
Plug-and-work von Produktionsanlagen und übergeordneter Software

- Frühzeitige Inbetriebnahme von Anlagen und überlagerter Software durch Kopplung von Planung und Betrieb -



Fraunhofer Institut
Informations- und
Datenverarbeitung

Bremen, 27. September 2007



Mercedes-Benz



Die neue C-Klasse Limousine.

Inhaltsübersicht

- 1. Kurzvorstellung FhG-IITB und Geschäftsfeld Leitsysteme**
- 2. Kurzeinführung in ProVis.Agent als integriertes Leit- und Auswertesystem**
- 3. Einordnung von Manufacturing Execution Systemen, Hypothesen**
- 4. Plug-and-work-Ansatz**

1. Das IITB in Kürze



Betriebshaushalt: ca. 15 Mio. €

Stammpersonal 172
 davon Wissenschaftler u. Ing. 122
 wissenschaftl. Hilfskräfte ca. 100

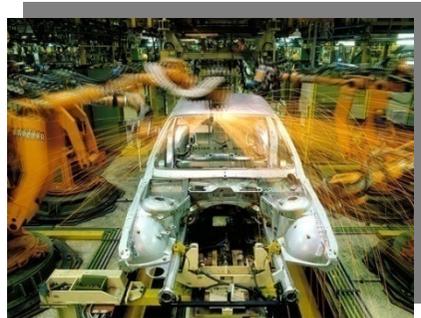
Leitung:
 Prof. Dr.-Ing. Jürgen Beyerer
 Lehrstuhl für Interaktive Echtzeitsysteme
 Universität Karlsruhe (TH)



Vortrag GI 270807

© Fraunhofer IITB, Leitsysteme, 2007

1. Dienstleistungen und Produkte des Geschäftsbereichs Leitsysteme



FLS-NEXT
THE NEXT GENERATION



Produktionsleittechnik



ProVis.**Agent**

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

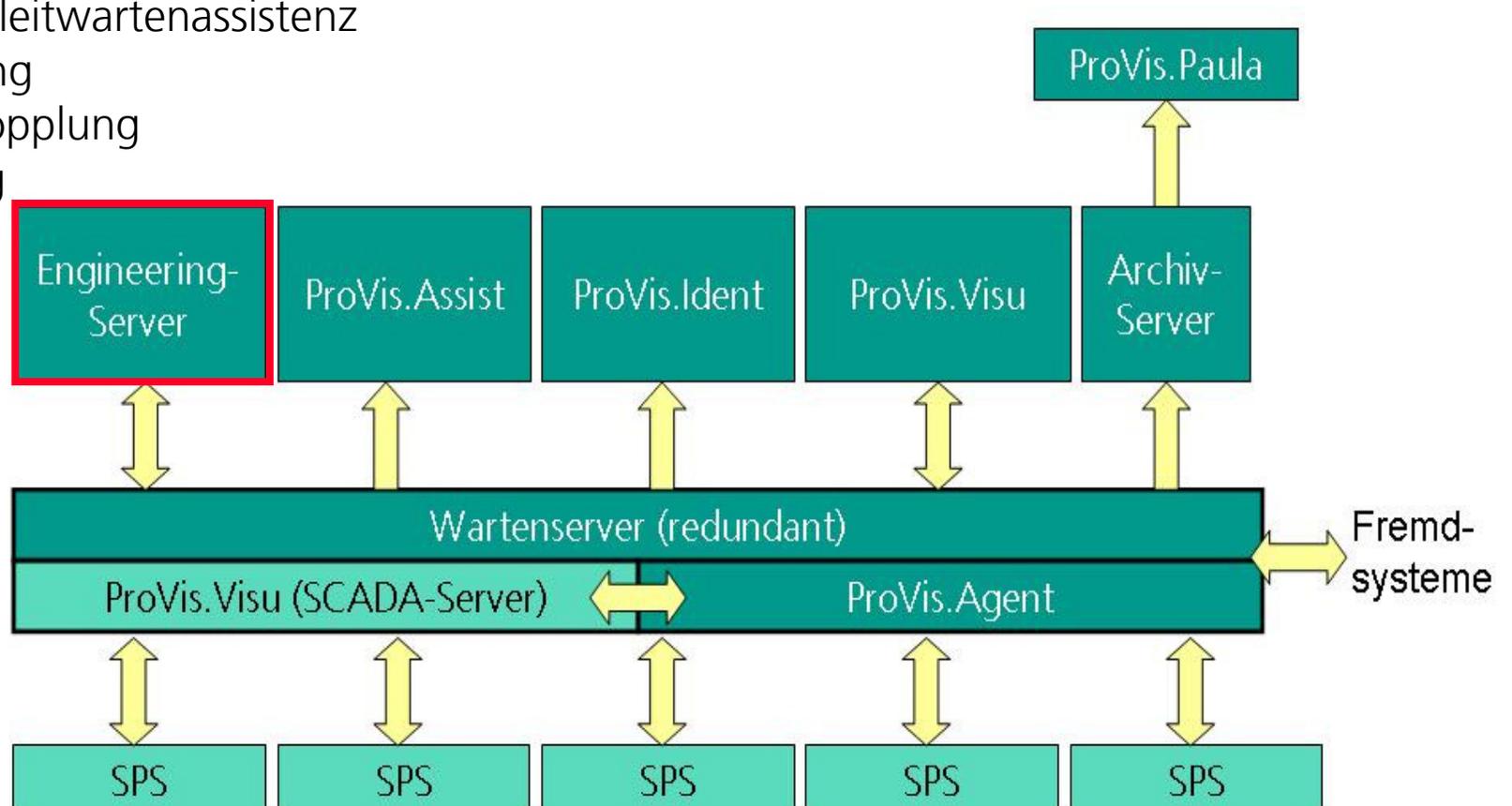
Innovative MES-Komponenten

- Optimierungsalgorithmen zur Ressourcenbelegungsplanung
- Konzepte für schlanke / effiziente Steuerung
- Fertigungsfeinplanung und -steuerung
- Produktion mit verteilter Intelligenz; Ambient Intelligence
- Anwendungen für den Digitalen Fabrikbetrieb

