

Leistungsmessungen zum Einsatz der J2EE Technologie für Feldbussimulationen

Thorsten Garrels Hendrik Jürgens Prof. Uwe Schmidtman

PEARL 2007 — Workshop Mobilität und Echtzeit
06.-07. Dezember 2007, Boppard am Rhein

Übersicht

- 1 Analyse
 - Ziele der Simulation
 - Projektbeschreibung
- 2 Modellbildung
 - Logik
 - Buskoppler
 - Fieldbus Cluster
 - Visualisierung
- 3 Leistungsmessung
- 4 Fazit / Ausblick

Übersicht

- 1 Analyse
 - Ziele der Simulation
 - Projektbeschreibung
- 2 Modellbildung
 - Logik
 - Buskoppler
 - Fieldbus Cluster
 - Visualisierung
- 3 Leistungsmessung
- 4 Fazit / Ausblick

Übersicht

- 1 Analyse
 - Ziele der Simulation
 - Projektbeschreibung
- 2 Modellbildung
 - Logik
 - Buskoppler
 - Fieldbus Cluster
 - Visualisierung
- 3 Leistungsmessung
- 4 Fazit / Ausblick

Übersicht

- 1 Analyse
 - Ziele der Simulation
 - Projektbeschreibung
- 2 Modellbildung
 - Logik
 - Buskoppler
 - Fieldbus Cluster
 - Visualisierung
- 3 Leistungsmessung
- 4 Fazit / Ausblick

Übersicht

- 1 Analyse
 - Ziele der Simulation
 - Projektbeschreibung
- 2 Modellbildung
 - Logik
 - Buskoppler
 - Fieldbus Cluster
 - Visualisierung
- 3 Leistungsmessung
- 4 Fazit / Ausblick

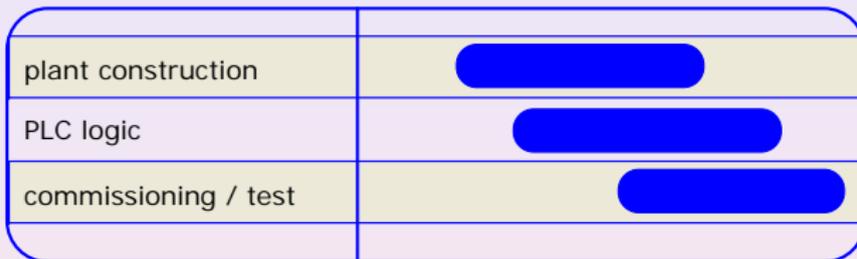
Ziele der Simulation

- Validierung / Fehlersuche in SPS Programmen
- Programmierung und Test parallel zum Anlagenbau
- Personal- und Anwenderschulung

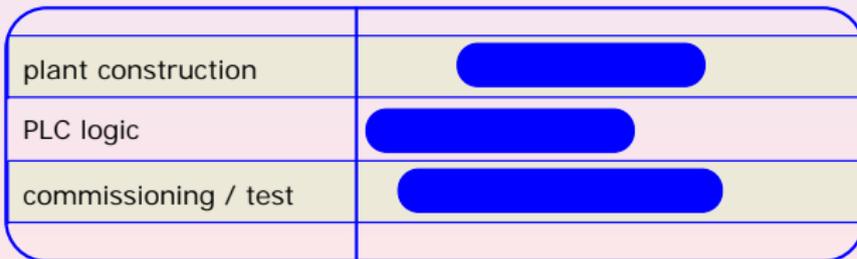
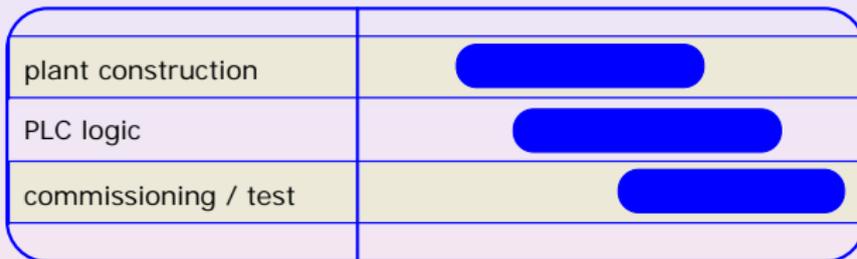
Ziele der Simulation

- Validierung / Fehlersuche in SPS Programmen
- Programmierung und Test parallel zum Anlagenbau
- Personal- und Anwenderschulung

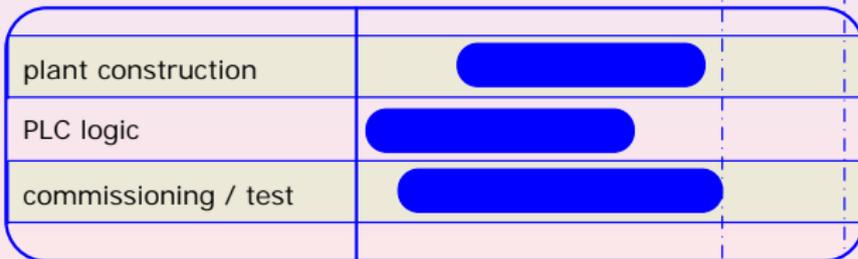
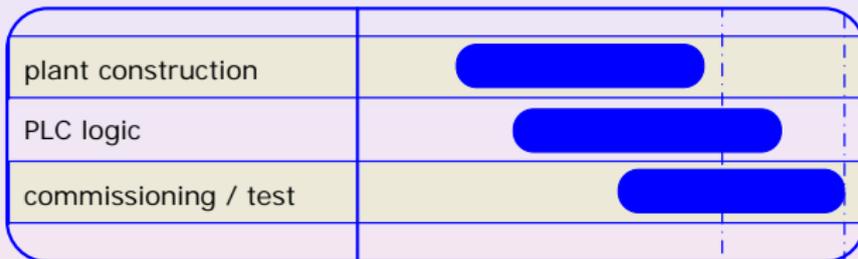
Anlagenbau im "Gantt-Diagramm"



