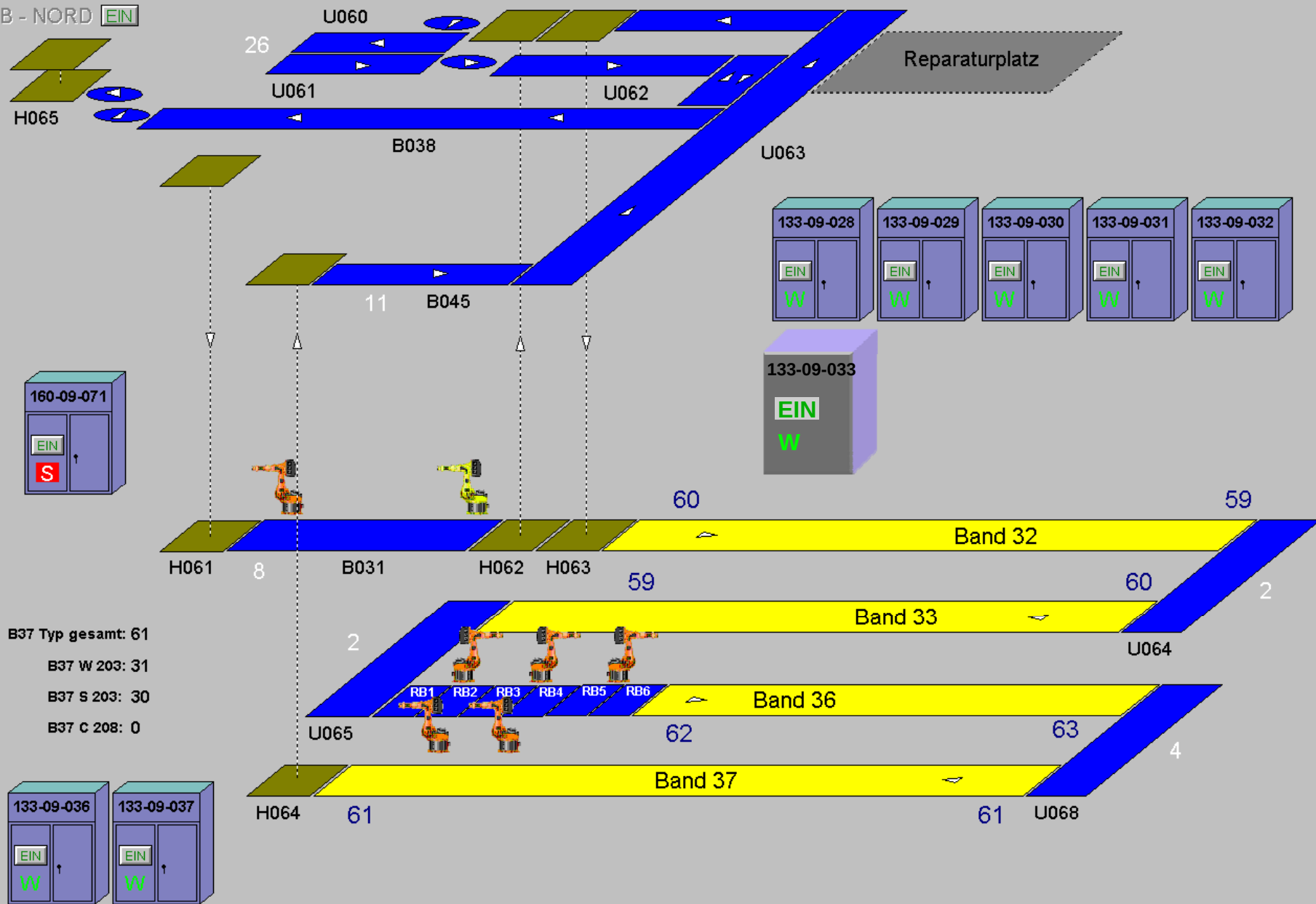
4.2 MES der Zukunft: Simulation als Frontend

Produktionsassistent...

- ...ist Zusatz-Funktionalität in ProVis.Agent®
- ...simuliert die Ausbringung / Pufferstände in den kommenden Schichten
- ...ist schon heute über Agententechnologie eingebunden