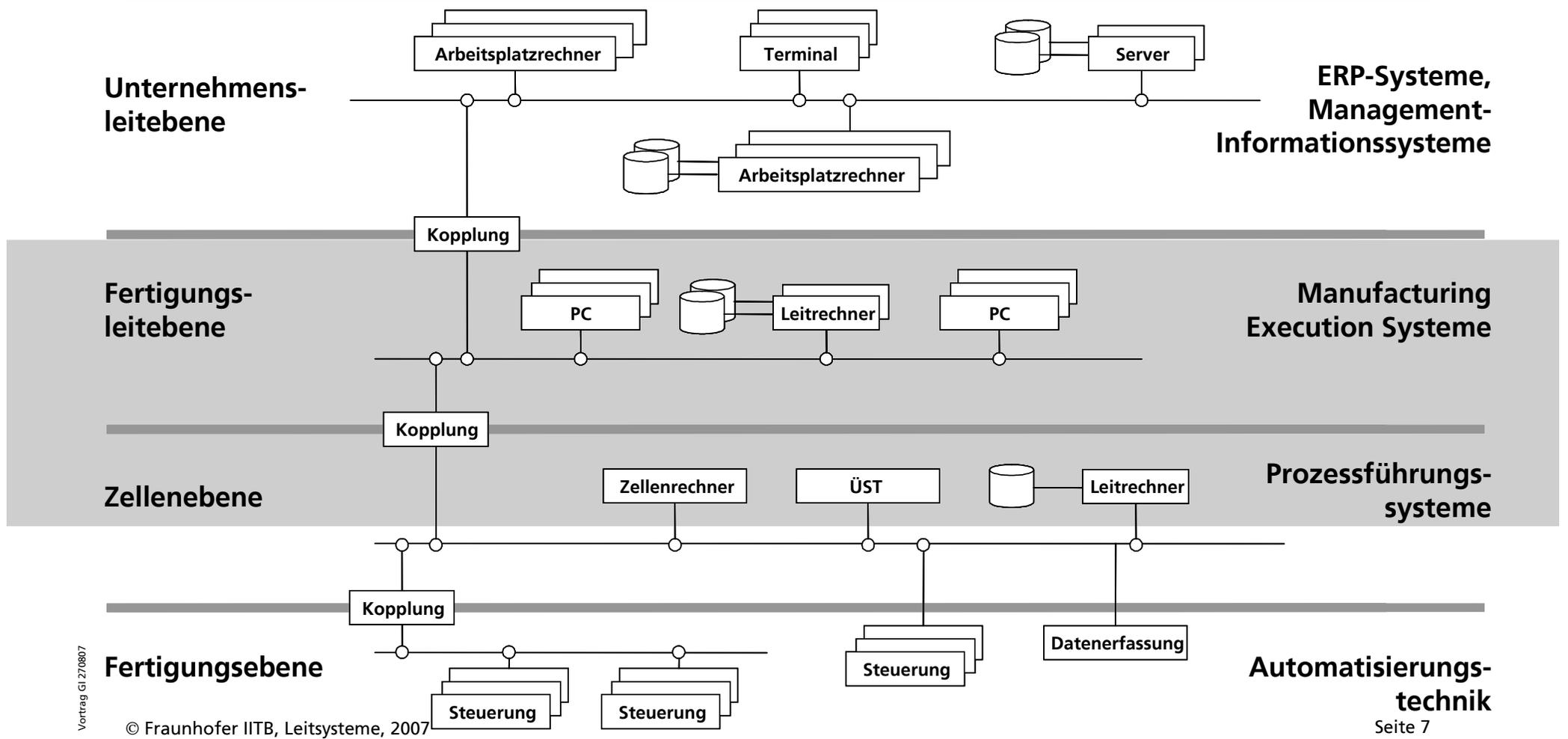


2. ProVis-Production-Suite

- Anlagenüberwachung
- Produktionsleitwartenassistentz
- Visualisierung
- Prozessankopplung
- Auswertung



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



Vortrag GI 270807

© Fraunhofer IITB, Leitsysteme, 2007

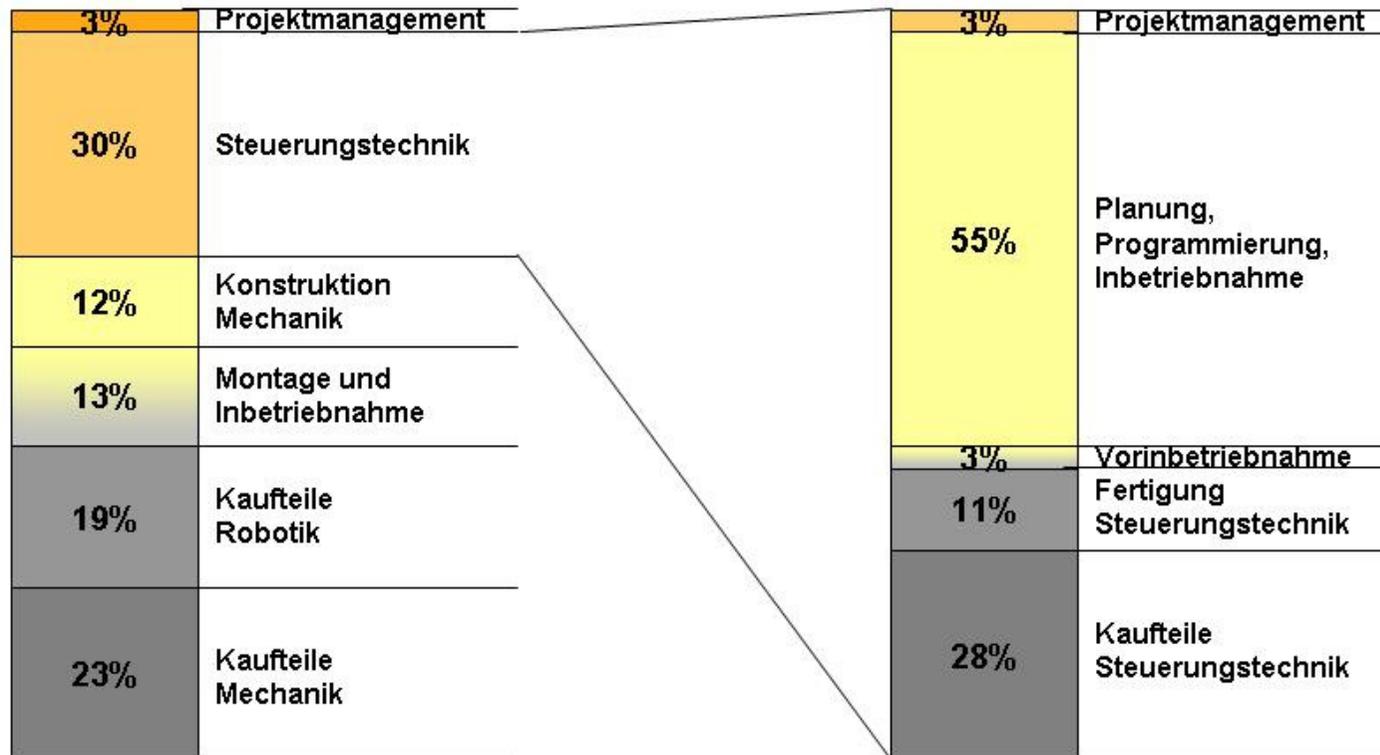
Seite 7

3. Hypothesen: 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

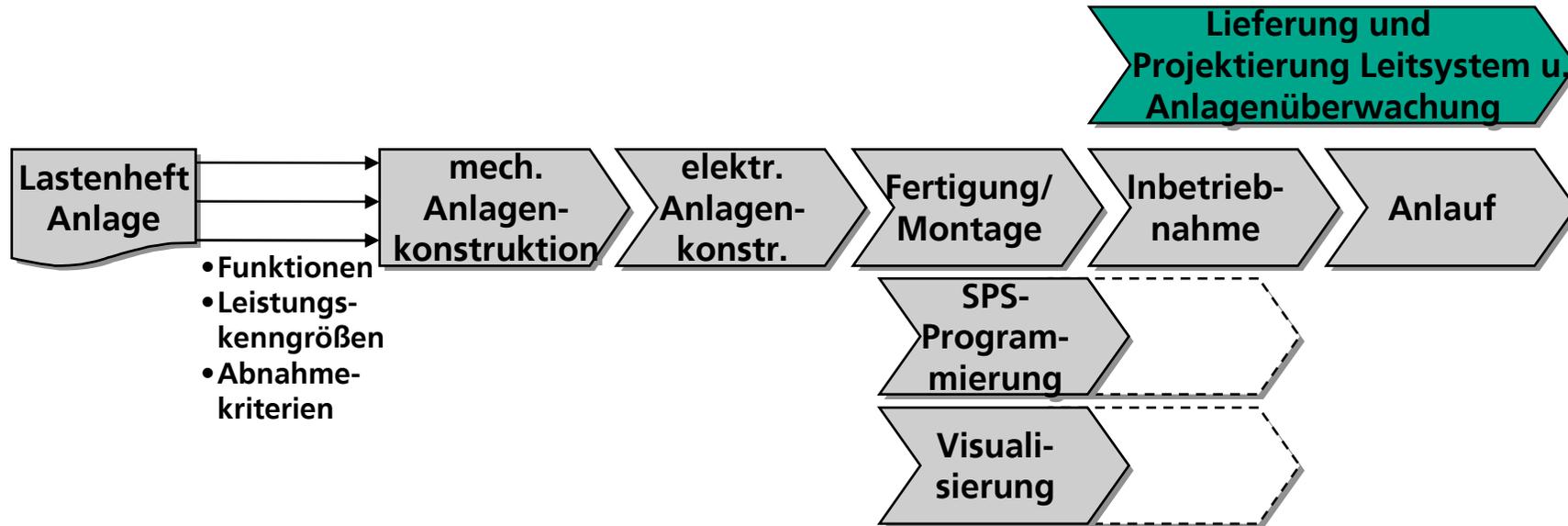
3. Investitionskostenstruktur Automatisierungs- und Steuerungstechnik in der Automobilindustrie am Beispiel Rohbau (Quelle: DC AG/AIDA 2005)