Anlagenbau im "Gantt-Diagramm"



Anlagenbau im "Gantt-Diagramm"



Ziele der Simulation

- Logikprogrammierung parallel zum Anlagenbau
- Validierung / Fehlersuche in SPS Programmen
- Personal- und Anwenderschulung

Projektbeschreibung

- Entwicklung eines Frameworks zur Simulation von Feldbus-Systemen
- direkte Ansteuerung durch SPS
- Verwendung zukunftsweisender Technologien: VRML, J2EE

Weshalb J2EE?

J2EE bietet

- Skalierbarkeit
- Flexibilität
- Stabilität

Weshalb J2EE?

J2EE bietet

- Skalierbarkeit
- Flexibilität
- Stabilität

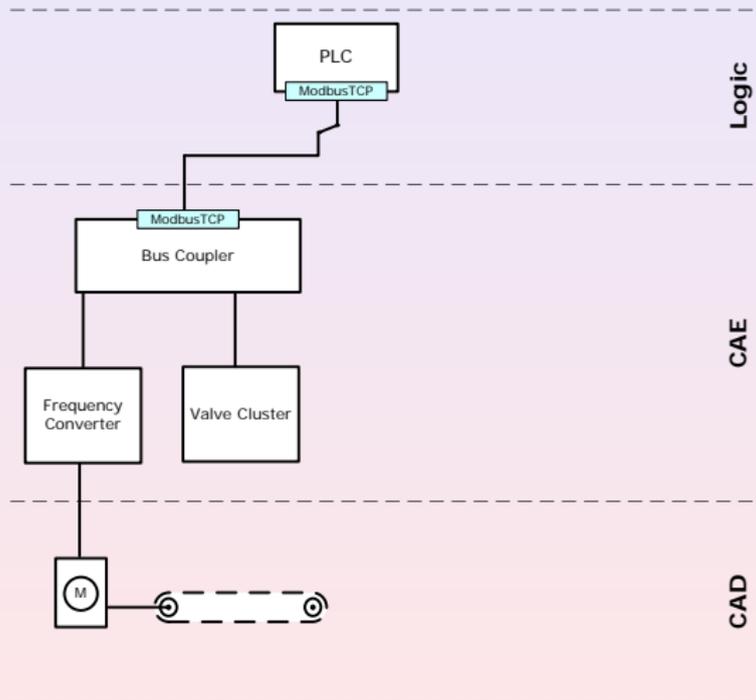
Frage:

Ist die J2EE Technologie geeignet, um verteilte Steuerungssysteme zu simulieren?

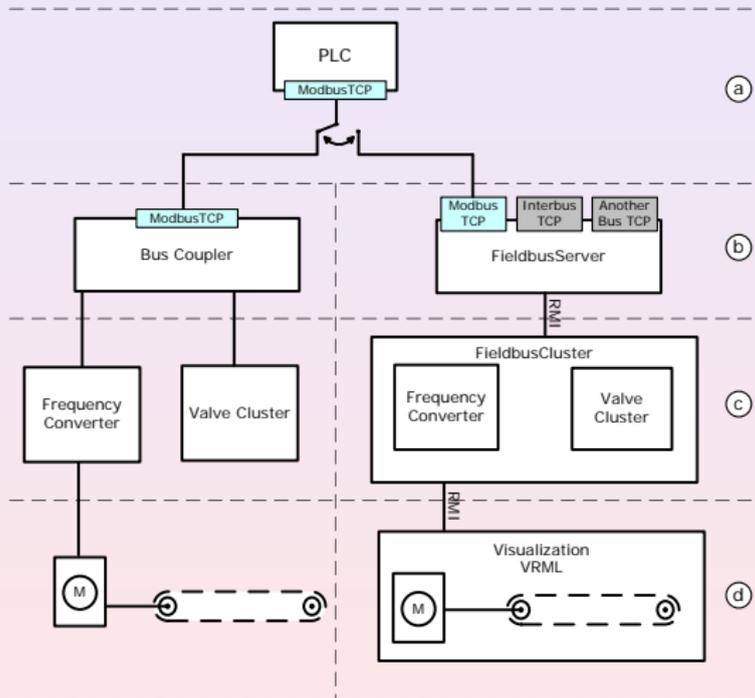
Übersicht

- 1 Analyse
 - Ziele der Simulation
 - Projektbeschreibung
- 2 **Modellbildung**
 - Logik
 - Buskoppler
 - Fieldbus Cluster
 - Visualisierung
- 3 Leistungsmessung
- 4 Fazit / Ausblick

