

DAIMLERCHRYSLER

HLA als Simulation Backbone für die digitale Fabrik

Dr. Steffen Straßburger

HLA-Forum - 5. März 2003

Gliederung

- IT-Konzepte für einen Simulation Backbone
 - Motivation und Bedarf
 - Ziele und Visionen
- Aktuelle Arbeiten zur Integration von Simulationstools
 - Technologische Inhalte
 - Szenarios und Anwendungspotential
- Zusammenfassung und Ausblick
- Demonstration eines Prototypen

Gliederung

- IT-Konzepte für einen Simulation Backbone
 - Motivation und Bedarf
 - Ziele und Visionen
- Aktuelle Arbeiten zur Integration von Simulationstools
 - Technologische Inhalte
 - Szenarios und Anwendungspotential
- Zusammenfassung und Ausblick
- Demonstration eines Prototypen

Motivation

Keine Produktionsanlage wird

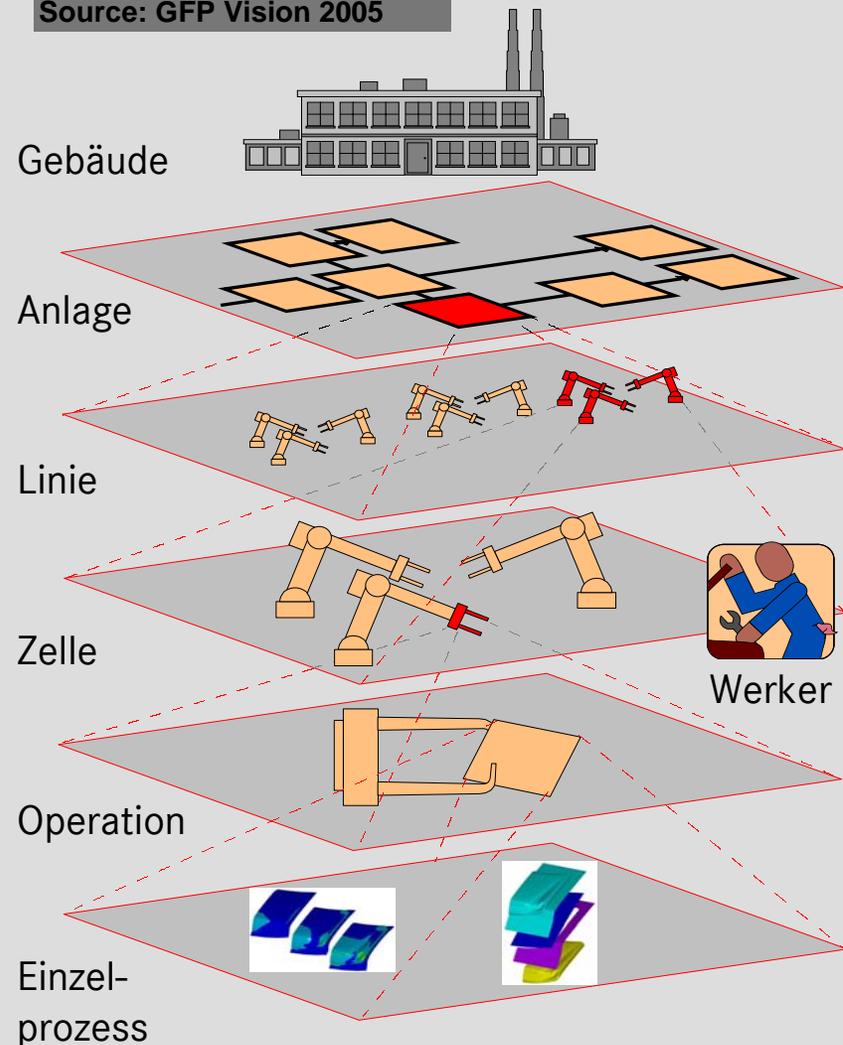
- ⇒ geplant
- ⇒ gebaut/in Betrieb genommen
- ⇒ und betrieben

⇒ ohne vollständige digitale Absicherung

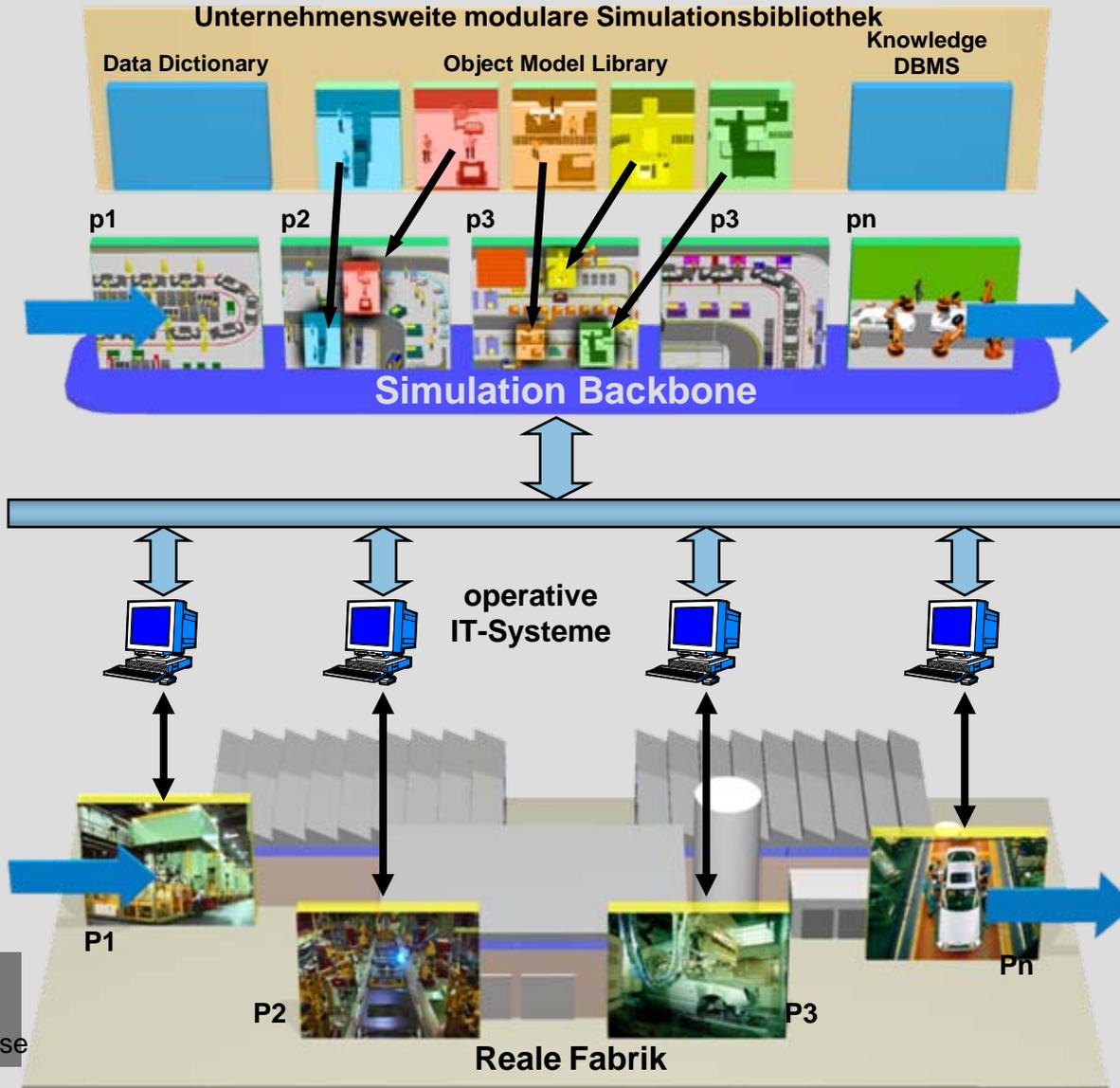
↪ Im Hinblick auf :