- Relativer Anteil an Engineering-Kosten steigt kontinuierlich
- Kosten von Engineering-Aufgaben: 20-25% des Invests für Anlage

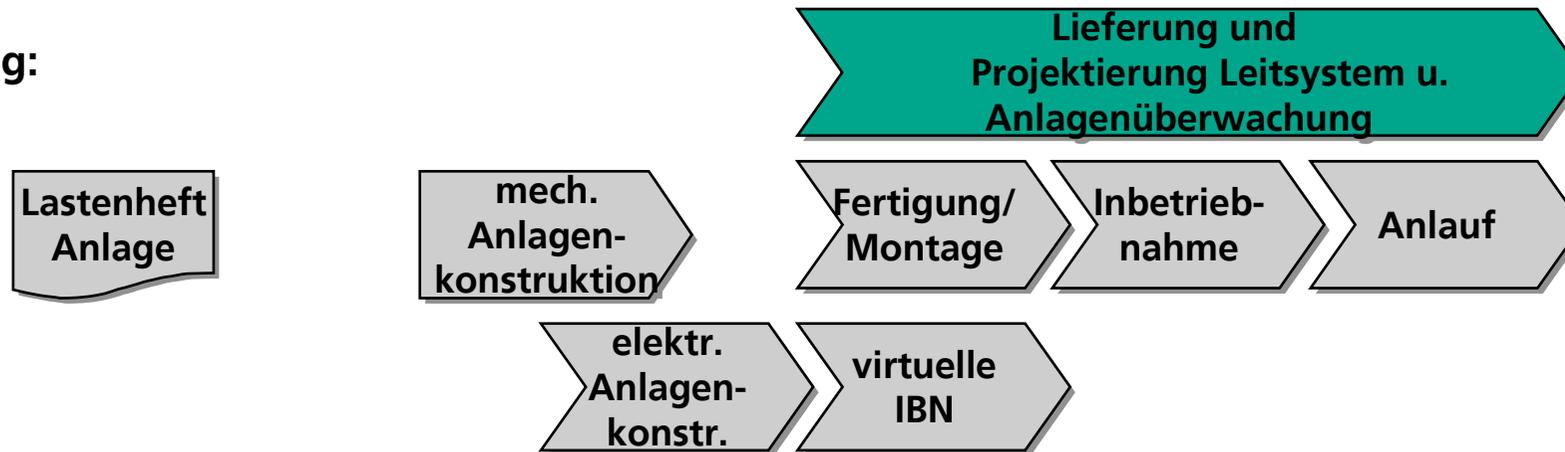


4. Ziel der frühzeitigen Kopplung von Planung und Betrieb

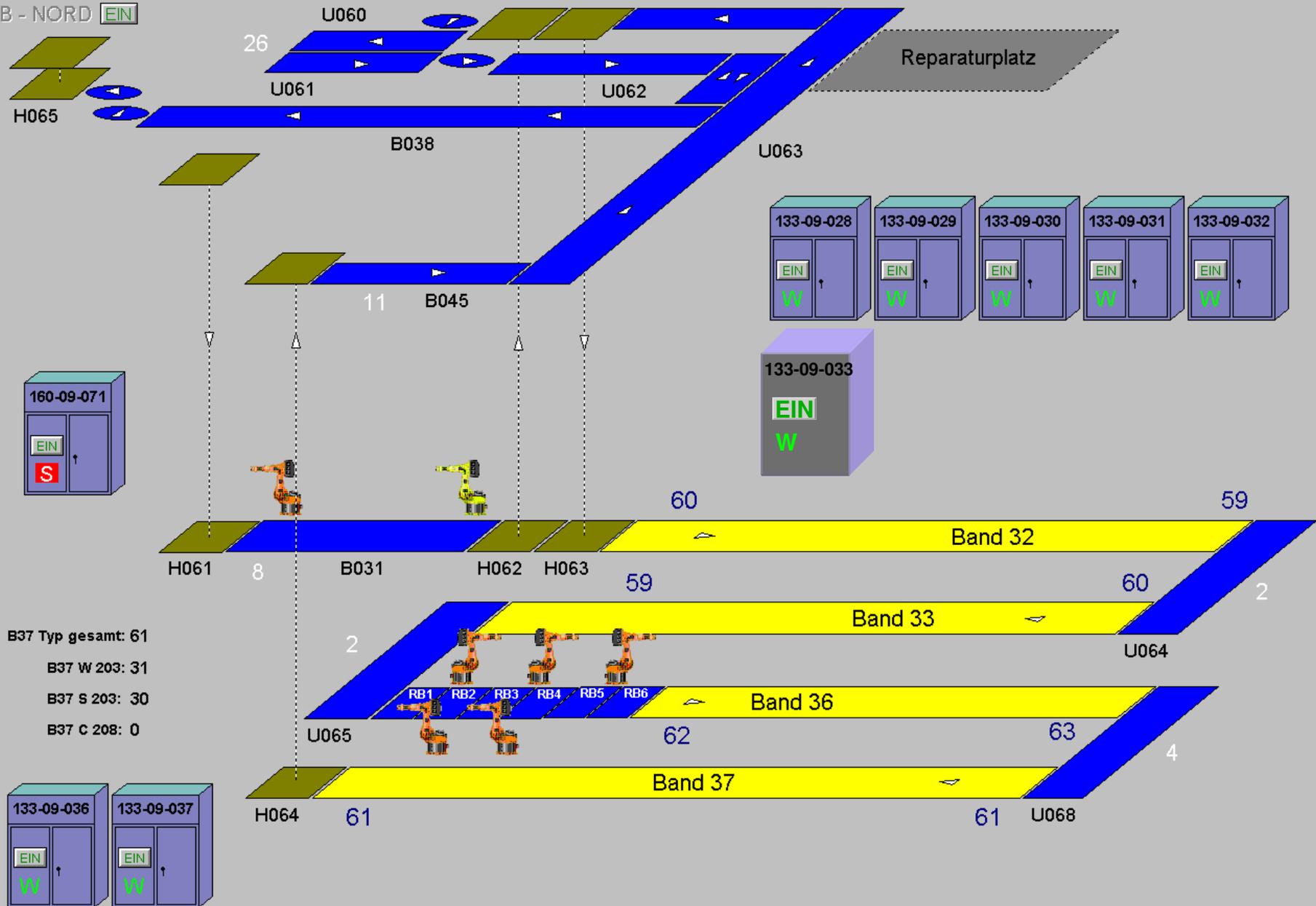
heute:



zukünftig:



IB - NORD **EIN**



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



©2009 by PRD-Warte Halle 9

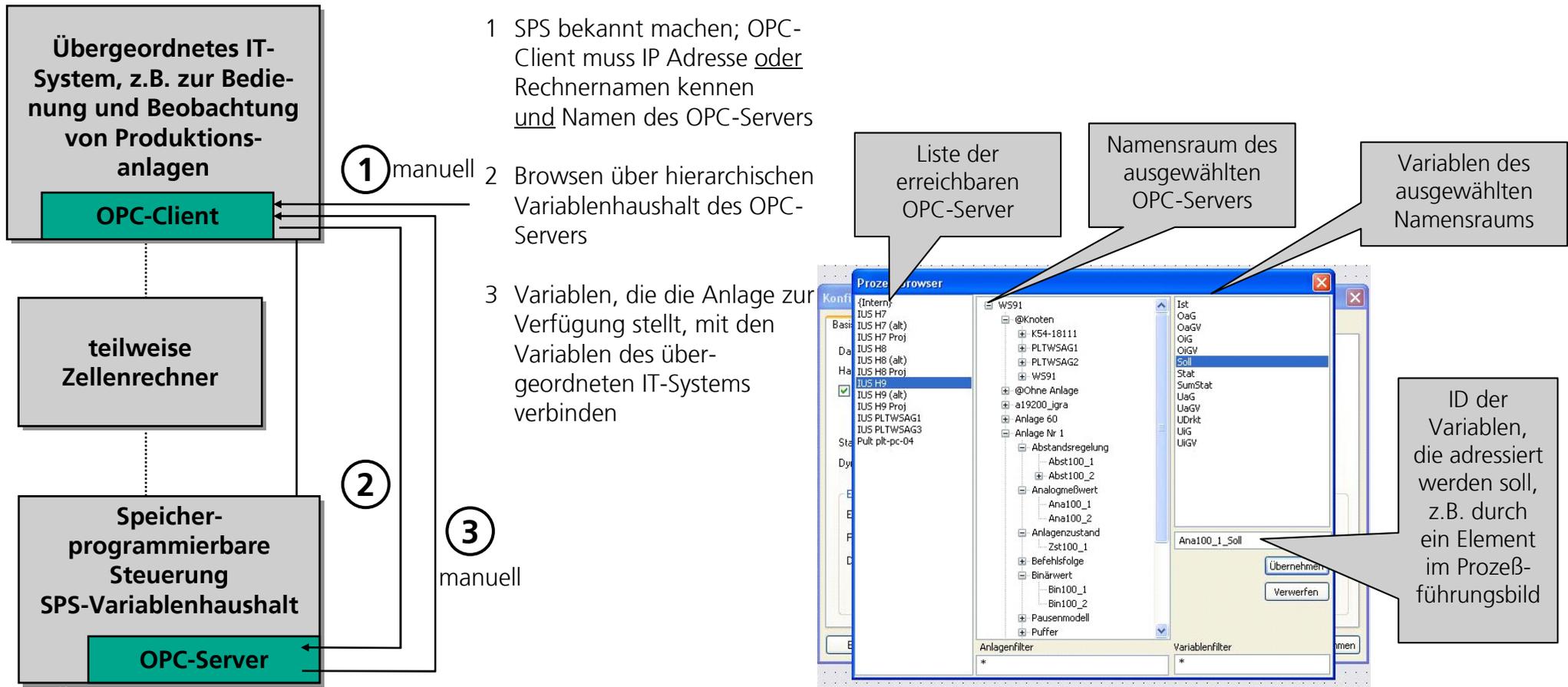
Eingang Halle 9	IB - Süd	Übergang	IB - Nord	TZ-Scheiben	Türenmontage	Cockpitmontage	Halle 93 EG	Halle 1	Halle 34	T. F. Südwerk
Mechanisierung	Achsausrüstung	Motorvormont.	Montage EG	Montage OG	Einfahrabteilung	Regelung	Halle 93 OG	Halle 2 EG	Halle 3 EG	SPS H1 H2 H3
Nacharbeit	Weißer Platte	Finish- Nachlack	WSA	Leerkufen	R&S Anlieferung	Brandschutz	Halle 2 OG	Halle 3 OG	SPS H4	SPS H5

Neue Anlage erkannt!

4. Inhalte der Vision zum plug-and-work

- Projektierung/Engineering von Leit- und anderen MES-Systemen automatisieren
➔ schnelle Softwareinbetriebnahme, weniger Projektierungsfehler
- Technologie bereitstellen, mit der ein unternehmensweiter Namensraum definiert wird, auf dessen Basis die Verständigung über Inhalt und Bedeutung zwischen Maschinen/ Anlagen und IT-Infrastruktur eindeutig möglich ist.
- Mechanismen bereitstellen zur automatischen Identifikation neuer Maschinen/Anlagen in einem Produktionssystem, einschließlich einer Beschreibung des zugehörigen Fertigungsvermögens der neuen Maschinen/Anlagen.
- Vorgehen, Verfahren und Softwarekomponenten schaffen zur automatischen Verbindung von Anlagen mit den über-geordneten IT-Systemen und Mechanismen, um die anlagen-internen Informationen diesen IT-Systemen anzubieten.

4. Wie weit sind heutige Systeme (1)



- 1 SPS bekannt machen; OPC-Client muss IP Adresse oder Rechnernamen kennen und Namen des OPC-Servers
- 2 Browsen über hierarchischen Variablenhaushalt des OPC-Servers
- 3 Variablen, die die Anlage zur Verfügung stellt, mit den Variablen des übergeordneten IT-Systems verbinden

① **manuell**

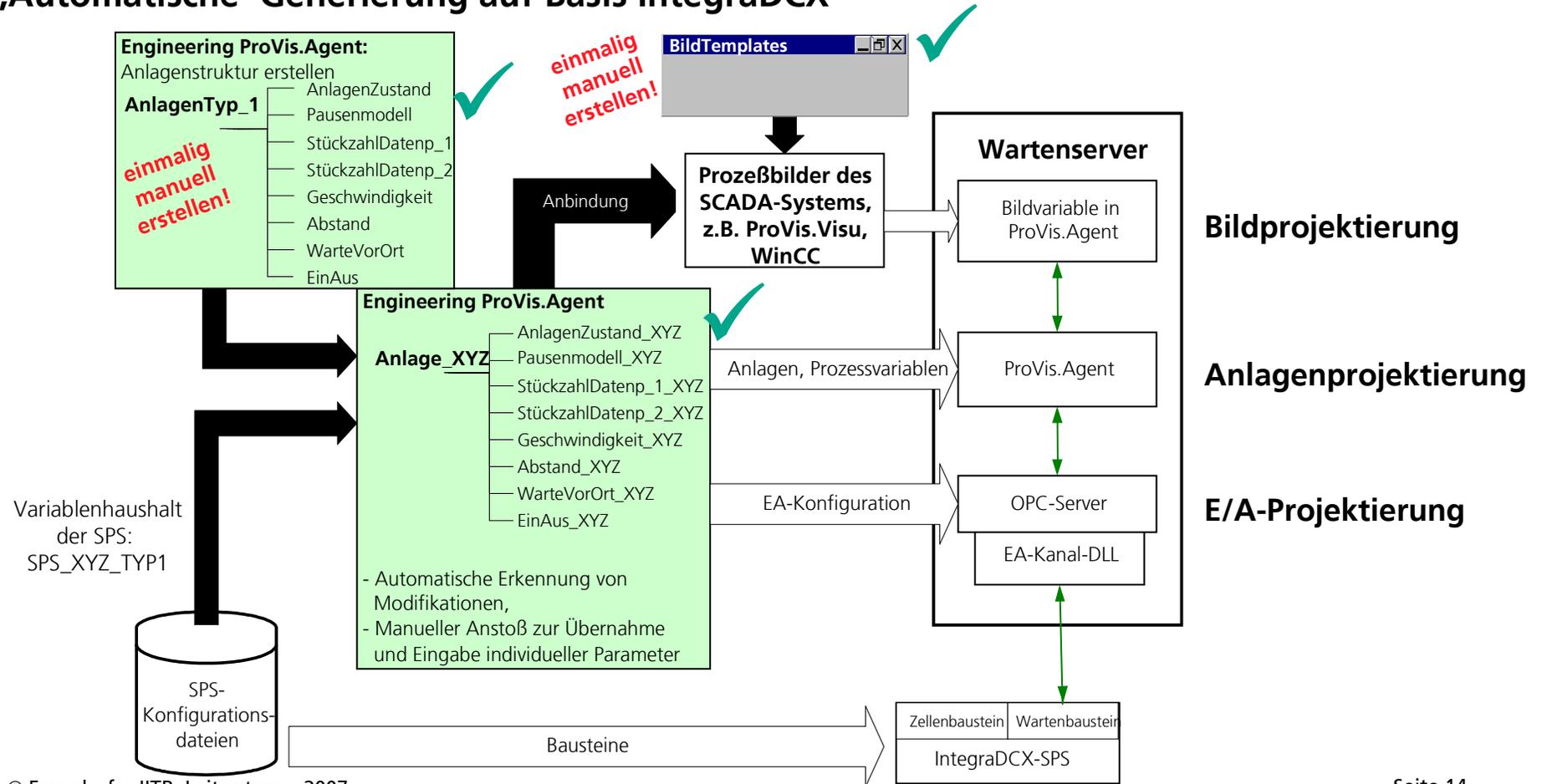
②

③ **manuell**

Vortrag G1

4. Wie weit sind heutige Systeme (2)

„Automatische“ Generierung auf Basis IntegraDCX



Vortrag GI 270807

4. XML zur Unterstützung von plug-and-work (1)

- Geringe Akzeptanz/Nutzung existierender XML-basierter Austauschformate
 - Branchenspezifisch (Weihenstephaner Standards, Getränkemittelabfällanlagen)
 - Unzureichende Informationsmenge (EDDL, STEP)
- Systeme nicht zu sehr in ihrer Freiheit in Bezug auf die Datenhaltung einschränken
- Kein eigener neuer Standard, sondern Nutzung bestehender Industriestandards

