

Multidisziplinäre und verteilte Simulationen in der Industrie

Marc Lob

Forum »Virtualisierung und Grid Computing«
Stuttgart, 27. Mai 2008

Inhalt



MpCCI

Gekoppelte Multi-Physics-Simulation



Reconfigurable Computing Environment



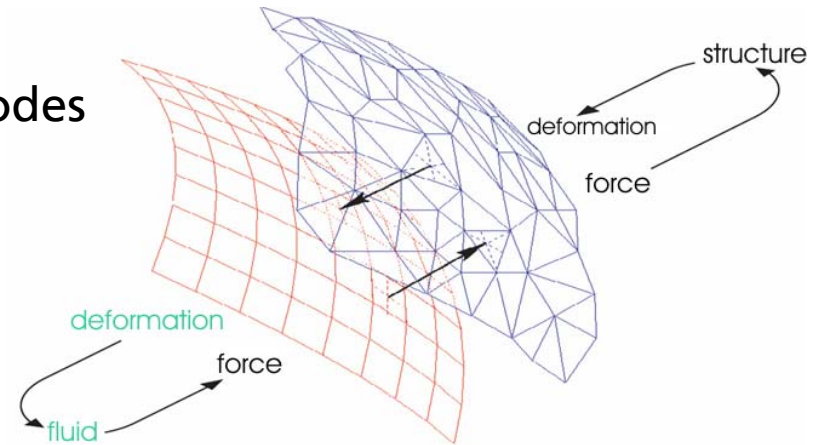
Gekoppelte Multi-Physics-Simulation

Verständnis

- Zwei oder mehr involvierte Spezial-Codes
- Kein monolithischer Code
- Kommunikation zwischen Codes

MpCCI

- Gitter Assoziation durch Nachbarschaftssuche
- Daten Transfer durch Interpolation





Existierende Code – Adapter



Use Case: Problemstellung

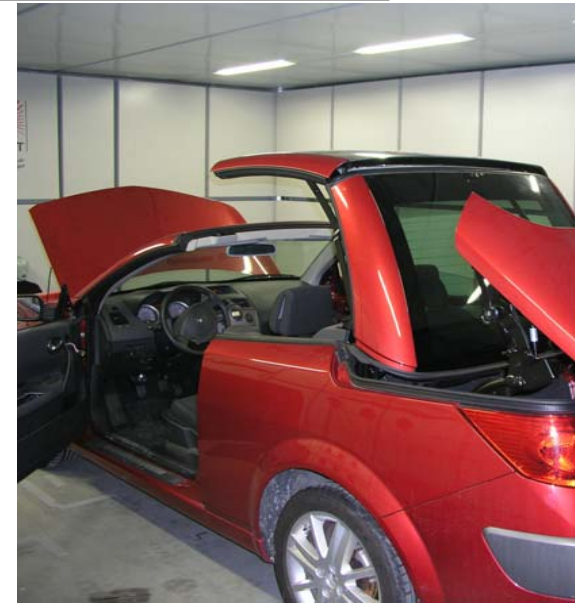
Dynamisches Verhalten während des Schliessens einer luftgefüllten Türdichtung.

State of the art : Finite Element Analysis, transient dynamics, contact analysis

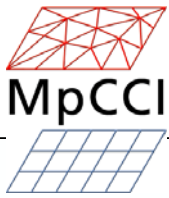
Frage: Was ist der Einfluss des Fluid-Druckes auf das dynamische Verhalten einer Türdichtung?

Lösungsansatz :