- Technische Prozesse
- Anlagenkomponenten
- Qualität
- Kosten
- Kapazität

Source: GFP Vision 2005

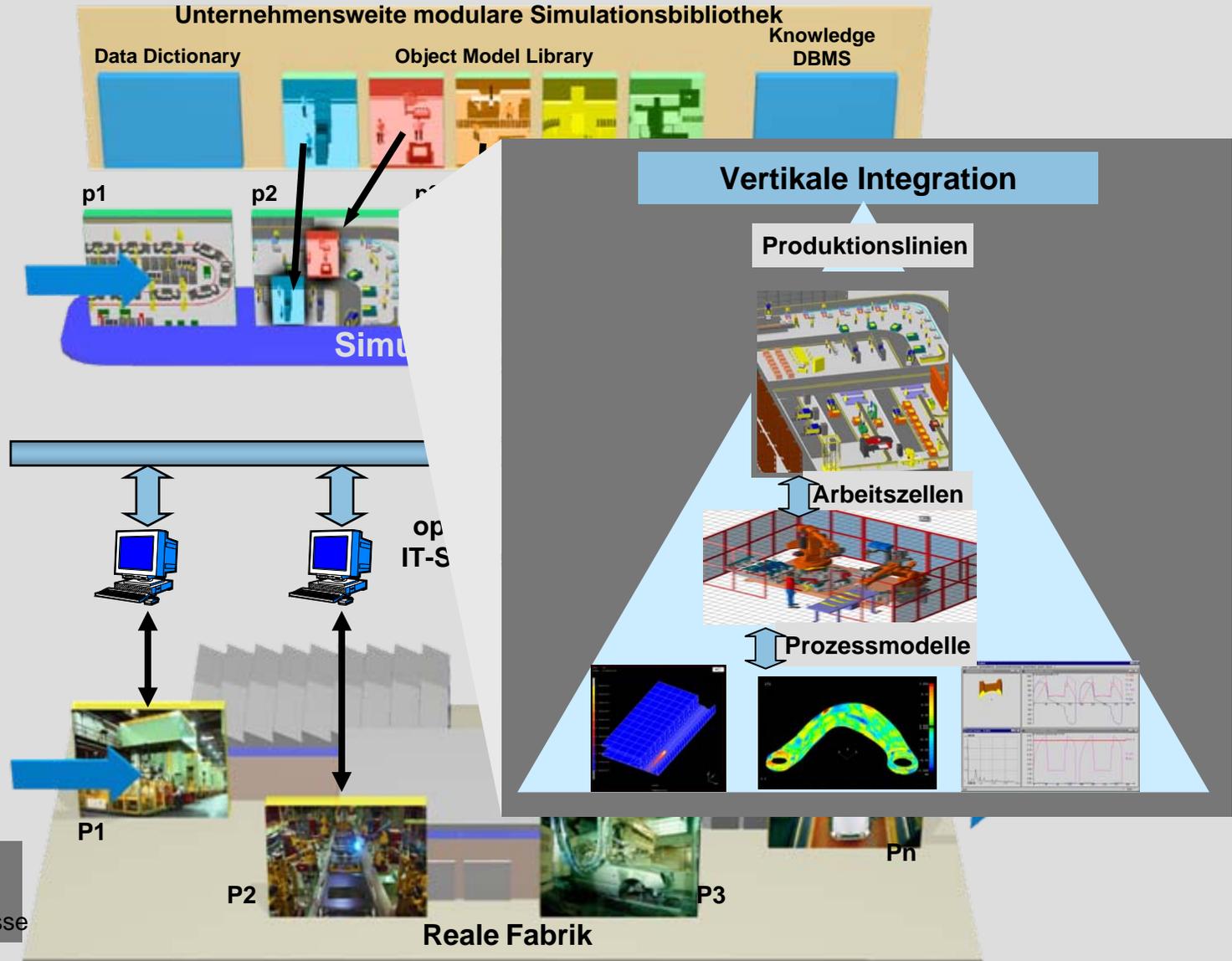


Vision



Legende:
P1-PN: reale Prozesse
 p1-pn: simulierte Prozesse

Vision



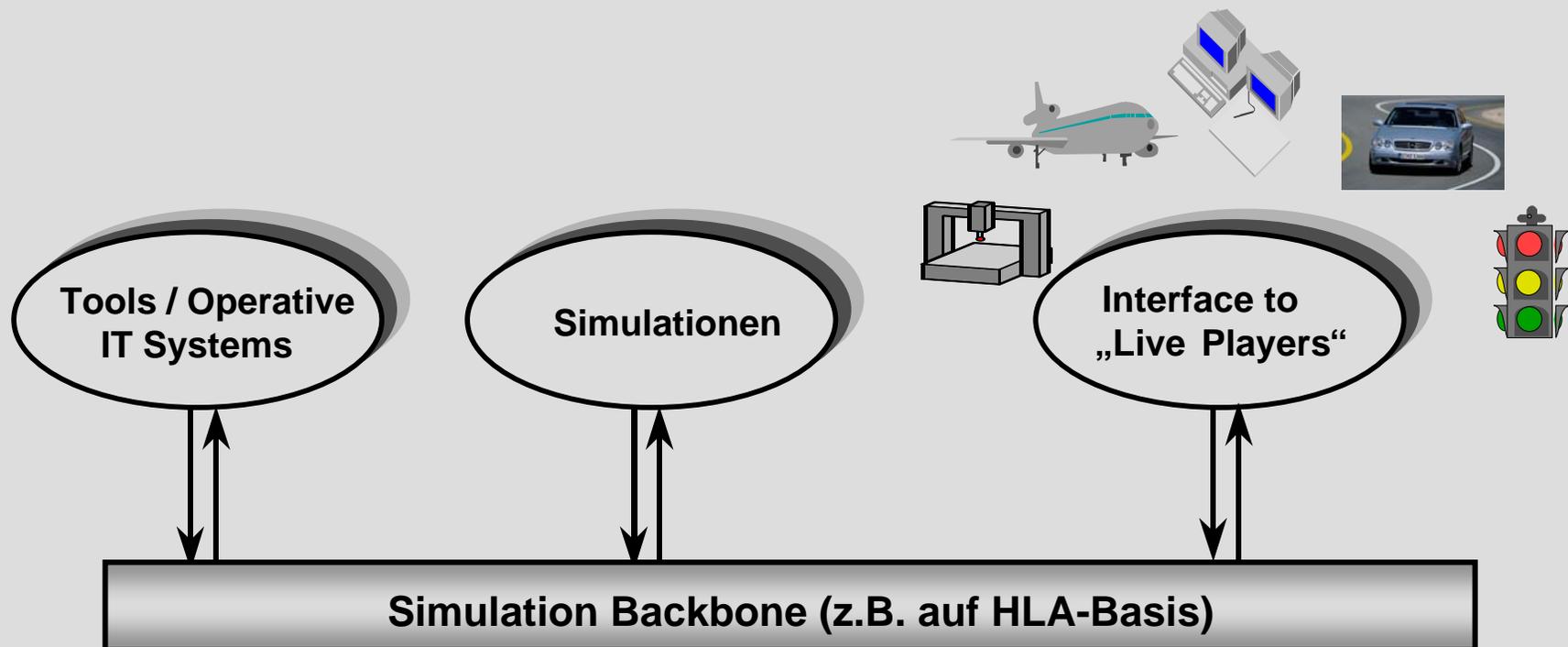
Legende:
P1-PN: reale Prozesse
 p1-pn: simulierte Prozesse

Ziele für einen Simulation Backbone

- Kopplung von Simulationswerkzeugen
 - Dynamische Kommunikation zur Laufzeit
 - Integration in horizontaler und vertikaler Richtung
- Integration von Simulationen mit der operativen IT-Infrastruktur
 - Logistiksysteme: Simulation auf Basis von Auftragslage
 - Produktionssteuerungssysteme: Steuerkreis Simulation-Reale Fabrik
 - Speicherung und Bereitstellung von Simulationsdaten
- Zentrales Repository für Simulationsmodelle
 - Portallösung für Zugriff auf Modelle
 - Toolstartfunktionalität zum entfernten und lokalen Ausführen von (verteilten) Simulationen

High Level Architecture als State-of-the-Art Standard der Kopplung von Simulationen