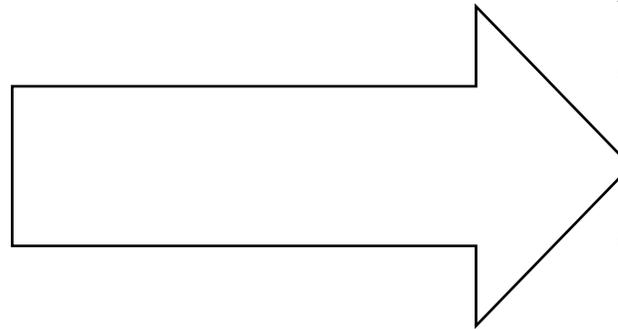
4. XML zur Unterstützung von plug-and-work (2)

Eingangsinformationen

Herstellerspezifische

Engineeringdaten, z.B.

- Anlagenbeschreibung
 - Struktur: „Stückliste“
 - steuerungsrelevante Informationen, z.B. Signale
 - Rolle der Anlage
 - Kapazität
- Layout, Topographie, Koordinaten
- Topologie: Zubringer, Abnehmer, etc.
- Visualisierung
- Materialfluss
- Arbeitszeitmodell
- Wartungs-/IH-Informationen
- Identdaten des Produkts

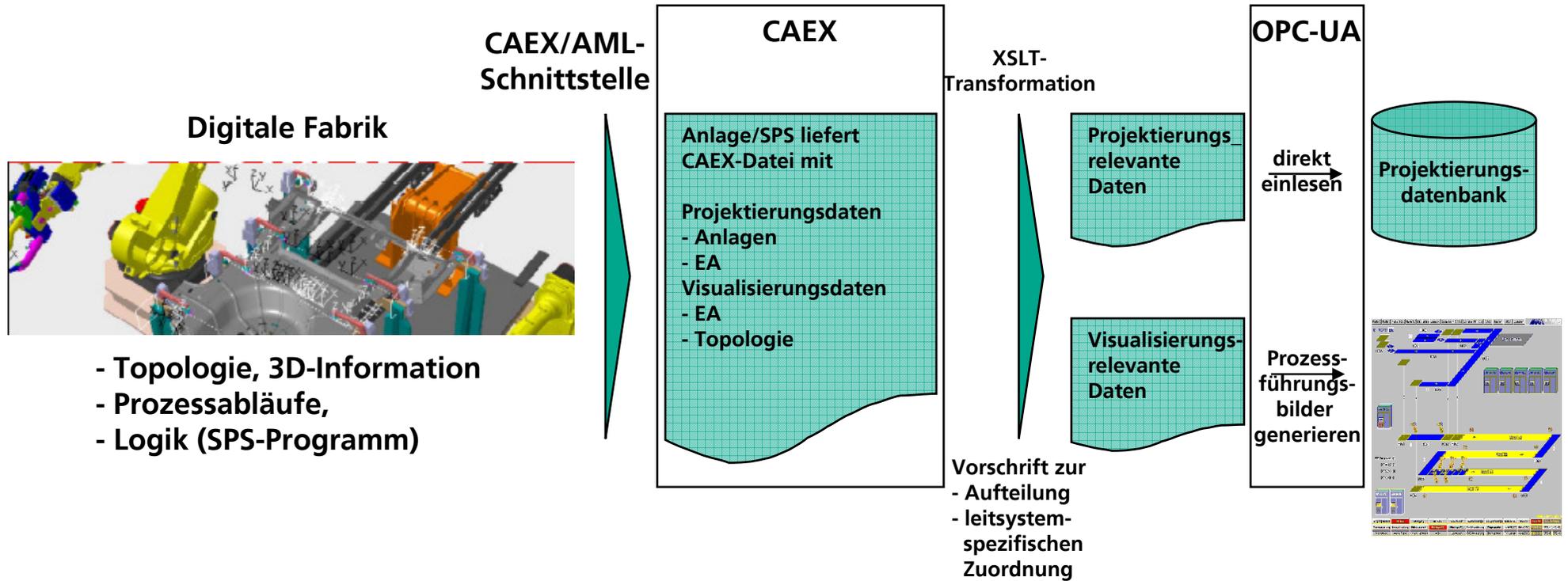


Ausgangsinformationen

Applikationsspezifische Sichten auf
Engineeringdaten, z.B.

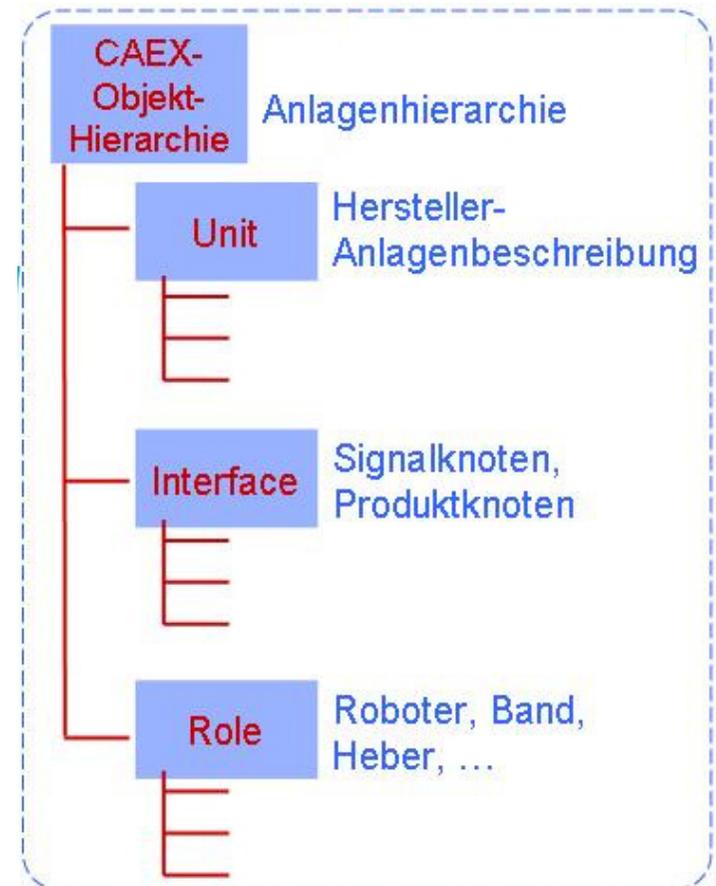
- Leittechnik
 - Anlagensignale/-rollen
 - Visualisierung
 - Arbeitszeitmodell
- Identdaten
 - Anlagentopologie
 - Produkt
- Fertigungssteuerung
 - Arbeitszeitmodell
 - Anlagendaten, z.B. Kapazität
- Wartung/Instandhaltung
 - Topographie

4. XML zur Unterstützung von plug-and-work (3)



4. XML zur Unterstützung von plug-and-work (4)

- Computer Aided Engineering Exchange
- CAEX (IEC-PAS-62424, Normung bis 2008)
 - Entwickelt von RWTH Aachen und ABB Forschungszentrum Ladenburg
 - Semi-formale Beschreibungssprache / XML-Metamodell zur Beschreibung des Aufbaus und der Struktur von Anlagendaten
 - Momentaner Einsatz: lebenszyklus-begleitender Austausch von Planungsdaten in verfahrenstechnischen Anlagen