IB - NORD EIN



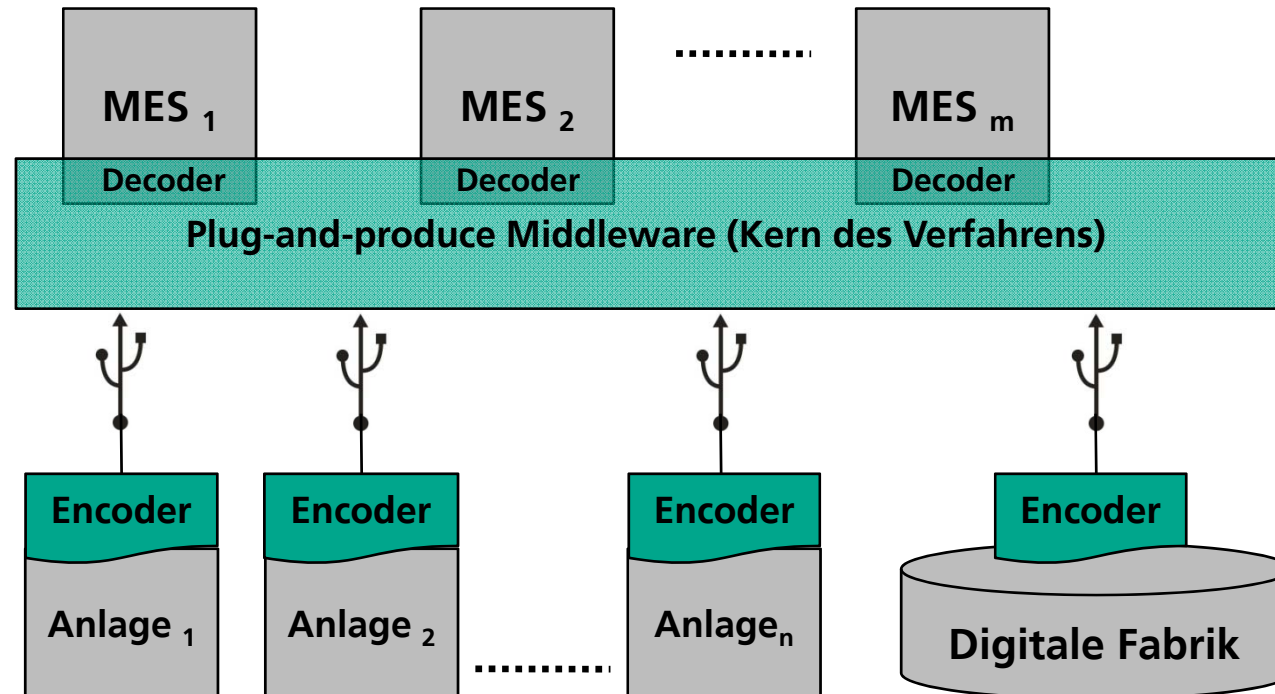
B37 Typ gesamt: 61
B37 W 203: 31
B37 S 203: 30
B37 C 208: 0

©2003 by PRD-Werte Halle 9

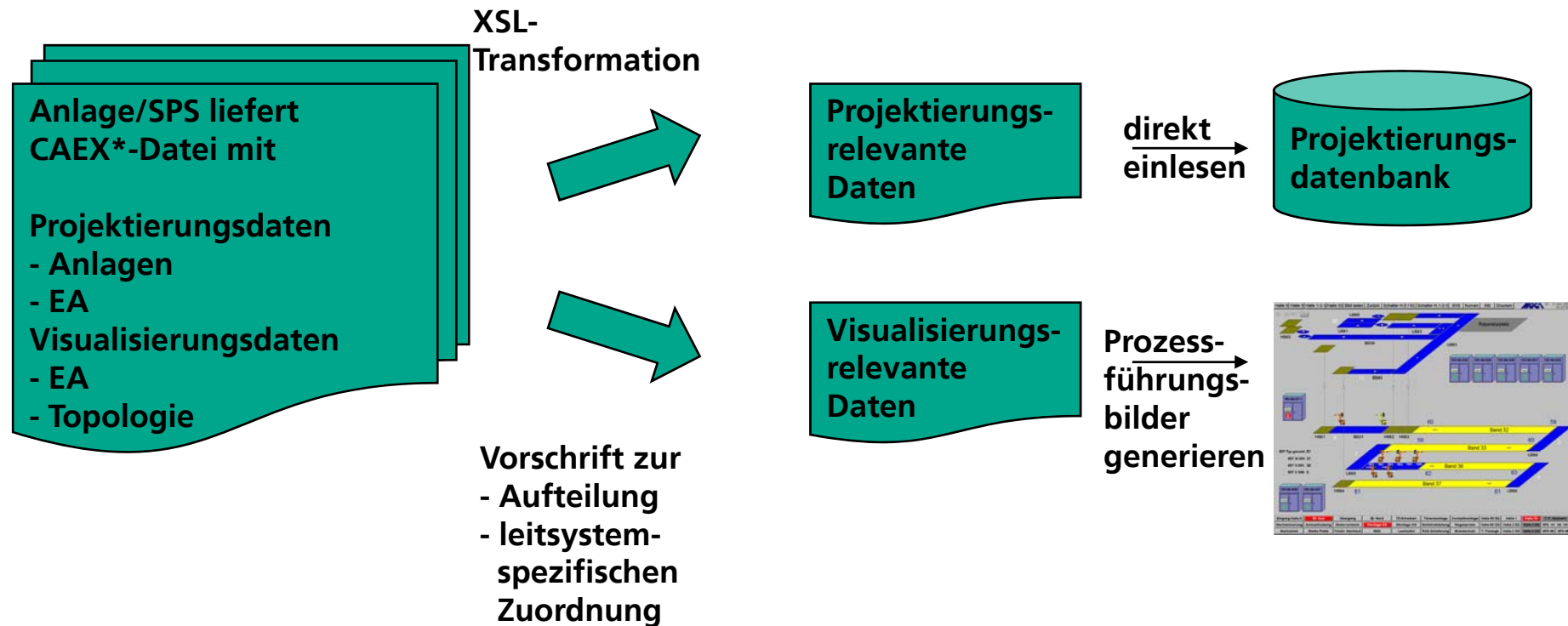
Neue Anlage erkannt!