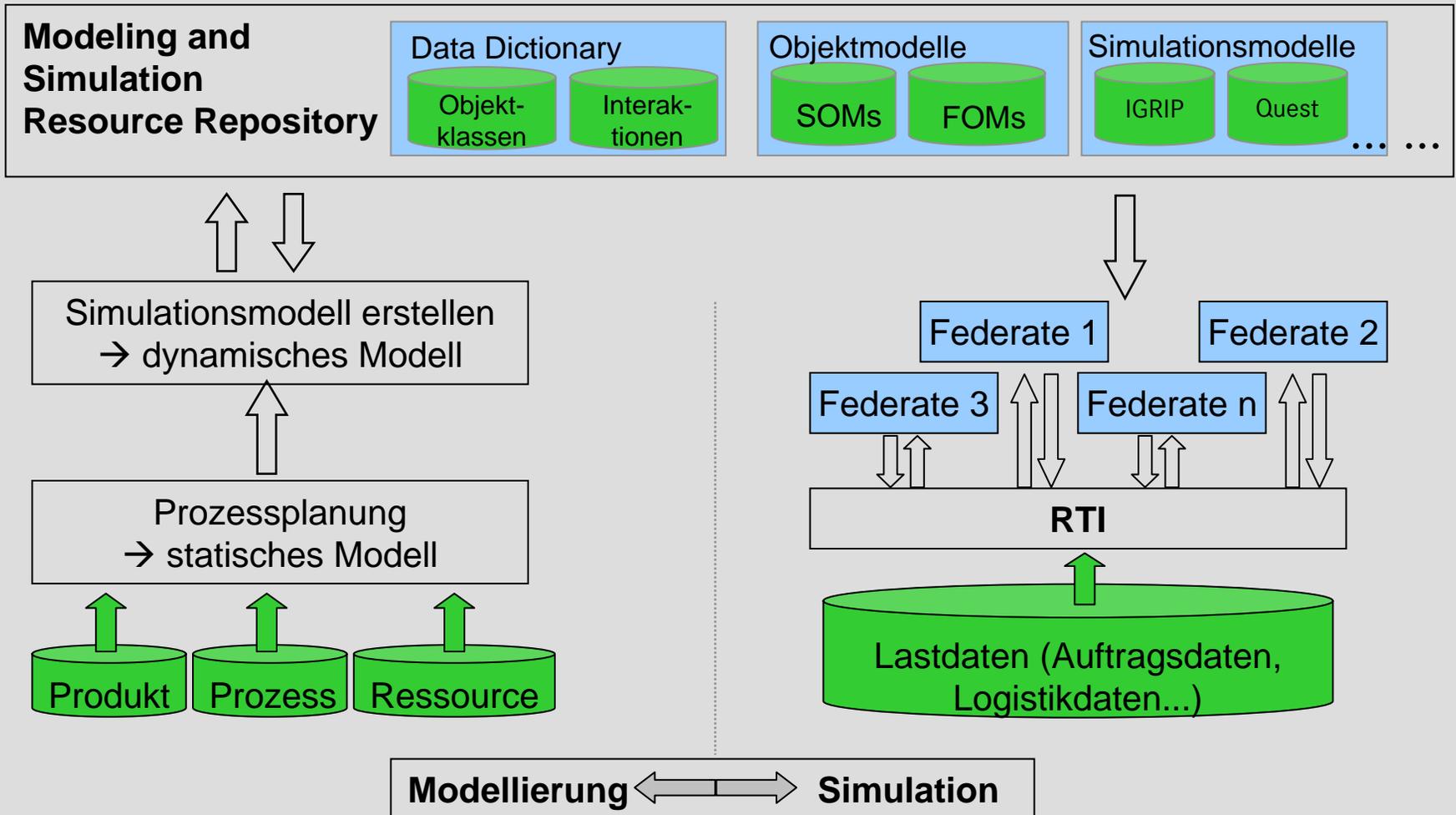
- IEEE Standard für Kopplung von Simulationen und allgemeinen IT Anwendungen (HLA \neq CORBA !)
- Kopplung von (geographisch) verteilten (Simulations-) Anwendungen mit dem Ziel einer ganzheitlichen Abbildung



Warum Kopplung und Integration von Simulationen?

- Globale Optimierung durch gesamtheitliche Betrachtung
 - Wechselwirkungen der bisherigen Insellösungen können besser erfasst werden
- Durchgängigkeit von Daten und Modellen
- Anwendungsunabhängigkeit
- Wiederverwendbarkeit von Simulationsmodellen
 - Erstellung von Modellen durch Wiederverwendung und Kombination bereits existierender, modular aufgebauter Modelle
- Geheimhaltungsaspekte
 - Integration von Zulieferermodellen ohne Wissen über internen Aufbau und Kennzahlen möglich
- Möglichkeit der geographischen Verteilung
- Beschleunigung der Programmausführung möglich