4. XML zur Unterstützung von plug-and-work (5)

Anlage/SPS liefert CAEX-Datei

Anlagenexemplar mit ihren Teilanlagen

Verknüpfung zwischen P, P, R und Topologie

„Rollen“ für PPR, z.B. Transportband

Struktur der Anlage in der SPS, Anlagentyp

Vortrag GI 270807

© Fraunhofer IITB, Leitsysteme, 2007

4. XML zur Unterstützung von plug-and-work (6)

- Open Process Control: Kommunikationsstandard in der Automatisierungstechnik (LTS ist ‚Corporate Member‘ in der OPC-Foundation)
 - OPC-UA = OPC Unified Architecture
 - Vereinheitlicht bisherige zahlreiche Spezifikationen
 - Erweiterte Zuverlässigkeit, Interoperabilität, Betriebssystemunabhängigkeit, mehr Sicherheit
 - Möglichkeit zur individuellen Strukturierung und Modellierung des Adressraums (Full Mesh Network)
 - ProVis eines der ersten Systeme, das OPC-UA einsetzt
- CAEX in Adressraum des OPC-UA-Servers integrieren
- CAEX: Statische Eigenschaften der Produktionsanlagen (nicht anwendungsspezifisch)
 - OPC-UA: Dynamische Komponenten und Kommunikation

4. XML zur Unterstützung von plug-and-work (7)

Visualisierungsrelevante Daten

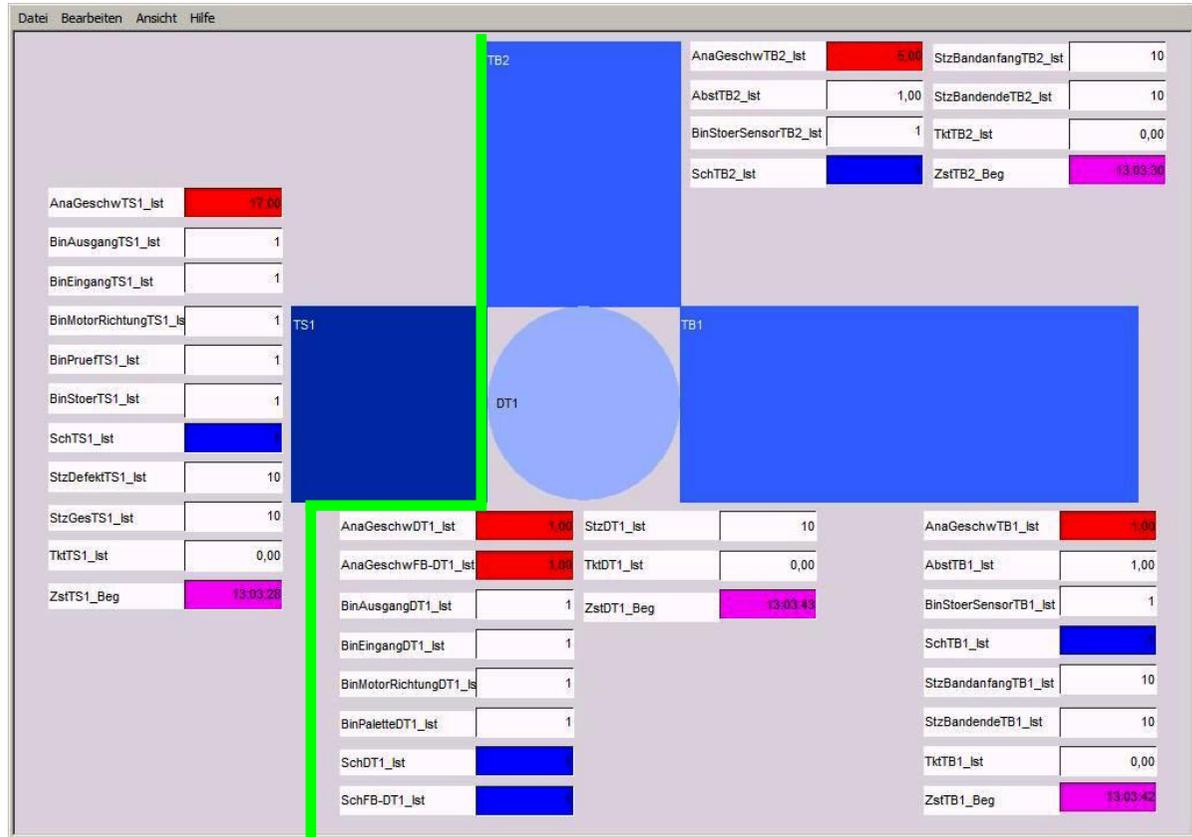
am Beispiel einer Demo-Anlage:

- TS1: Teststation
- DT1: Drehtisch
- TB1: Transportband 1
- TB2: Transportband 2
- + diverse Variable und Werte

vollständig! generiert und mit Hilfe der Topologieinformation angeordnet

Nächste Schritte:

- Link zu Delmia Automation
- Test mit realer Anlage bei DC



Fazit

- Planungssysteme und IT-Systeme des operativen Betriebs wachsen zusammen!
- Engineering in der Automatisierungstechnik erfordert zwingend kostensenkende Lösungen!
- Digitale Fabrik ist idealer Lieferant für die Leittechnik: SPS-Daten, Infos über Produkte, Prozess, Anlagentopologie und -topografie
→ Wiederverwendung → Ergebnisse früher im Planungsprozess
- Anlagen in Zukunft schnell und sicher in das Produktionssystem integrierbar und Änderungen an ihnen automatisch erkennbar
→ Aufwand bei Inbetriebnahme und im laufenden Betrieb verringerbbar
- Hohe Adaptivität, Interoperabilität und Flexibilität im Sinne von ‚Plug-and-Produce‘ erzielbar

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Impressum

Plug-and-work von Produktionsanlagen und übergeordneter Software

- Frühzeitige Inbetriebnahme von Anlagen und überlagerter Software durch Kopplung von
Planung und Betrieb -

Bremen, 27. September 2007

Dr. Olaf Sauer
Miriam Ebel

miriam.ebel@iitb.fraunhofer.de

www.iitb.fraunhofer.de/lts

www.klk2008.de

Tel.: +49-721-6091-382

Fax: +49-721-6091-413



2. Karlsruher Leittechnisches Kolloquium
Leittechnik...
-... als MES-Komponente
-... in diskreter und kontinuierlicher Fertigung
-... und Anlaufmanagement
-Standards in der Leittechnik
28. und 29. Mai 2008
Fraunhofer IITB, Karlsruhe

Blick in die Warte der Montage Bremen



Vorstellung LTS 05.10.06

© Fraunhofer IITB, Leitsysteme, 2006

Seite 25

Ziel der frühzeitigen Kopplung von Planung und Betrieb

(Quelle: VDI Fachausschuss Digitaler Fabrikbetrieb VDI 4499, Blatt 2)