Fluid Structure Interaction (FSI) mit spezialisierten kommerziellen Codes

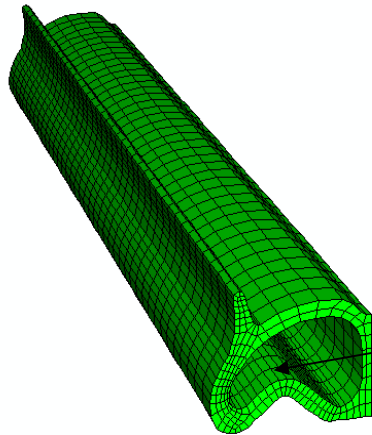


In Zusammenarbeit mit Metzeler Automotive Profile Systems

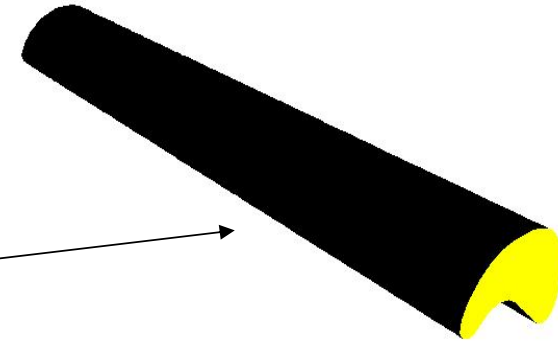


MpCCI

Use Case: Kopplungsschema



Kopplungsregion



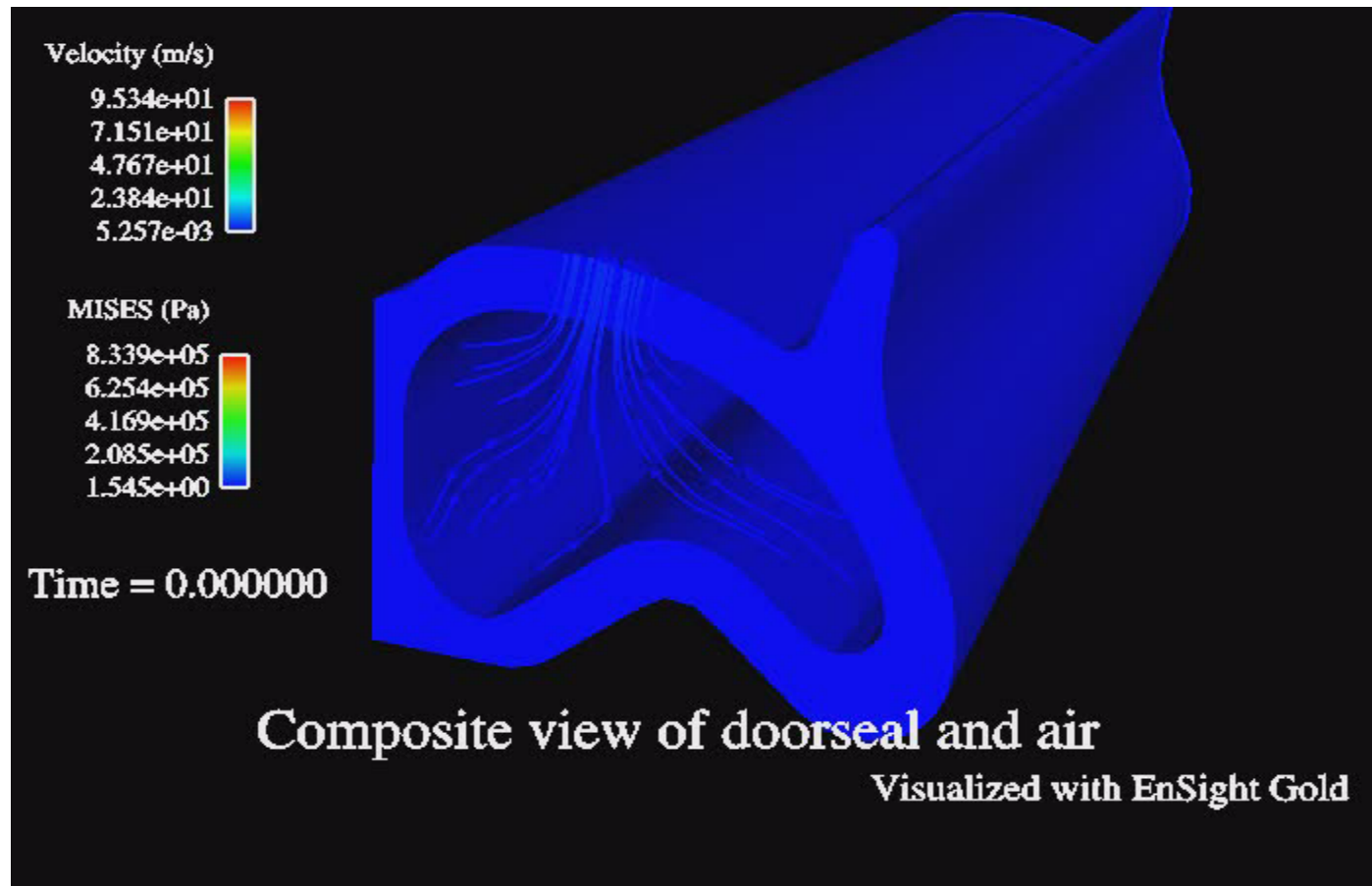
Struktur-Seite FEM

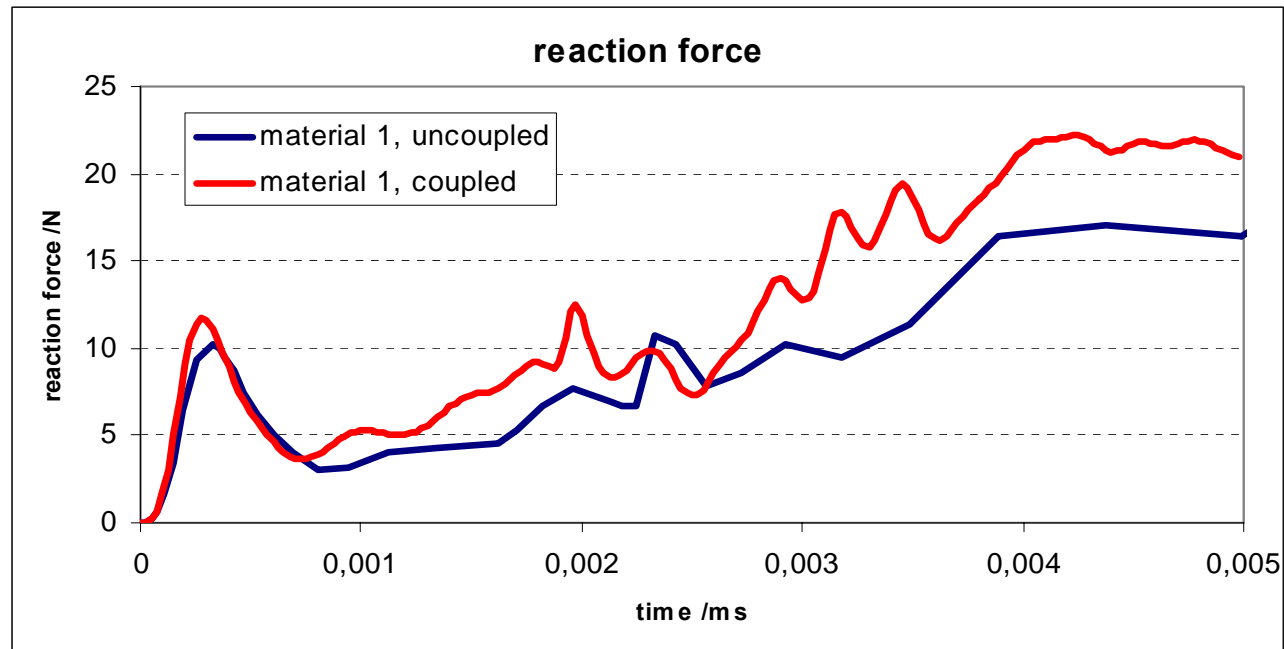


Luft-Seite CFD

- Ausgetauschte Größen sind Wandkräfte und Knoten-Positionen
- FLUENT sendet relative Wandkräfte
- ABAQUS sendet Knoten-Positionen