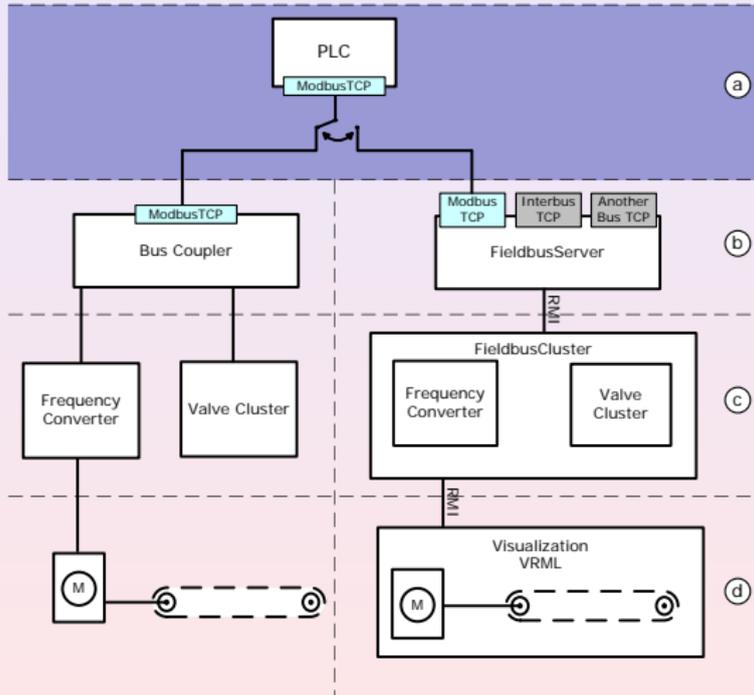
Domänen der Automatisierungstechnik



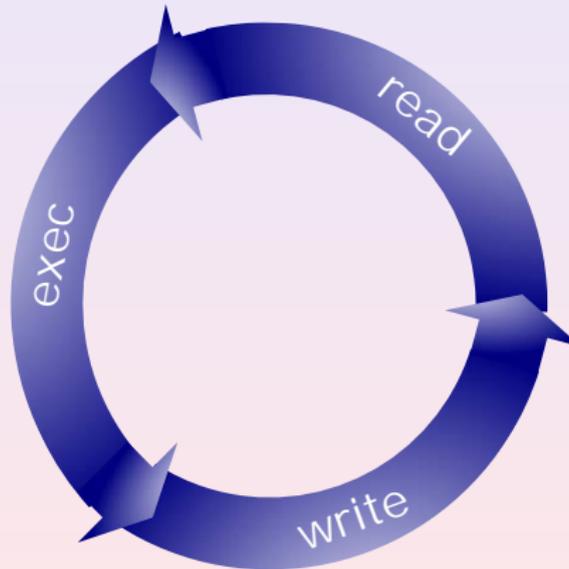
Überblick: Virtualisierung der Domänen



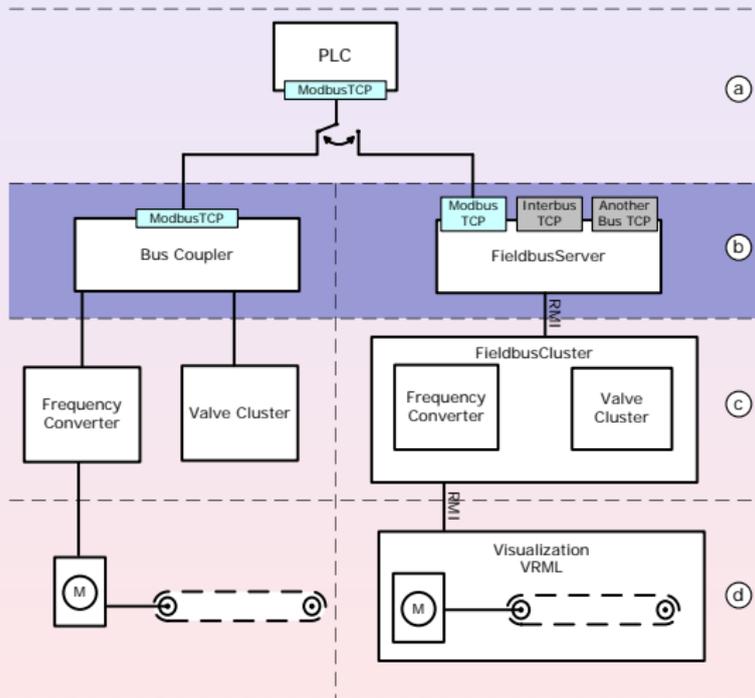
Level A – Logik



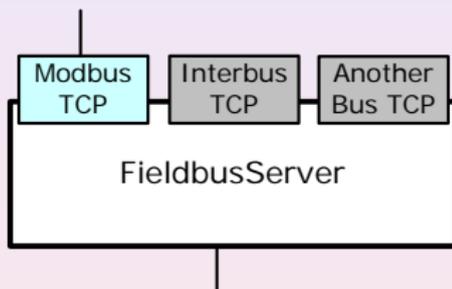
Level A – Logik



Level B – Buskoppler

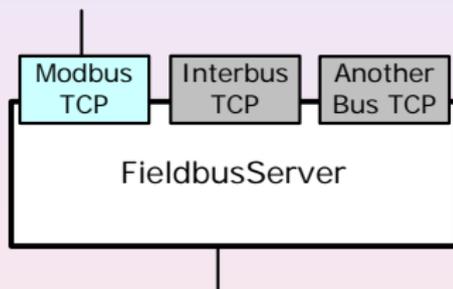


Merkmale des Fieldbus Server



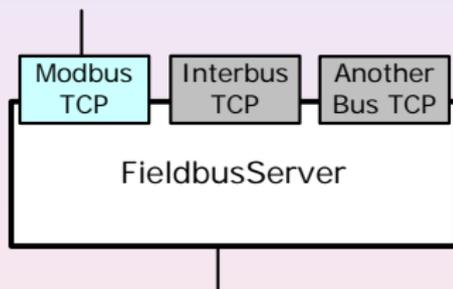
- Bus-Koppler
- TCP/IP oder JNI
- Load Balancing