4.3 MES der Zukunft: vertikal integriert, plug-and-work-fähig (2)

Leitbild für das Projekt



4.3 MES der Zukunft: vertikal integriert, plug-and-work-fähig (3)



Entwicklungsziel: Ablage
im globalen Namensraum eines
OPC-UA-Servers

*CAEX: Computer Aided Engineering
Exchange nach IEC-PAS-62424

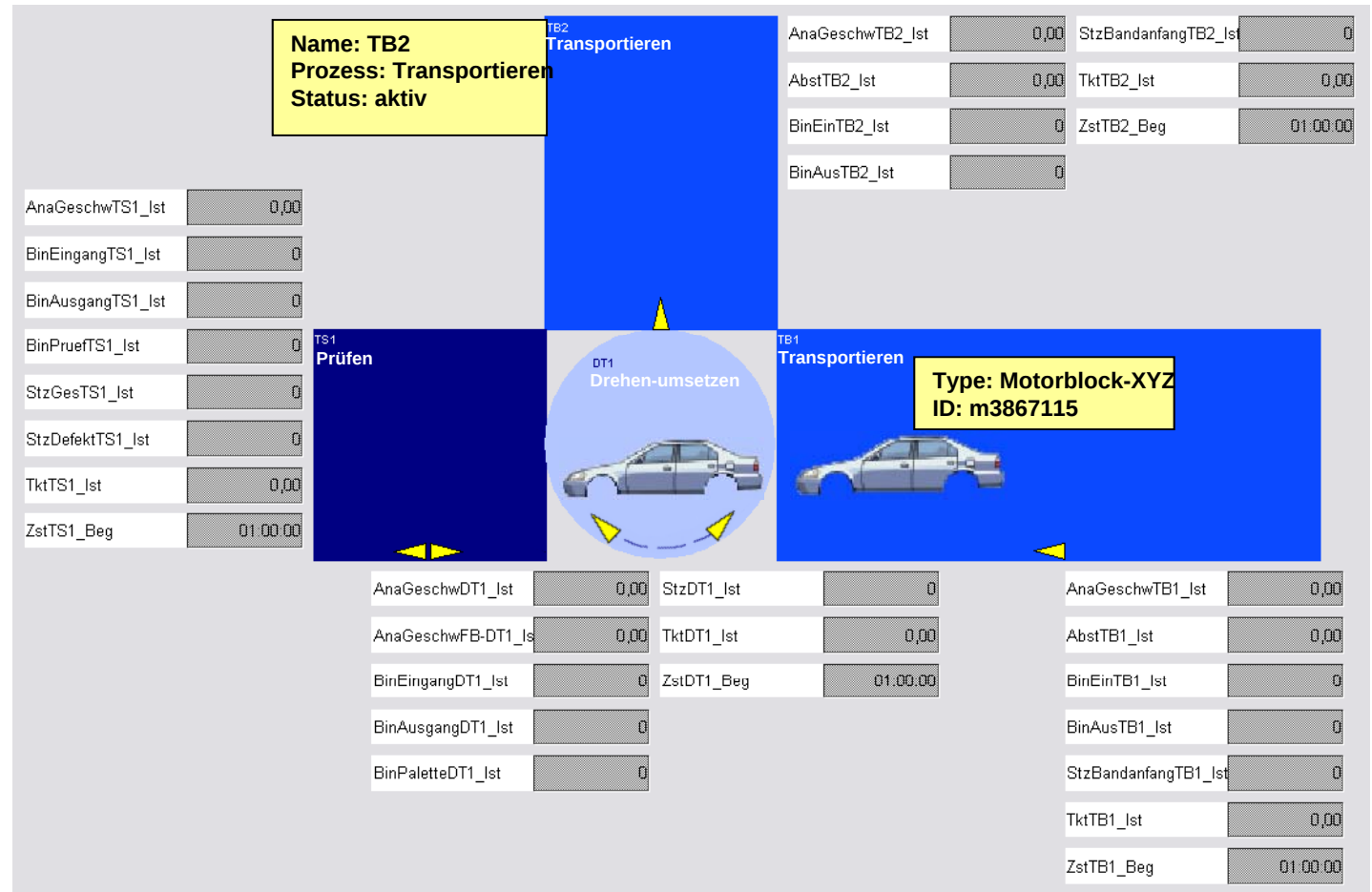
Entwicklungsziel:
Zugriff durch
OPC-UA-Clients

4.3 MES der Zukunft: vertikal integriert, plug-and-work-fähig (4)

Vollständig! generiertes Prozessführungsbild aus Daten der Anlage und Topologiedaten aus der Digitalen Fabrik

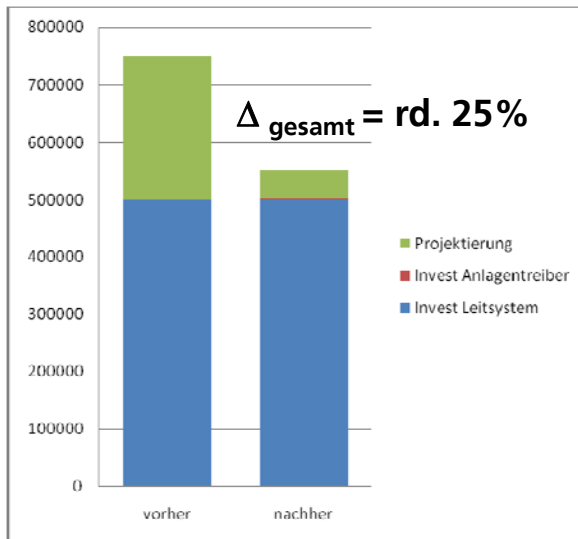
In Arbeit:

- ▶ Kopplung
Leittechnik –
Materialflussplanung
- ▶ Kopplung
Leittechnik –
Elektroplanung
- ▶ Kopplung
Leittechnik –
Layouttools (CAD)



4.3 MES der Zukunft: vertikal integriert, plug-and-work-fähig (5)

**Einsparungspotential durch
plug-and-work
(Erfahrungswerte IITB)**



Einsparungspotential bei Leit-/Zellsystemen am Beispiel ProVis.Agent®

Annahmen:

Investition Leitsystem: 500.000 €

überwachte SPSen je Leitsystem: 250 Stück

Aufwand je SPS für Bild-,

EA- und Anlagenprojektierung

2 Tage

=> Projektierungsaufwand gesamt

500 Tage

Kosten je Tag Projektierer:

500 €

Gesamtkosten Projektierung:

250.000 €

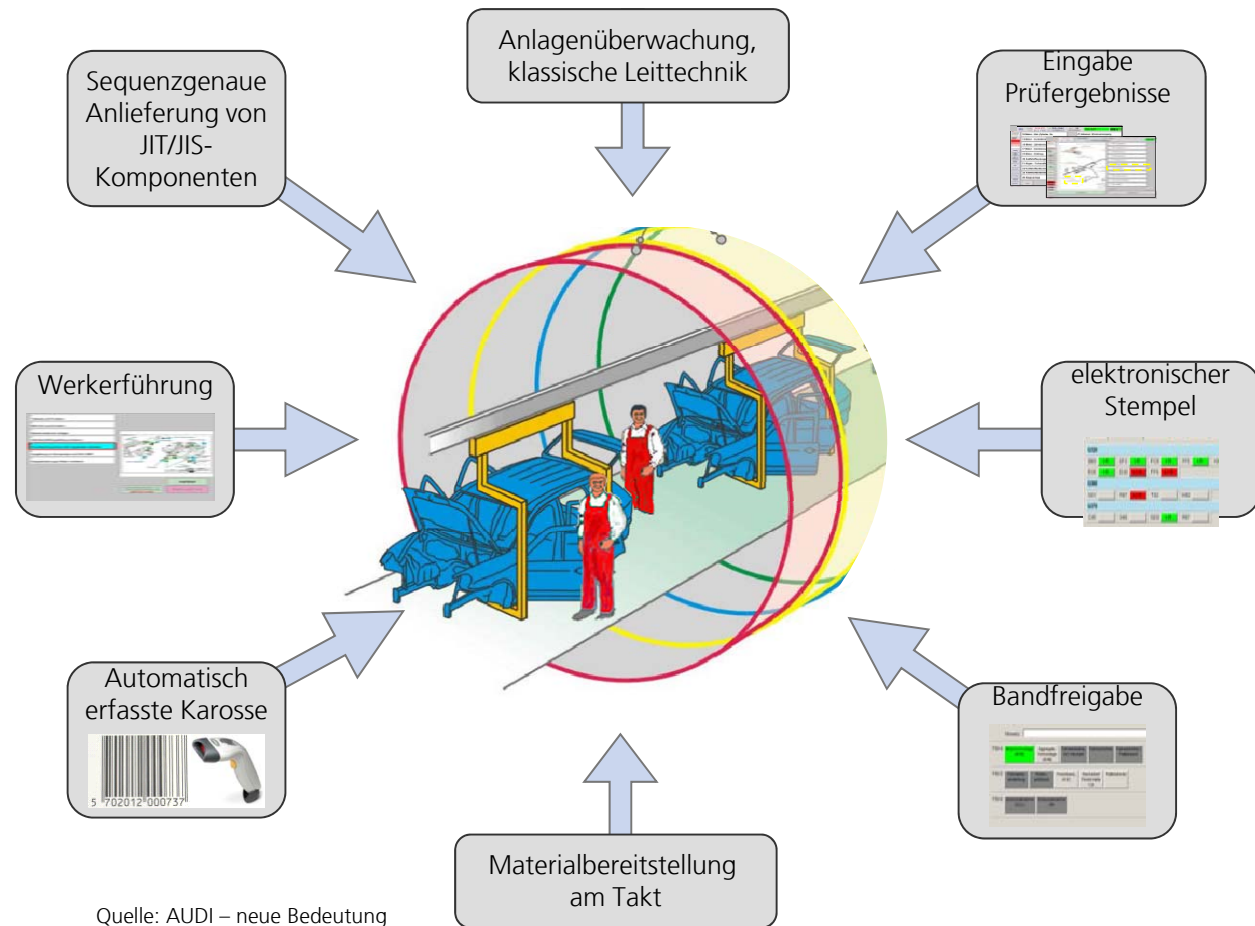
**Einsparungspotential durch
plug-and-work: rd. 80%
der Projektierung**