Verteilte Simulation im Kontext der digitalen Fabrik



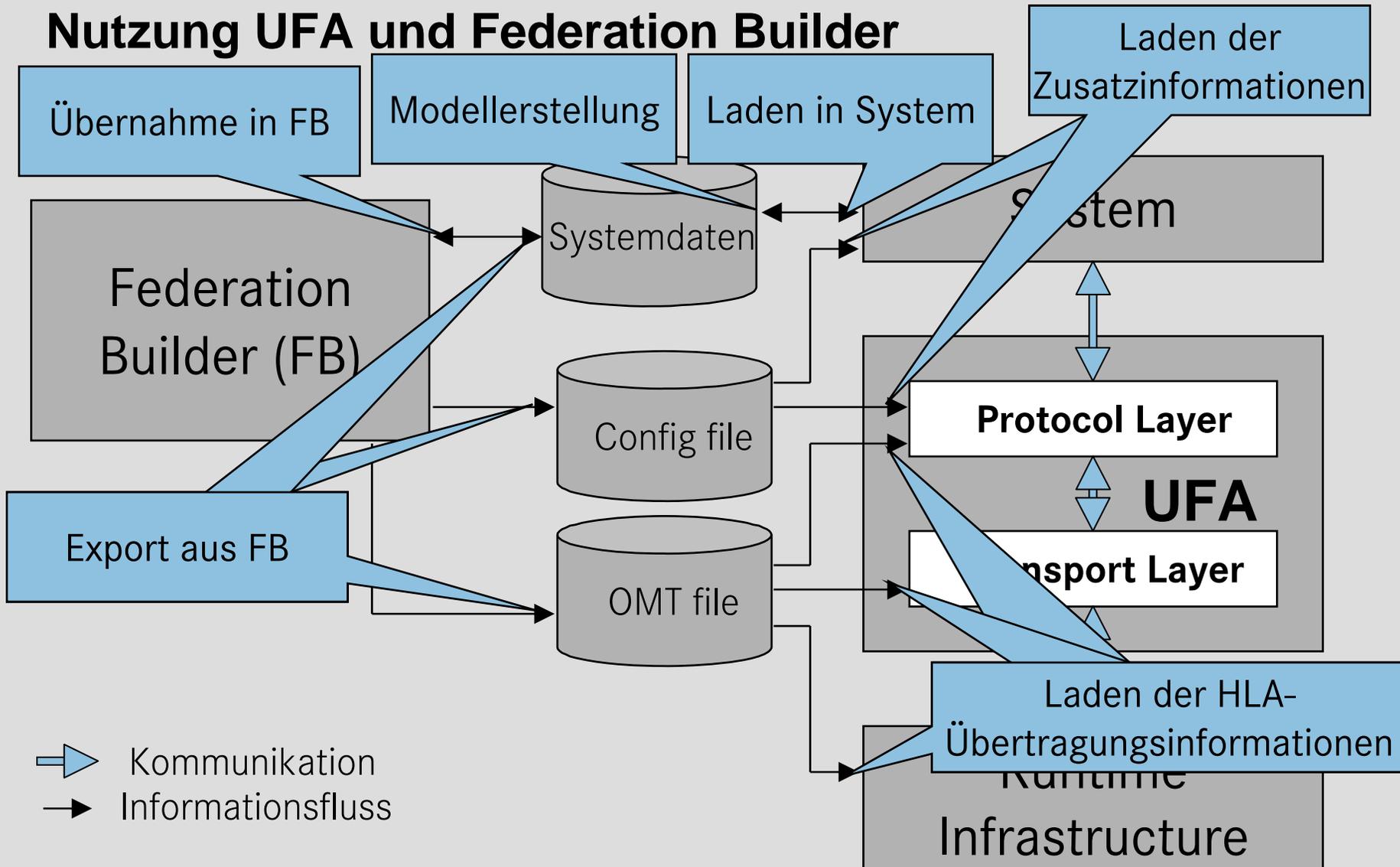
Gliederung

- IT-Konzepte für einen Simulation Backbone
 - Motivation und Bedarf
 - Ziele und Visionen
- Aktuelle Arbeiten zur Integration von Simulationstools
 - Technologische Inhalte
 - Szenarios und Anwendungspotential
- Zusammenfassung und Ausblick
- Demonstration eines Prototypen

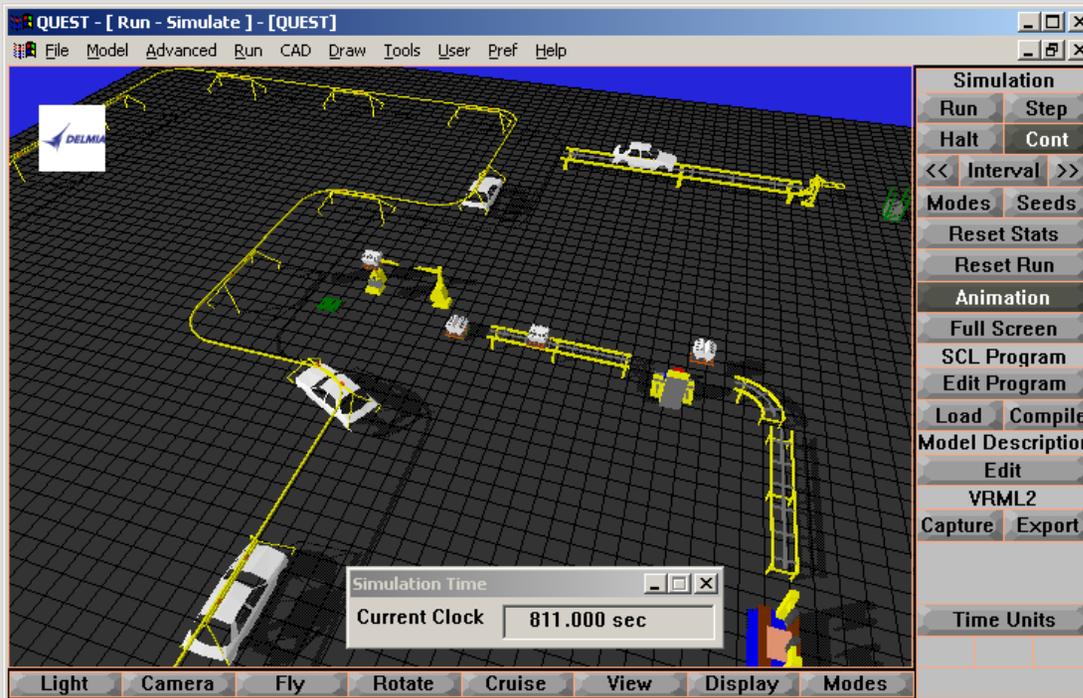
Überblick über Aktivitäten der DC-Forschung

- Universal Federate Adapter (UFA)
 - Softwarebibliothek zur einfachen Anbindung eines Systems an HLA
 - Modellbibliothek „Federation Builder“
 - Bibliothek zur Verwaltung von Simulationsmodellen
 - Import/Export/Kombination
 - HLA-fähige Softwaresysteme auf Basis des UFA (Prototypen)
 - QUEST (Materialfluss)
 - IGRIP (Robotersimulation)
 - Excel (Tabellenkalkulation)
 - Demonstrationsszenarios
 - Kopplung QUEST-QUEST
 - Kopplung QUEST-Excel
 - Kopplung QUEST-IGRIP
- } + Visualisierung in DBView