Merkmale des Fieldbus Server



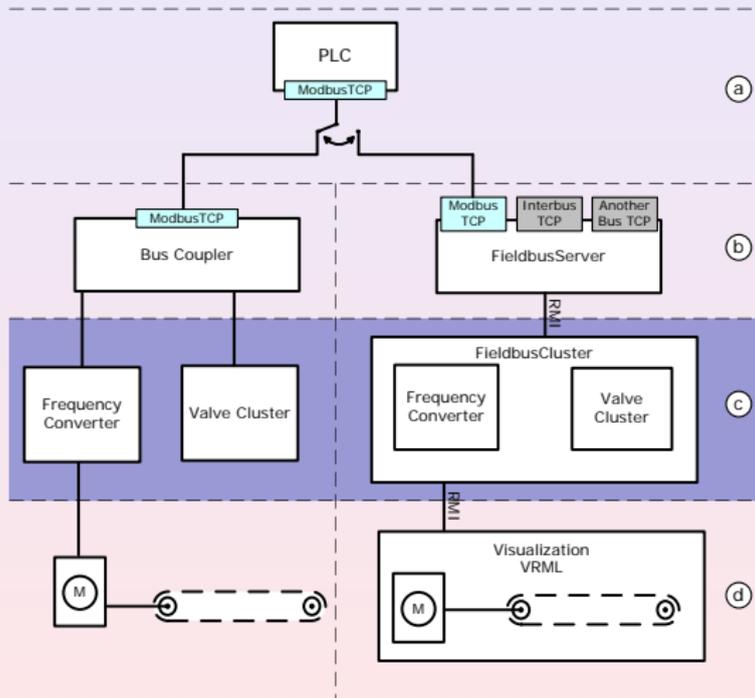
- Bus-Koppler
- TCP/IP oder JNI
- Load Balancing

Merkmale des Fieldbus Server

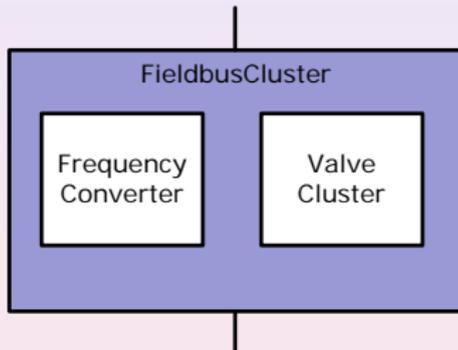


- Bus-Koppler
- TCP/IP oder JNI
- Load Balancing

Überblick: Virtualisierung der Domänen

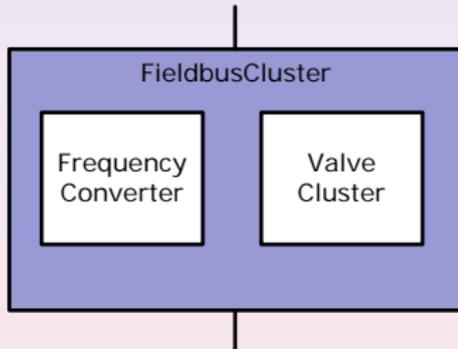


Merkmale des Fieldbus Clusters



- basiert auf der J2EE Technologie
- Abbild und Simulation der E/A und Feldbus Systeme

Merkmale des Fieldbus Clusters

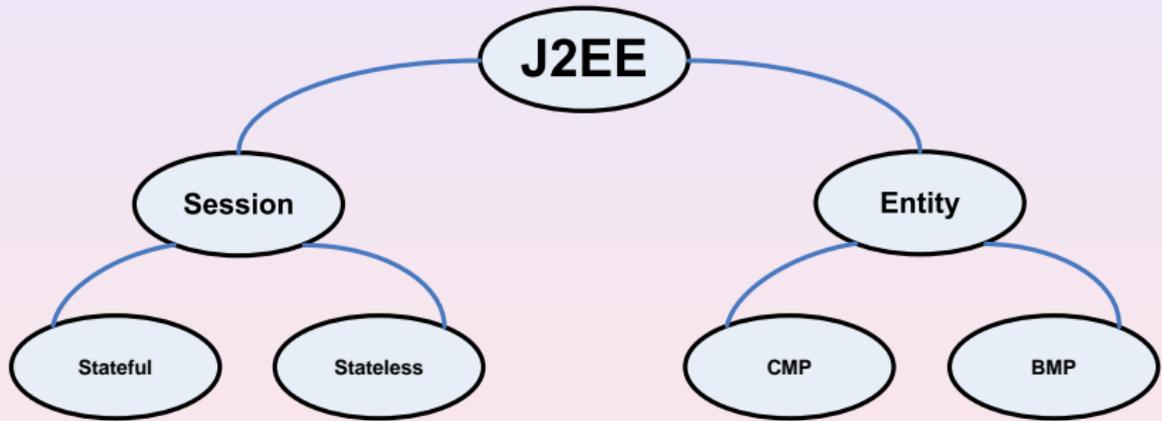


- basiert auf der J2EE Technologie
- Abbild und Simulation der E/A und Fieldbus Systeme