200.000 €

4.4 MES der Zukunft: horizontal integriert (1)

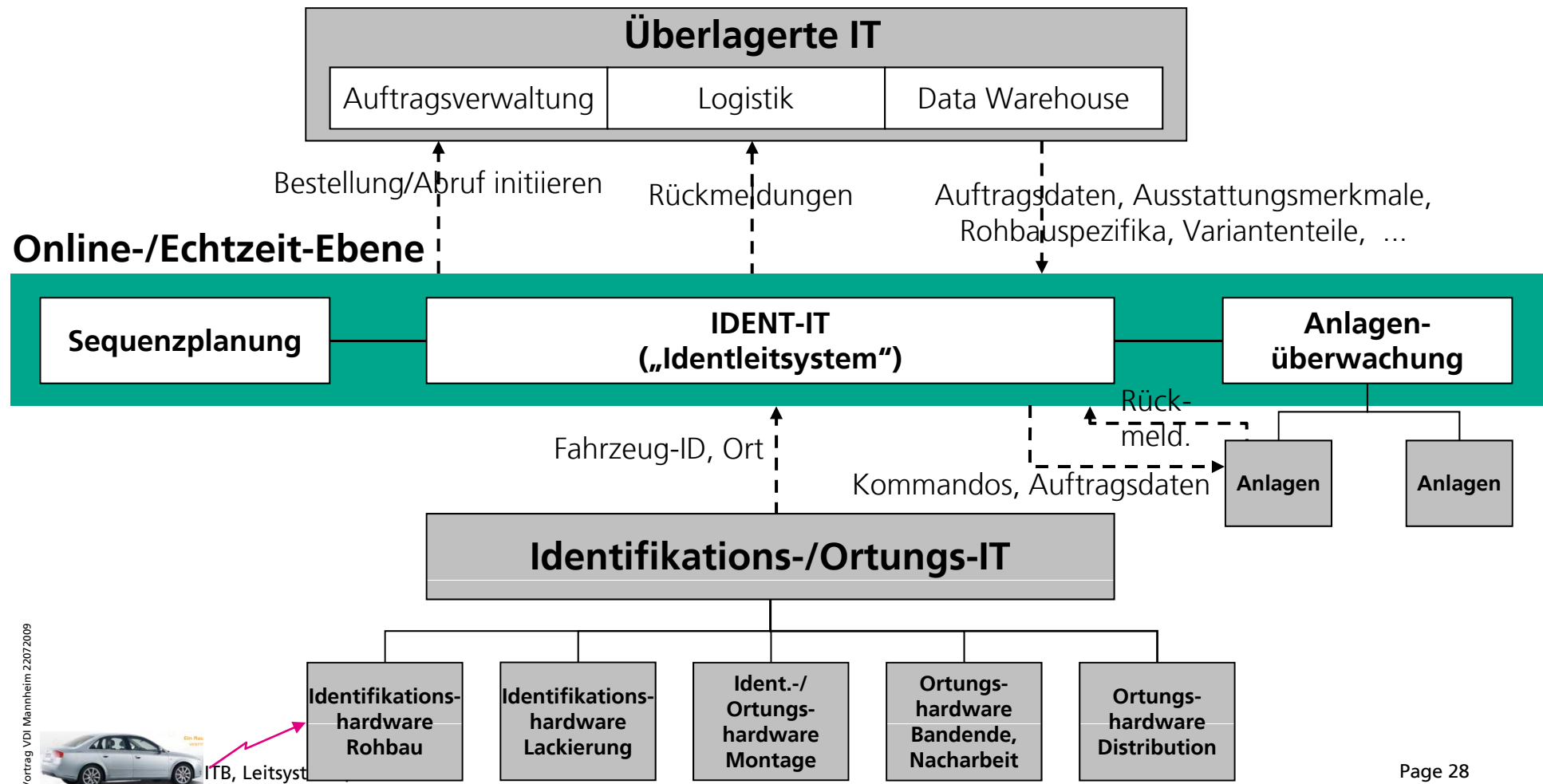
Anforderung:

**produktionsnahe
Anwendungen
koppeln, deren
Informationen an
einem Arbeitsplatz
benötigt werden**



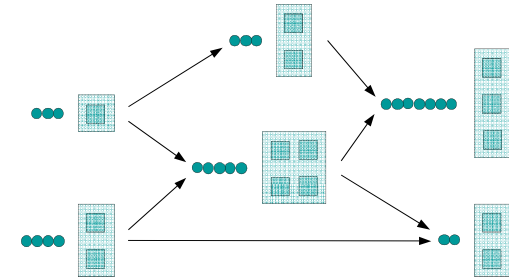
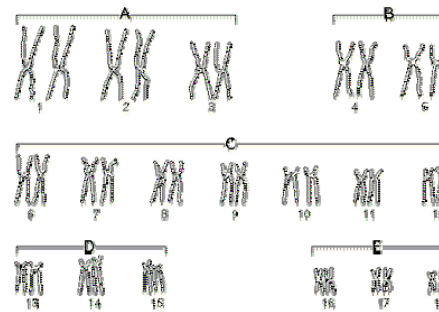
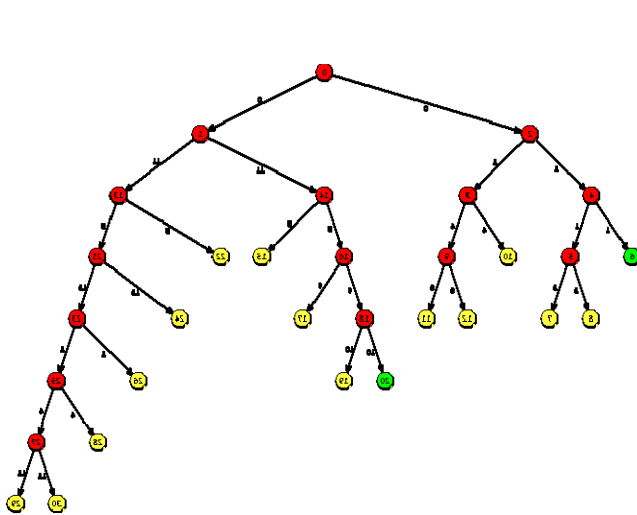
Quelle: AUDI – neue Bedeutung der Leittechnik

4.4 MES der Zukunft: horizontal integriert (2)



4.5 MES der Zukunft: skalierbar bis zur selbstorganisierenden Produktion (1)

Verfahren zur Belegungsplanung: viel Aufwand zur Suche nach optimaler Lösung und Beweis der Optimalität für "Benchmark-Probleme"



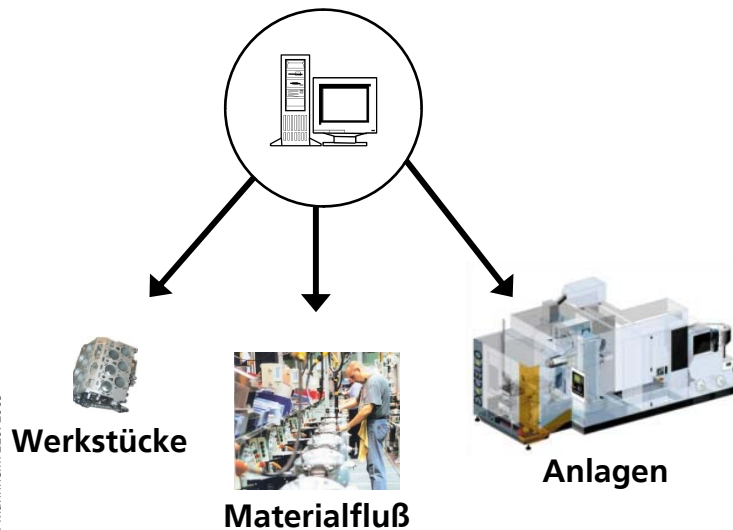
Was wird **stattdessen** in der Praxis benötigt:

- Keine optimale, stattdessen gute, machbare Lösung
- Ungenauigkeit der Vorgabedaten berücksichtigen
→ Denkweise menschlicher Planer
- schnelle Anpassung an Umgebungsbedingungen
- "Nervosität" in der Produktion durch wiederholte Neuplanung vermeiden
- Verständlich für den Menschen

4.5 MES der Zukunft: skalierbar bis zur selbstorganisierenden Produktion (2)

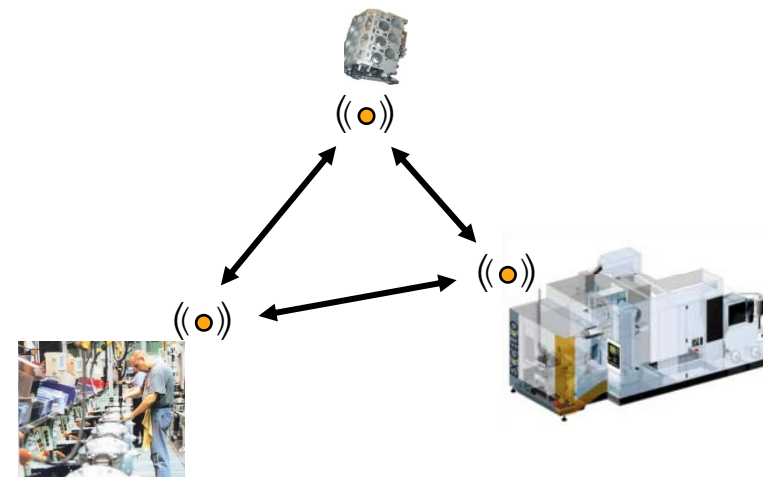
Heute: zentrale Planung und Steuerung

- ▶ Hierarchische IT-Struktur
- ▶ Globale Informationsverarbeitung und Entscheidung



Zukunft: selbstorganisierende Steuerung

- ▶ Verteilte IT-Struktur: Kommunikation der Komponenten untereinander
- ▶ Lokale, autonome Informationsverarbeitung und Entscheidung