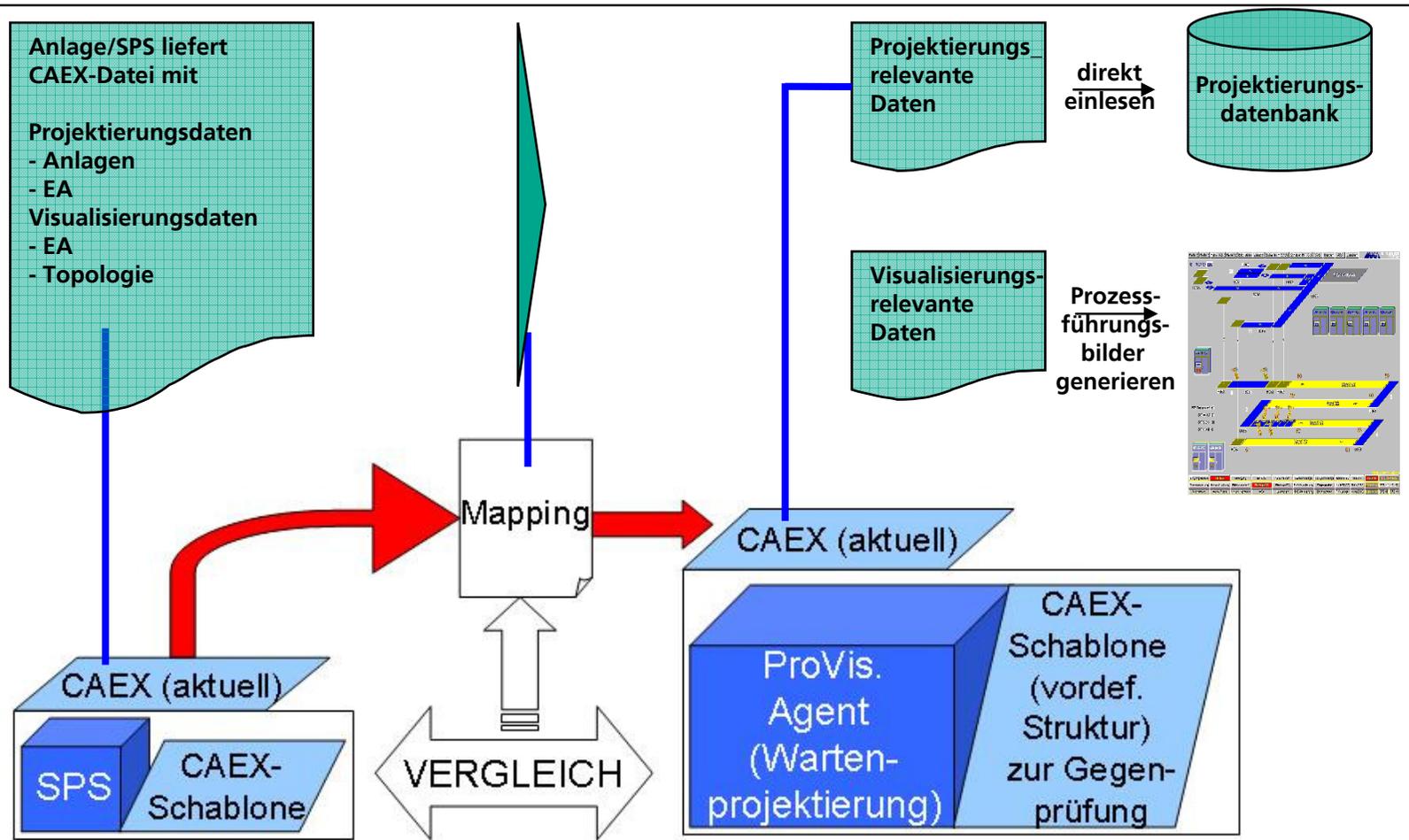
Digitaler Fabrikbetrieb:=

Digitaler Fabrikbetrieb bezeichnet die Nutzung von Methoden, Modellen und Werkzeugen der Digitalen Fabrik, die bei der Inbetriebnahme, dem Anlauf und der Durchführung realer Produktionsprozesse eingesetzt werden. Ziele sind die Absicherung und Verkürzung des Anlaufs sowie die kontinuierliche Verbesserung des laufenden Betriebs.

Dazu wird die Anlagenstruktur und das dynamische Verhalten einzelner Produktionsanlagen und komplexer Produktionssysteme einschließlich der Informations- und Steuerungstechnik realitätsnah abgebildet. Virtuelle und reale Komponenten können dabei miteinander gekoppelt sein.

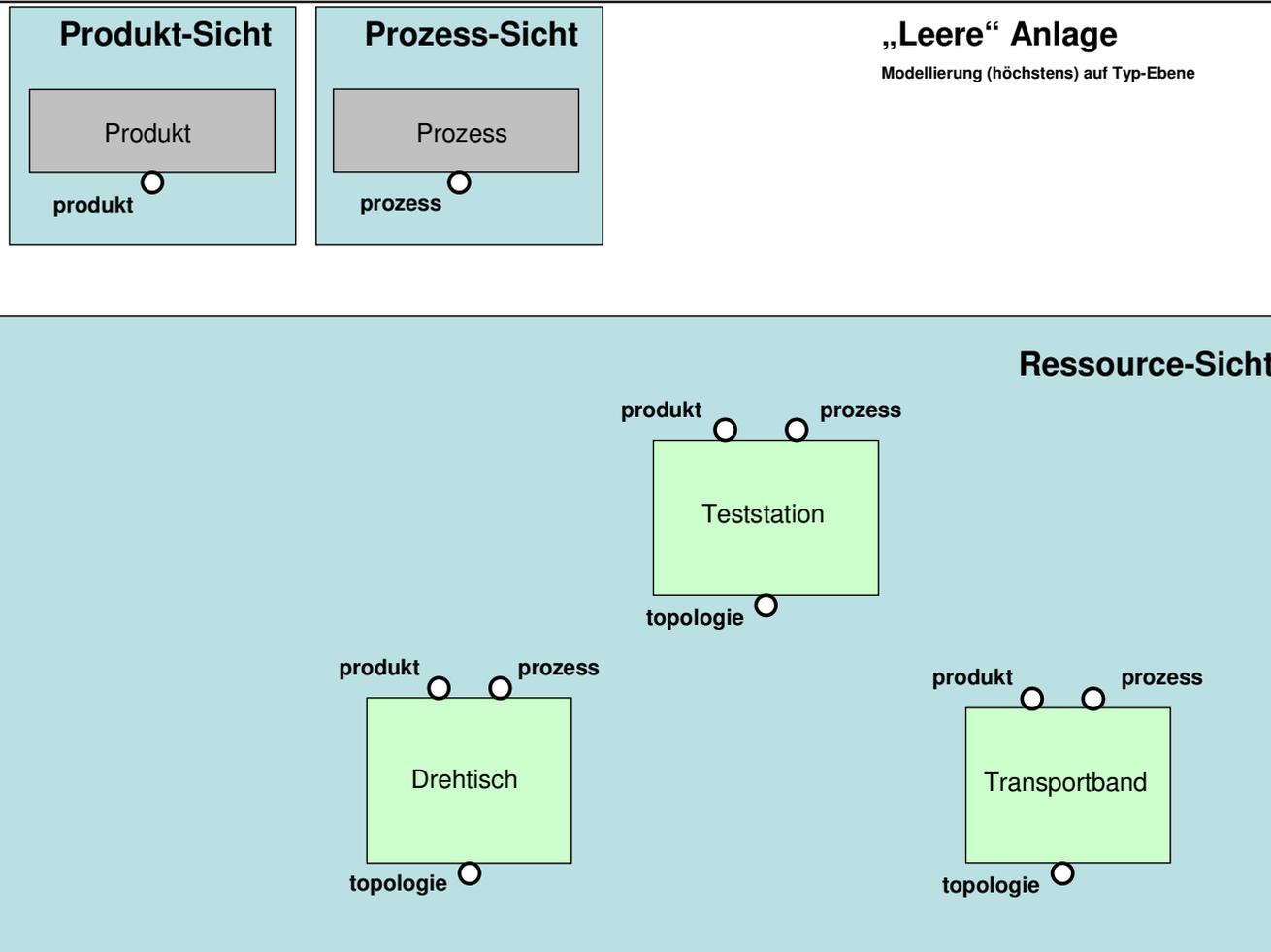
Auf Basis eines durchgängigen Datenmanagements nutzt der Digitale Fabrikbetrieb die Ergebnisse der Produktionsplanung in der Digitalen Fabrik und stellt seinerseits Daten für operative Systeme bereit. Bei der Nutzung im laufenden Betrieb werden die Modelle an die Realität angepasst.