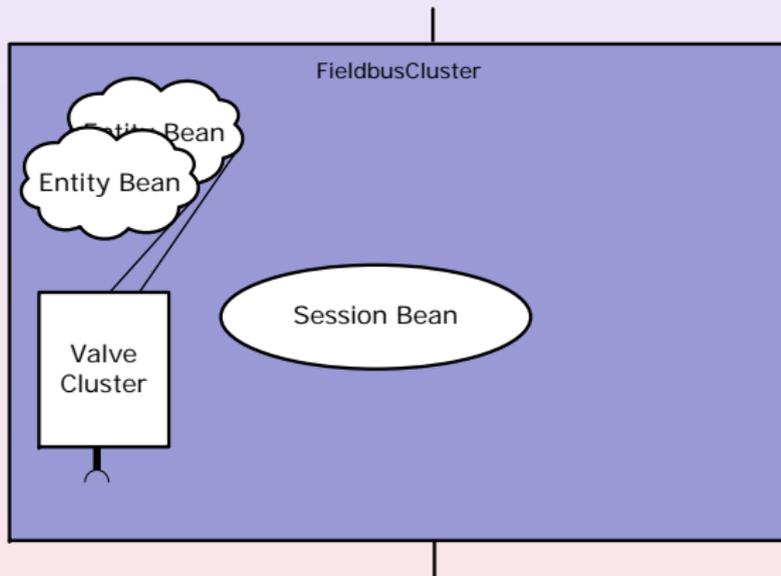
Exkurs: Java 2 Enterprise Edition



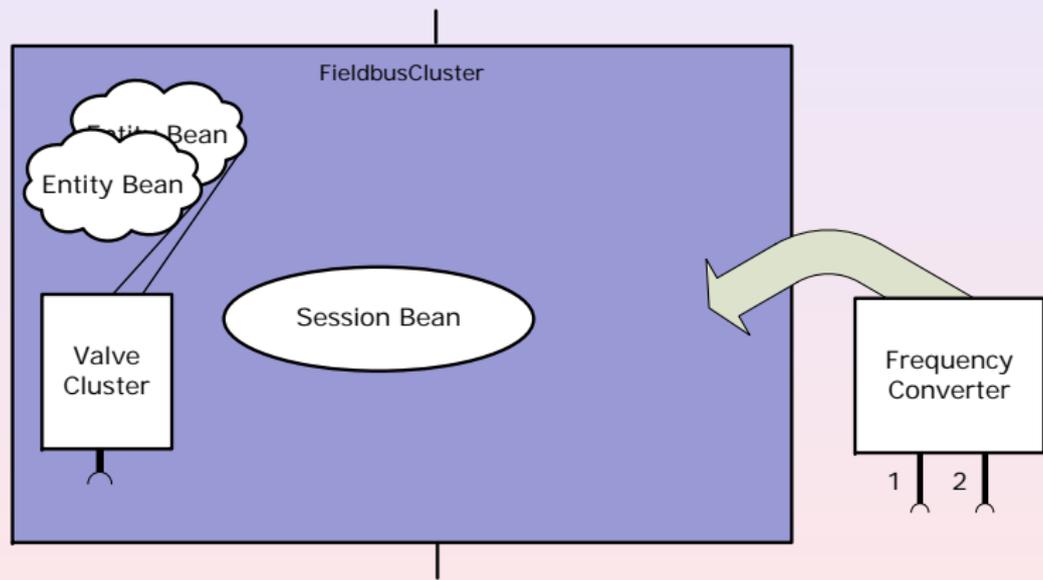
Exkurs: Java 2 Enterprise Edition



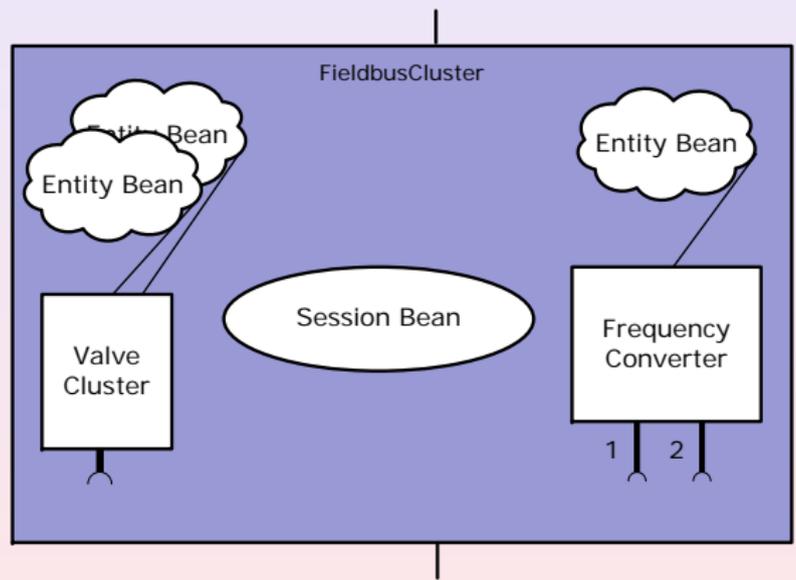
Fieldbus Cluster



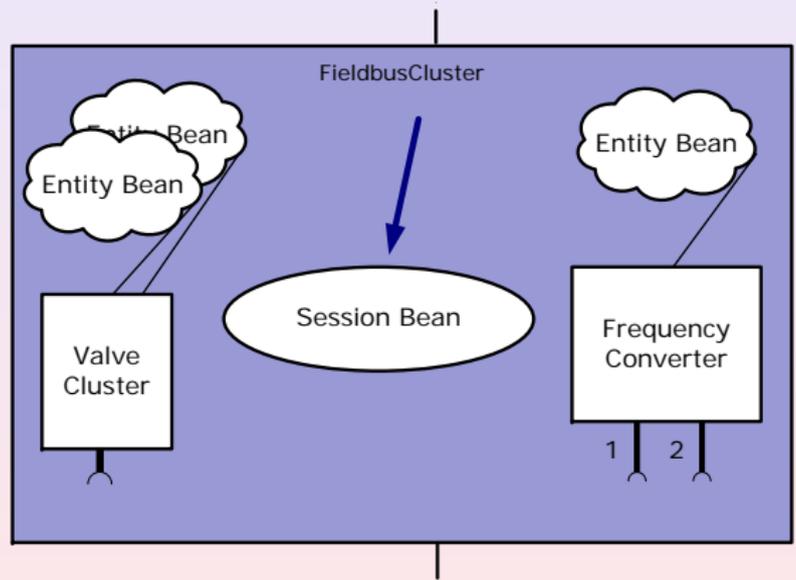
Fieldbus Cluster



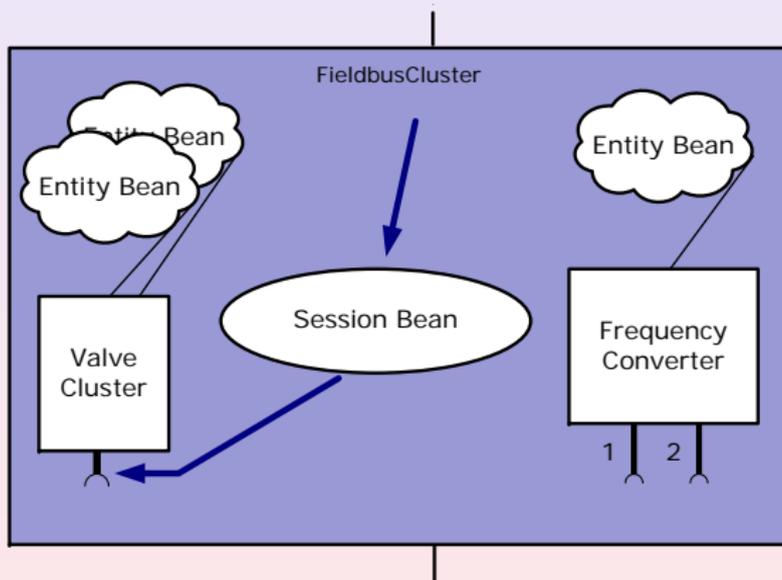
Fieldbus Cluster



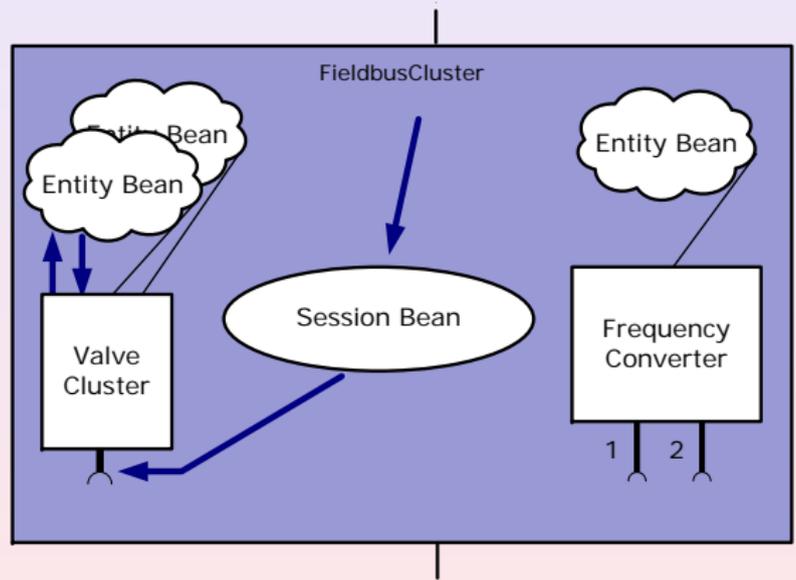
Fieldbus Cluster



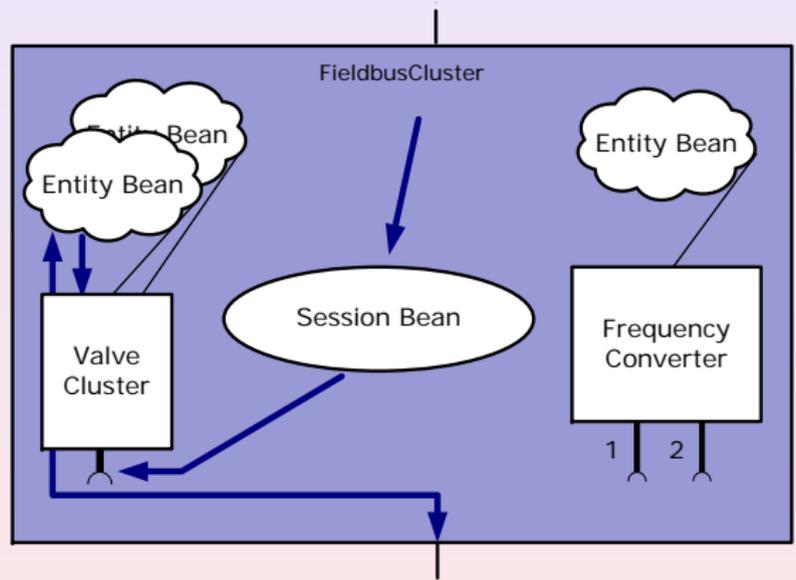
Fieldbus Cluster



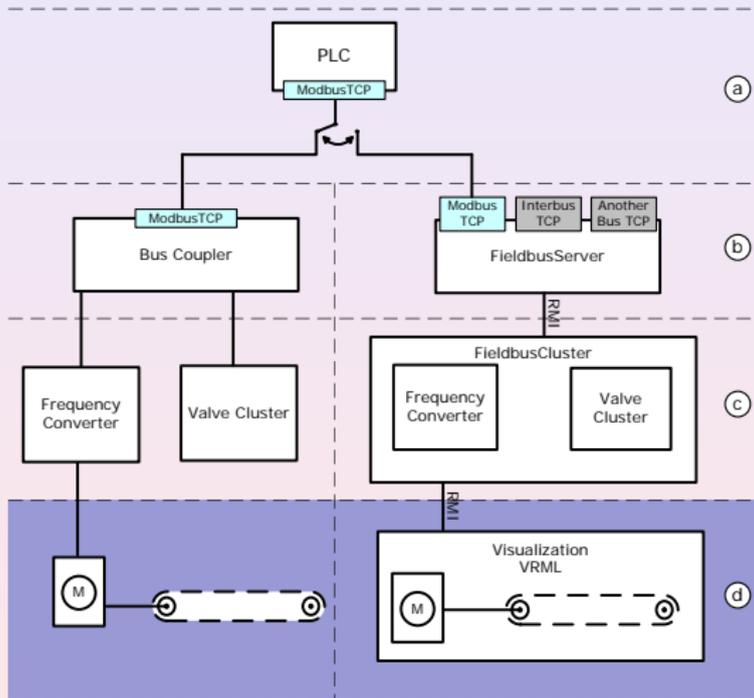
Fieldbus Cluster



Fieldbus Cluster



Überblick: Virtualisierung der Domänen



Übersicht

- 1 Analyse
 - Ziele der Simulation
 - Projektbeschreibung
- 2 Modellbildung
 - Logik
 - Buskoppler
 - Fieldbus Cluster
 - Visualisierung
- 3 **Leistungsmessung**
- 4 Fazit / Ausblick

Versuchsaufbau

Prozessor:	<i>Intel P4 3.00GHz</i>
Speicher:	<i>1024 MB</i>
Netzwerk:	<i>100 Mbit</i>
OS:	<i>Linux (2.6.15)</i>
AS:	<i>JBoss 4.0.4</i>
JAVA:	<i>Sun JDK 1.5</i>
MySQL:	<i>Version 4.0.24</i>
PostgreSQL:	<i>Version 7.4.7</i>
HSQldb:	<i>Version 1.8.0.5</i>

- Lese-/Schreibzeiten für bis zu 1000 Coils
- Einfluss der Datenbankwahl
- clusterbedingte Leistungssteigerung