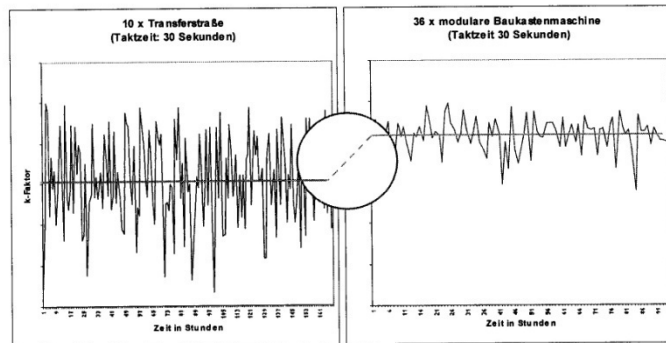
4.5 MES der Zukunft: skalierbar bis zur selbstorganisierenden Produktion (3)

Quelle: Daimler, PWT/VE



Erste Erfahrungen in der Industrie:

Im Werk Untertürkheim (NRM) der Daimler AG lief von 2000 – 2006 eine Anlage, in der Serienteile (Zylinderköpfe) produziert wurden. Werkstücke, Maschinen und das Materialflusssystem werden repräsentiert durch Software-Agenten, die den Fertigungsablauf selbständig untereinander aushandeln.

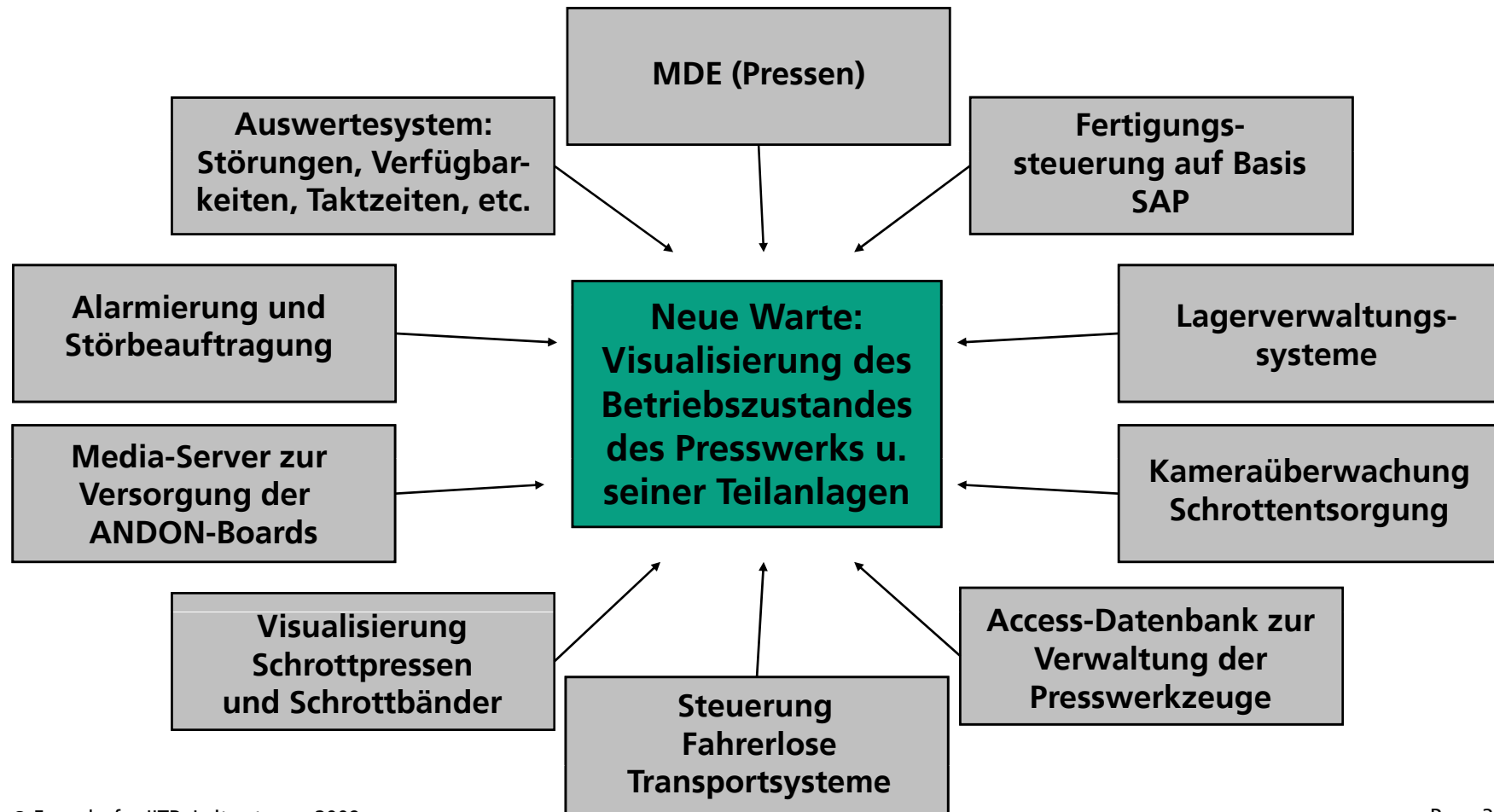


Quelle: Daimler, PWT/VE

Hauptergebnisse Daimler:

- Agentensteuerung bringt bessere Ergebnisse als konventionelle Maschinenbelegungsplanung
- Flexible Bearbeitungszentren ersetzen Transferstraßen
- Steigerung der Ausbringung um rd. 20% durch höhere Verfügbarkeit und Auslastung