Nutzung UFA und Federation Builder



Kopplungsbeispiel: QUEST und QUEST

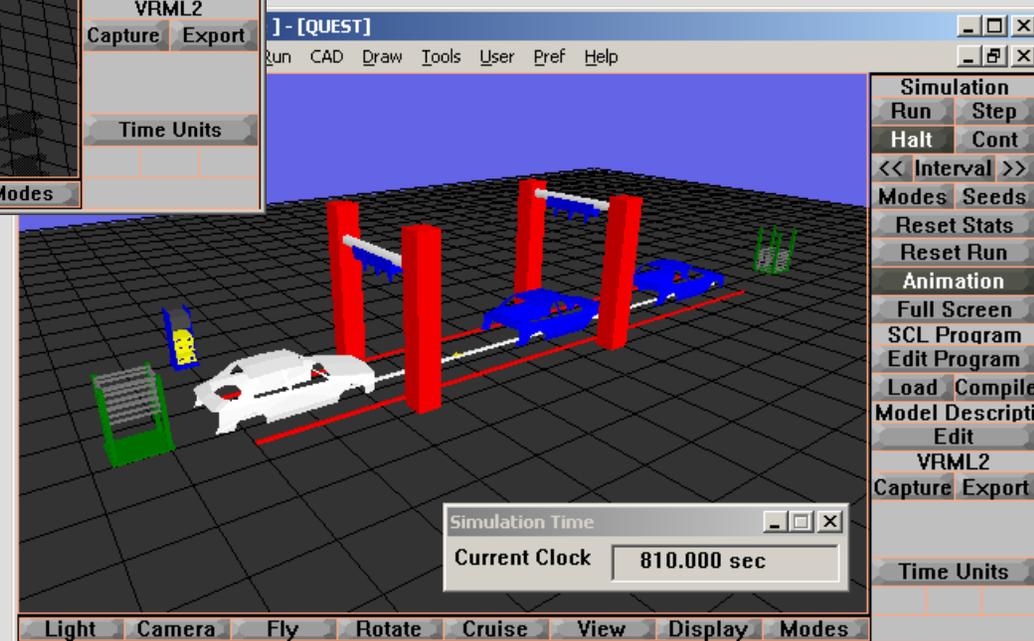


Einsatzmöglichkeiten

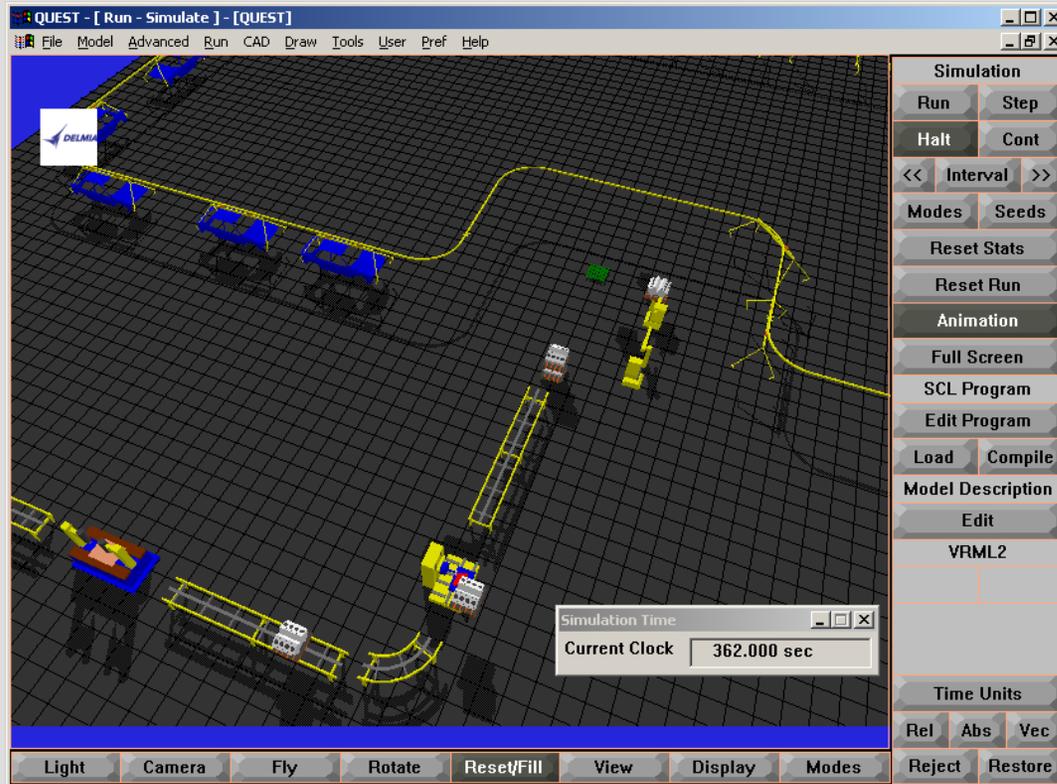
- Durchgängige Materialflusssimulation
- Horizontale Kopplung und Integration verschiedener Komponenten der Fabrik
- Globale Optimierung
- Zuliefererintegration

Potentiale und Vorteile

- Kopplung mit Systemen von Zulieferern ohne System vorzuschreiben
- Werkzeugtransparenz: Nutzung des geeignetsten Werkzeug für Teilproblem