mittlere Datenbanklast unter BMP und CMP

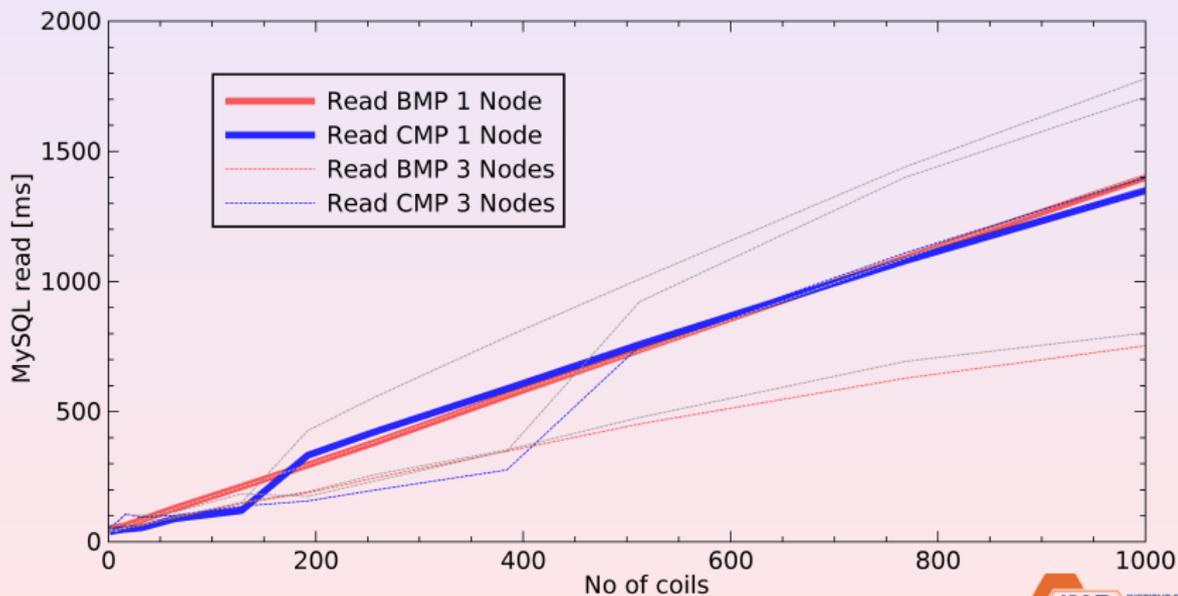
[%] Verwendung von BMP mit 1000 Coils

DBType	1 Node	2 Nodes	3 Nodes
PostgreSQL	25	35	45
MySQL	15	25	35
HSQldb	35	50	60

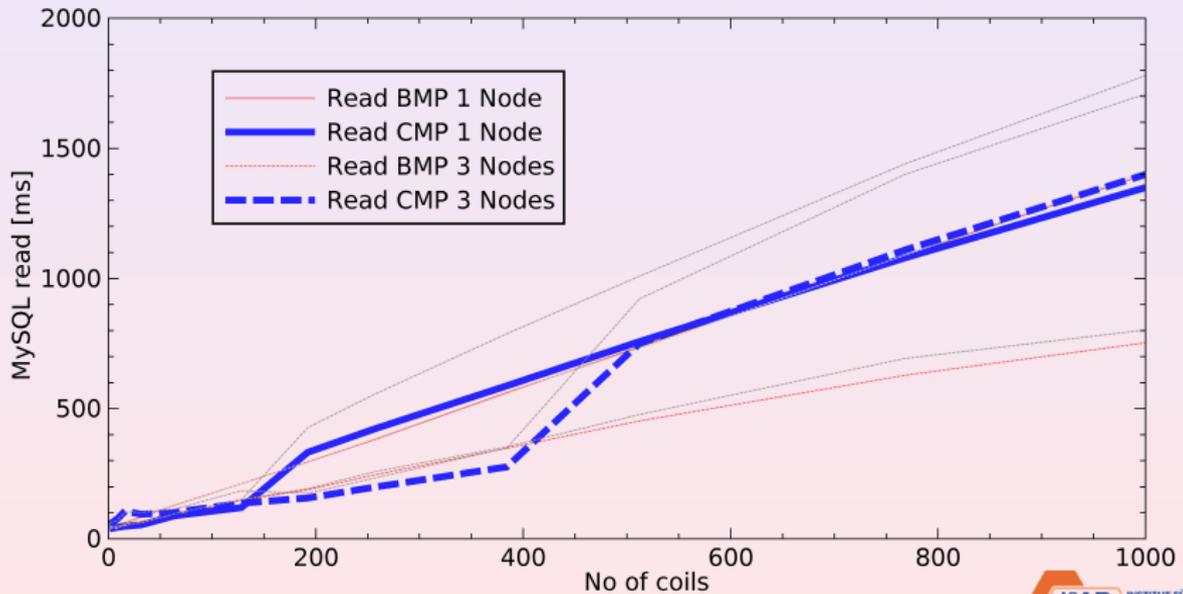
[%] Verwendung von CMP mit 1000 Coils

DBType	1 Node	2 Nodes	3 Nodes
PostgreSQL	40	50	65
MySQL	50	65	80
HSQldb	65	80	90

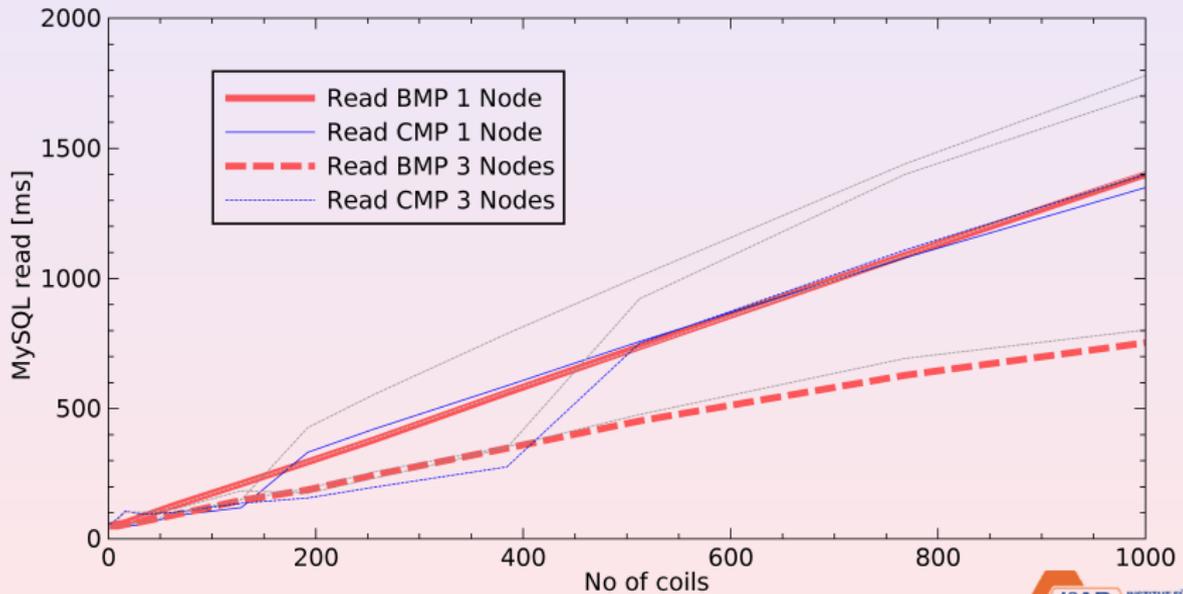
Vergleich CMP/BMP MySQL 1 Knoten



Vergleich MySQL 1 \wedge 3 Knoten (CMP)



Vergleich MySQL 1 \wedge 3 Knoten (BMP)



Fazit

- Die Messergebnisse zeigen ein Zeitverhalten, welches sich dem realer SPS annähert.
- Folglich erweist sich J2EE als adäquat für die Simulation verteilter Steuerungssysteme.
- Die Wahl des Datenbanksystemes sowie des Entity-Types (*BMP/CMP*) hat einen beträchtlichen Einfluss auf die Systemperformance.

Ausblick

- Weitere Annäherung an gängige SPS-Zyklus-Zeiten durch die Optimierung der Datenbankkonfiguration und der Infrastruktur
- Messungen mit Anfragen mehrerer SPS
- Implementierung des Verhaltens realer Feldbusobjekte

Vielen Dank für Ihr Interesse !

Thorsten Garrels Hendrik Jürgens Prof. Uwe Schmidtman

PEARL 2007 — Workshop Mobilität und Echtzeit
06.-07. Dezember 2007, Boppard am Rhein