4.6 MES der Zukunft: „Human-centered“ durch aufgaben- und rollenspezifische Versorgung der Anwender mit Informationen

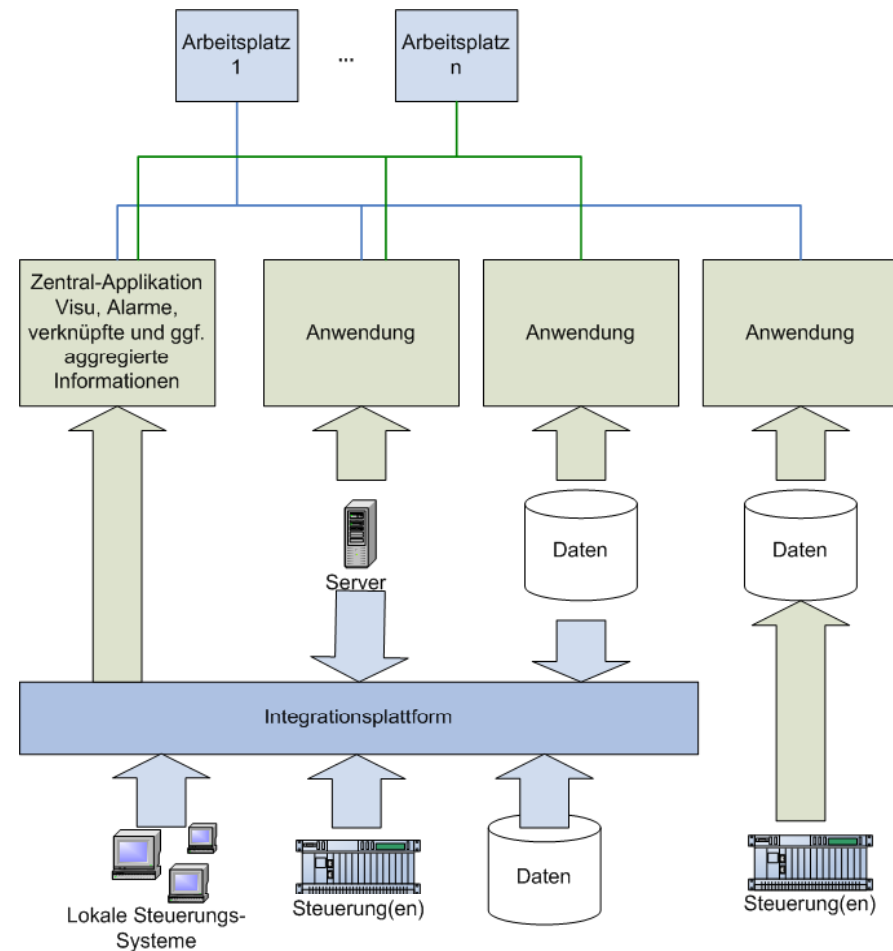


4.6 MES der Zukunft: „Human-centered“ durch aufgaben- und rollenspezifische Versorgung der Anwender mit Informationen (3)

Vernetzung der bestehenden Anwendungen über eine Integrationsplattform; für Warten-aufgaben relevante Daten aus einzelnen Anwendungen werden in einer gemeinsamen Applikation zur Verfügung gestellt.

Funktionsumfang und ‚Autonomie‘ der bestehenden Anwendungen bleibt vollständig erhalten; Know-how über und Systembetreuung von Einzelanwendungen weiterhin erforderlich

nur Daten, deren Vernetzung einen Mehrwert bietet, werden über Integrationsplattform geführt; Standalone-Systeme bleiben erhalten.





5. Aktuelle Standardisierungsgremien

- Systematik Engineering:
Mitarbeit im Fachausschuss 6.12 „Durchgängiges Engineering von Leitsystemen“ der VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik (GMA)
- Nutzung/Kopplung Digitale Fabrik:
Leitung des Fachausschusses „Digitaler Fabrikbetrieb“ der VDI-Gesellschaft Fördertechnik Materialfluss Logistik (FML); Richtlinie erscheint demnächst im Gründruck;
- MES-Daten-Definition:
Leitung des Fachausschusses „Logische Schnittstellen MES - Maschinenebene“ des Fachausschusses 2.5.1 „Manufacturing Execution Systems“ im VDI-Fachbereich Informationstechnik (ehemals KfIT)
- Datenformat:
Mitarbeit in der DKE 941 - Arbeitsgruppe AutomationML;
 - IEC-Norm
 - IITB Mitglied im AutomationML™-Konsortium; Gründung des AML e.V.

Wenn Sie mehr wissen wollen...

8./9. Juni 2010



www.klkblog.de

www.mes.fraunhofer.de

Impressum

Entwicklungstrends bei Manufacturing Execution Systemen

– Zukünftige Entwicklungen und Beispiele aus aktuellen Projekten –

Mannheim, 22. Juli 2009

Dr. Olaf Sauer

olaf.sauer@iitb.fraunhofer.de

www.iitb.fraunhofer.de/Its

www.klkblog.de

www.klk2010.de (demnächst)

Tel.: +49-721-6091-477

Fax: +49-721-6091-413



Fraunhofer
Institut
Informations- und
Datenverarbeitung