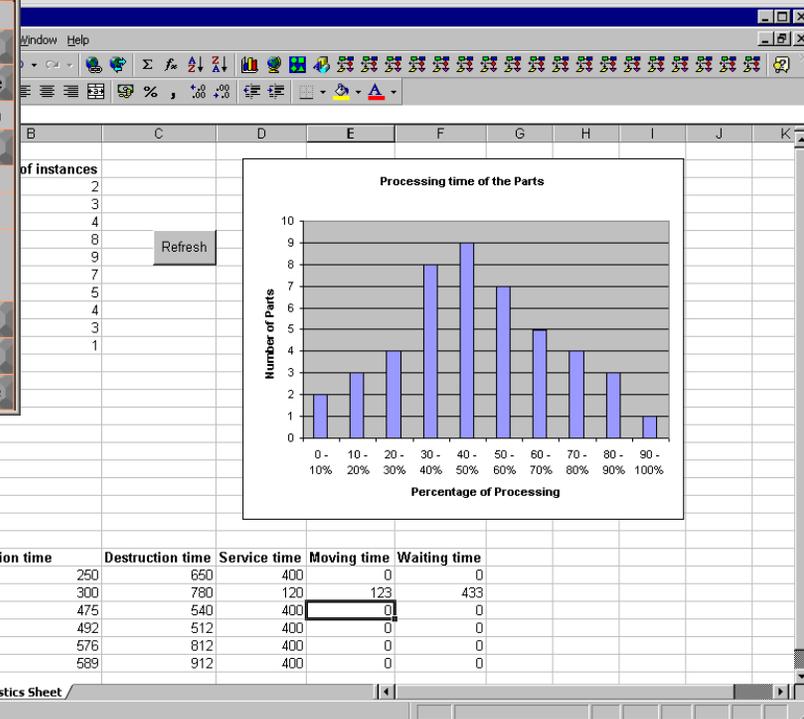


Kopplungsbeispiel: QUEST und Excel



Einsatzmöglichkeiten

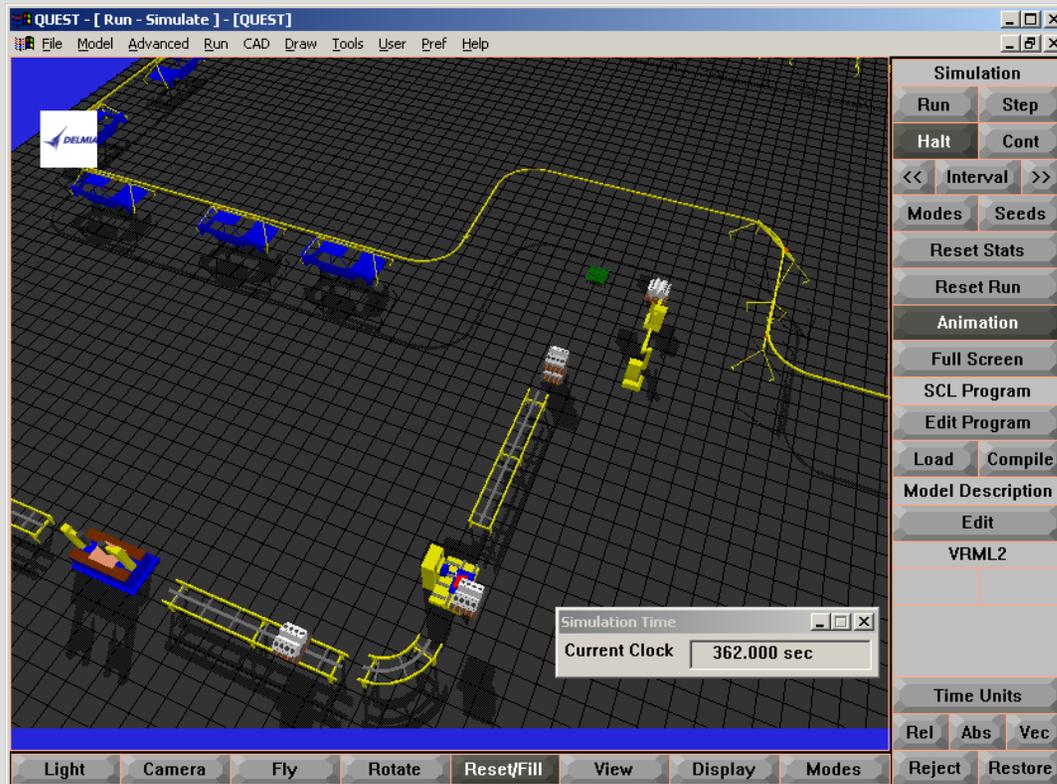
- Online-Statistik aktueller Simulationsdaten
- Bereitstellung und Generierung von Auftragsdaten
- Veränderung von Simulationsparametern



Potentiale und Vorteile

- Excel als Schnittstelle zum Planer
- Basis zur Durchführung von Simulation-auf-Knopfdruck

Kopplungsbeispiel: QUEST und IGRIP



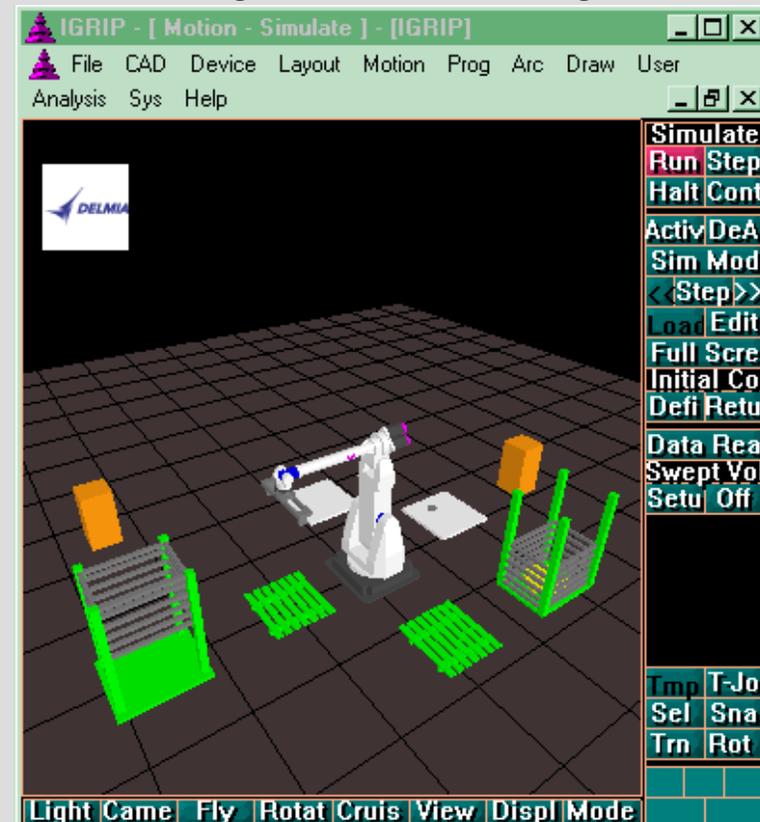
Potentiale und Vorteile

- Automatische Übernahme von Bearbeitungs- und Taktzeiten aus detaillierter Roboter-Simulation in grobgranular Materialflusssimulation
- Detailliertere Simulation auf bei Bedarf