Demonstrator – CAEX-Modellierung

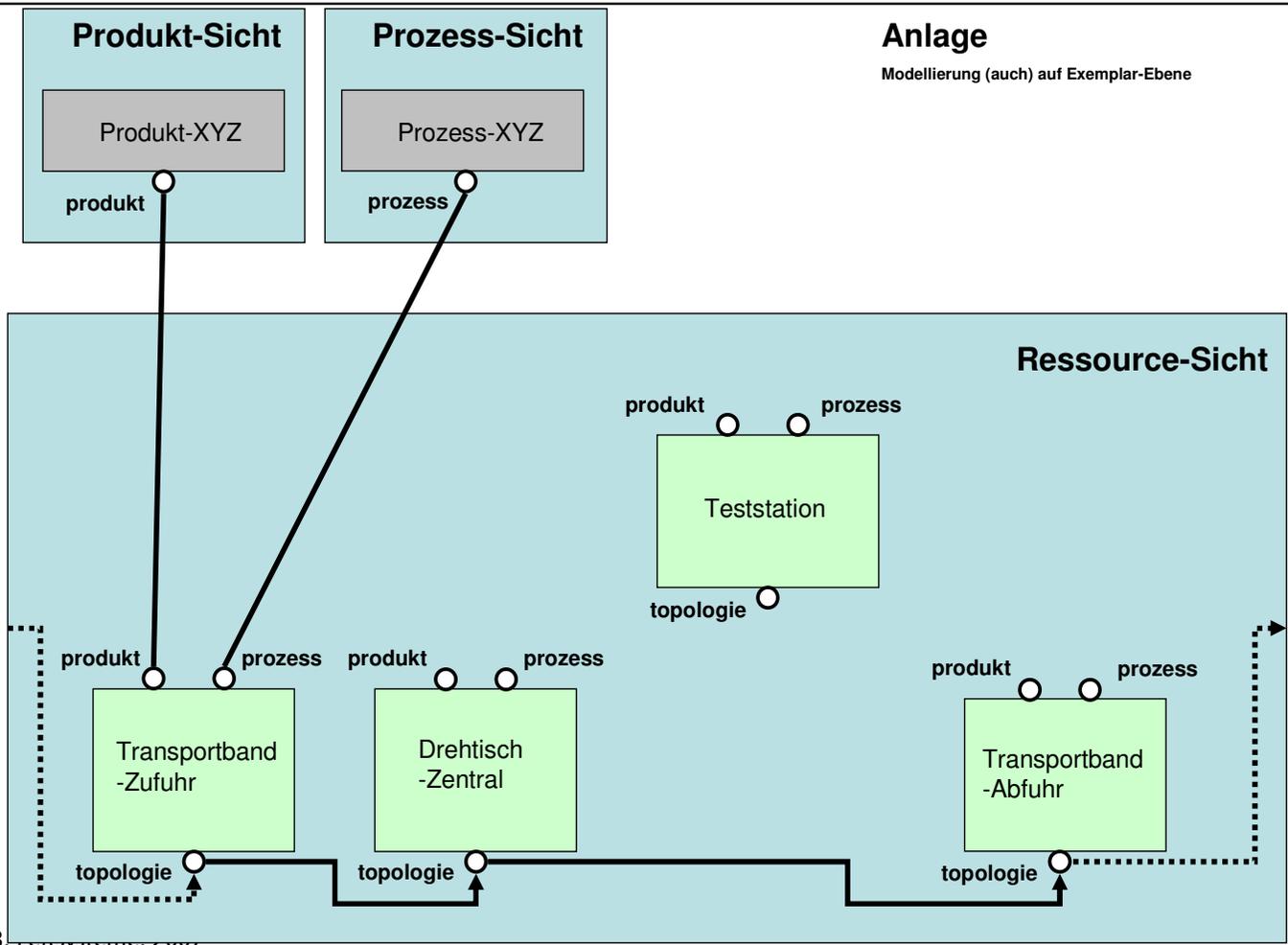


Vortrag GI 270807

Anwendungsbeispiel (1)



Anwendungsbeispiel (2)

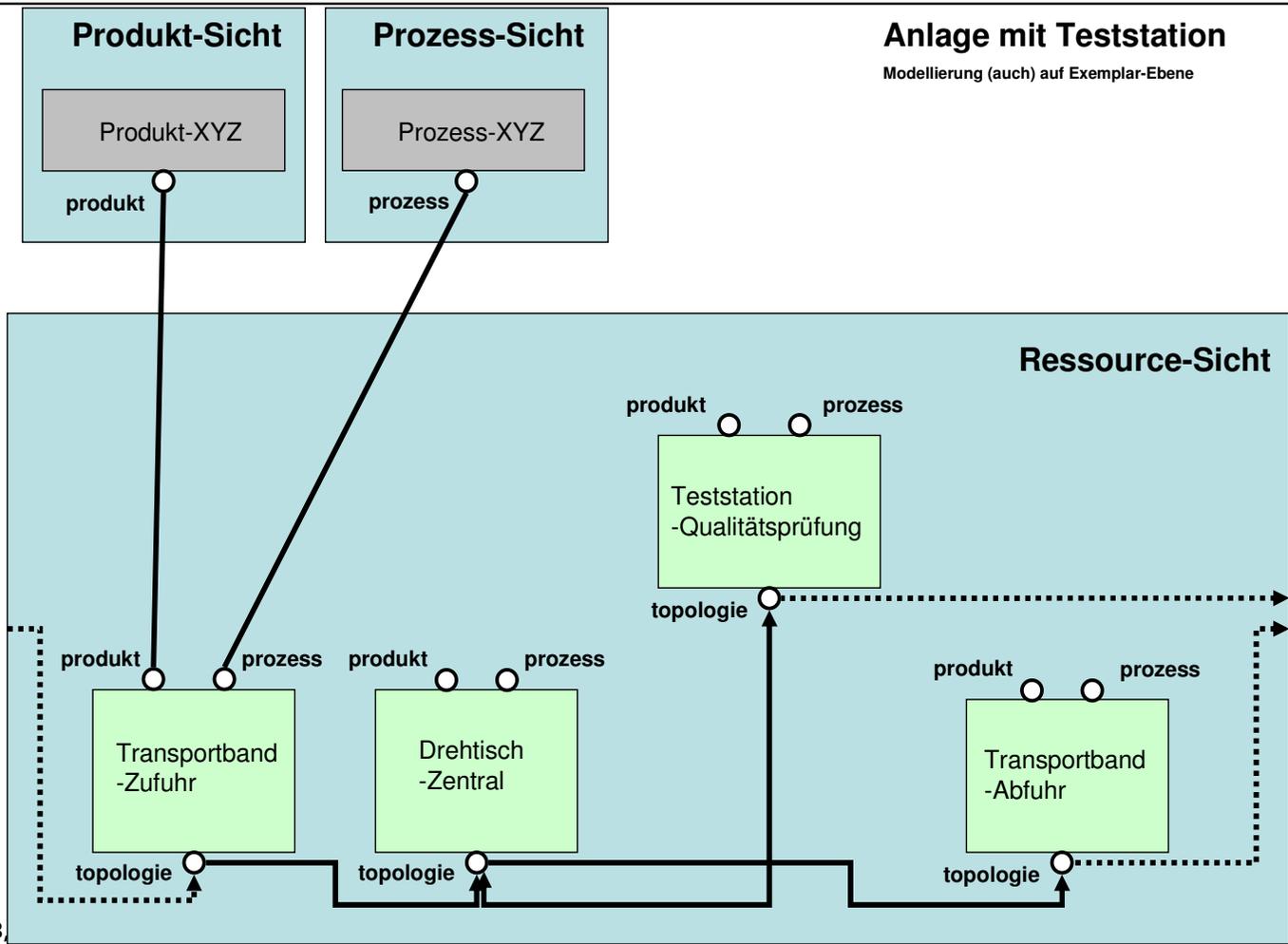


Vortrag GI 270807

© Fraunhofer IITB, Ecosystems, 2007

Seite 29

Anwendungsbeispiel (3)



Vortrag GI 270807

© Fraunhofer IITB

Seite 30