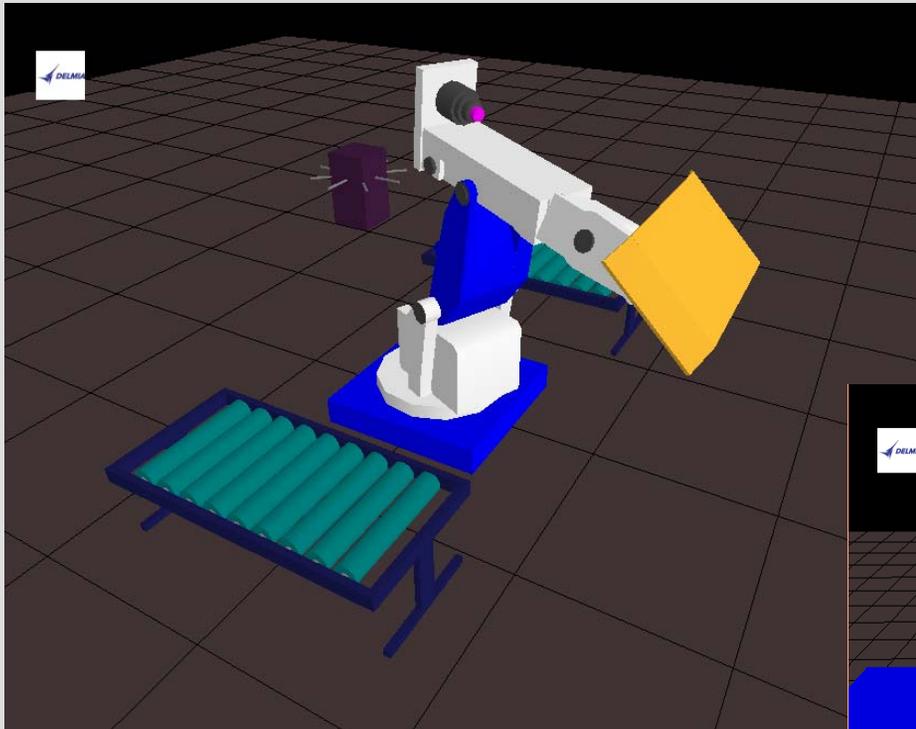
Dr. S. Straßburger, RIC/ED

Ziele und Szenario

- Beispiel für vertikale Integration
- Kopplung einer Materialflusssimulation mit der Simulation eines Messroboters
- Simulation auf unterschiedlichen Auflösungs- bzw. Detaillierungsebenen

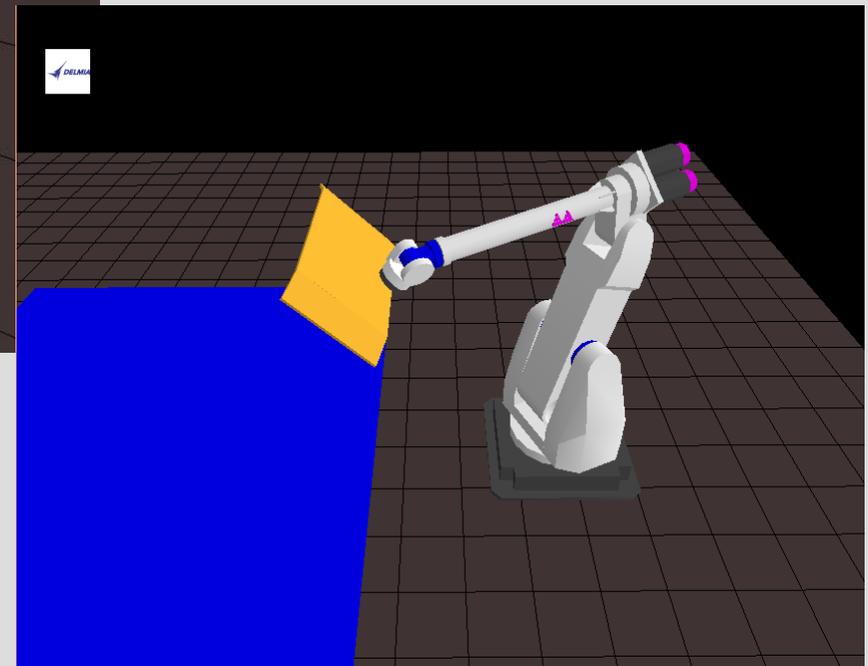


Kopplungsbeispiel: IGRIP und IGRIP



Ziele und Szenario

- Szenario „Flexibler Rohbau“
- Simulation kooperierender Roboter
- Onlinekopplung verschiedener Zellen als möglicher Ansatz



Potentiale und Vorteile

- Einfacher Austausch von der Komponenten und Roboterzellen
- Reduktion des Aufwandes zur Erstellung komplexer Modelle

Gliederung

- IT-Konzepte für einen Simulation Backbone
 - Motivation und Bedarf
 - Ziele und Visionen
- Aktuelle Arbeiten zur Integration von Simulationstools
 - Technologische Inhalte
 - Szenarios und Anwendungspotential
- Zusammenfassung und Ausblick
- Demonstration eines Prototypen

Zukünftige Arbeiten und Ausrichtung

- Bisher: Fokus auf Technologie zur Kopplung von Simulationen
 - Kopplung von Simulationstools miteinander
 - Modell-Repository
 - Demonstration von Anwendungspotential
 - ...
- Zukünftig: Simulation Backbone als Integrationsarchitektur für Simulationsanwendungen @ DaimlerChrysler
 - Technologische Basis für durchgängige Simulationsketten in Entwicklung, Planung und Produktion
 - Starker Fokus auf Einbindung in IT-Infrastruktur
 - Simulation Data Management

Zusammenfassung

- IT Konzepte und Lösungen zur Integration von Simulationsanwendungen im Kontext der digitalen Fabrik
 - Vereinfachtes Schnittstellenkonzept (Universal Federate Adapter)
 - Modell Repository
- Hauptherausforderungen sind nicht technologischer Natur
 - Akzeptanz der Endnutzer
 - Unterstützung der Systemhäuser

Gliederung

- IT-Konzepte für einen Simulation Backbone
 - Motivation und Bedarf
 - Ziele und Visionen
- Aktuelle Arbeiten zur Integration von Simulationstools
 - Technologische Inhalte
 - Szenarios und Anwendungspotential
- Zusammenfassung und Ausblick
- **Demonstration eines Prototypen**

HLA-CSPIF: High Level Architecture Commercial-Off-The-Shelf Simulation Package Integration Forum

- Zielstellung: „HLA-CSPIF is dedicated to
 - creating a standardized approach to distributed simulation using the IEEE 1516-2000 High Level Architecture
 - to support the interoperation of discrete event models created in commercial-off-the-shelf simulation packages.
- Derzeitige Mitglieder
 - Softwarehäuser:
 - Visual Thinking International (Simul8)
 - Lanner (Witness)
 - End-Nutzer: Ford, DaimlerChrysler, ...
 - Universitäten/Forschungsinstitute
- Homepage: WWW.CSPIF.COM