In der gekoppelten Simulation sind höhere Rückstellkräfte zu beobachten



Probleme aus der Praxis

Aktuelle Problemstellung – Kopplung auf verteilten Systemen

Kopplung von Codes = Kopplung von heterogenen Infrastrukturen

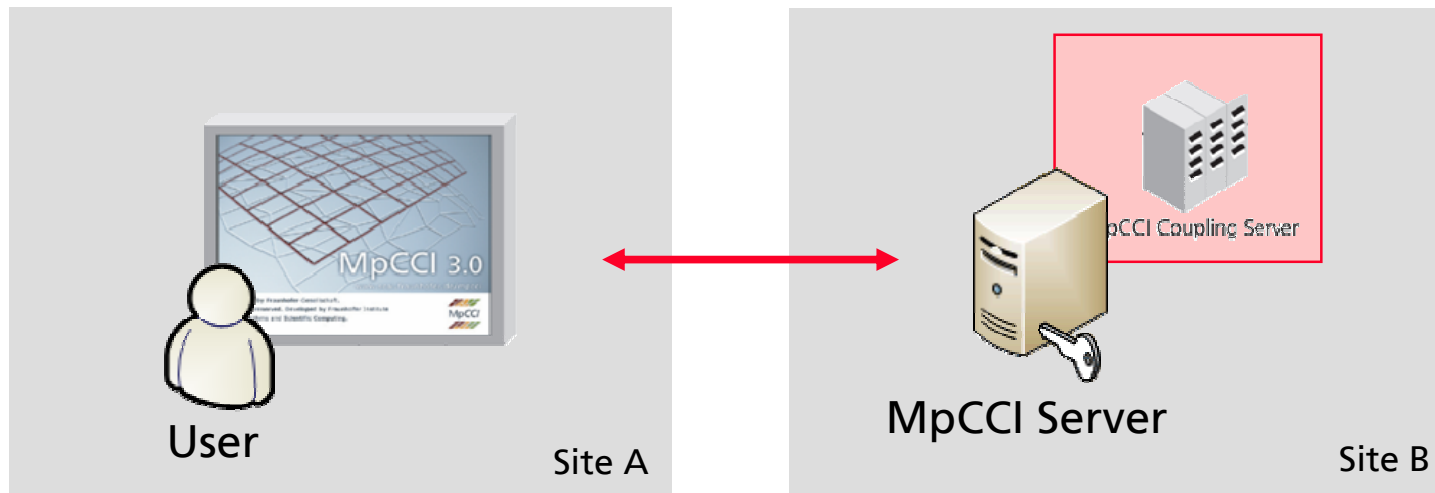
- Viele Systemvoraussetzungen durch die einzelnen Codes
- Uneinheitliche Betriebssysteme, Architekturen und Installationen
- User-Accounts, Zugriffsrechte und Benutzerumgebungen nicht konsistent definiert
- Sichtbarkeit von Dateisystemen
- Kommunikationsprotokolle (rsh/ssh, sftp, scp,



MpCCI im Grid

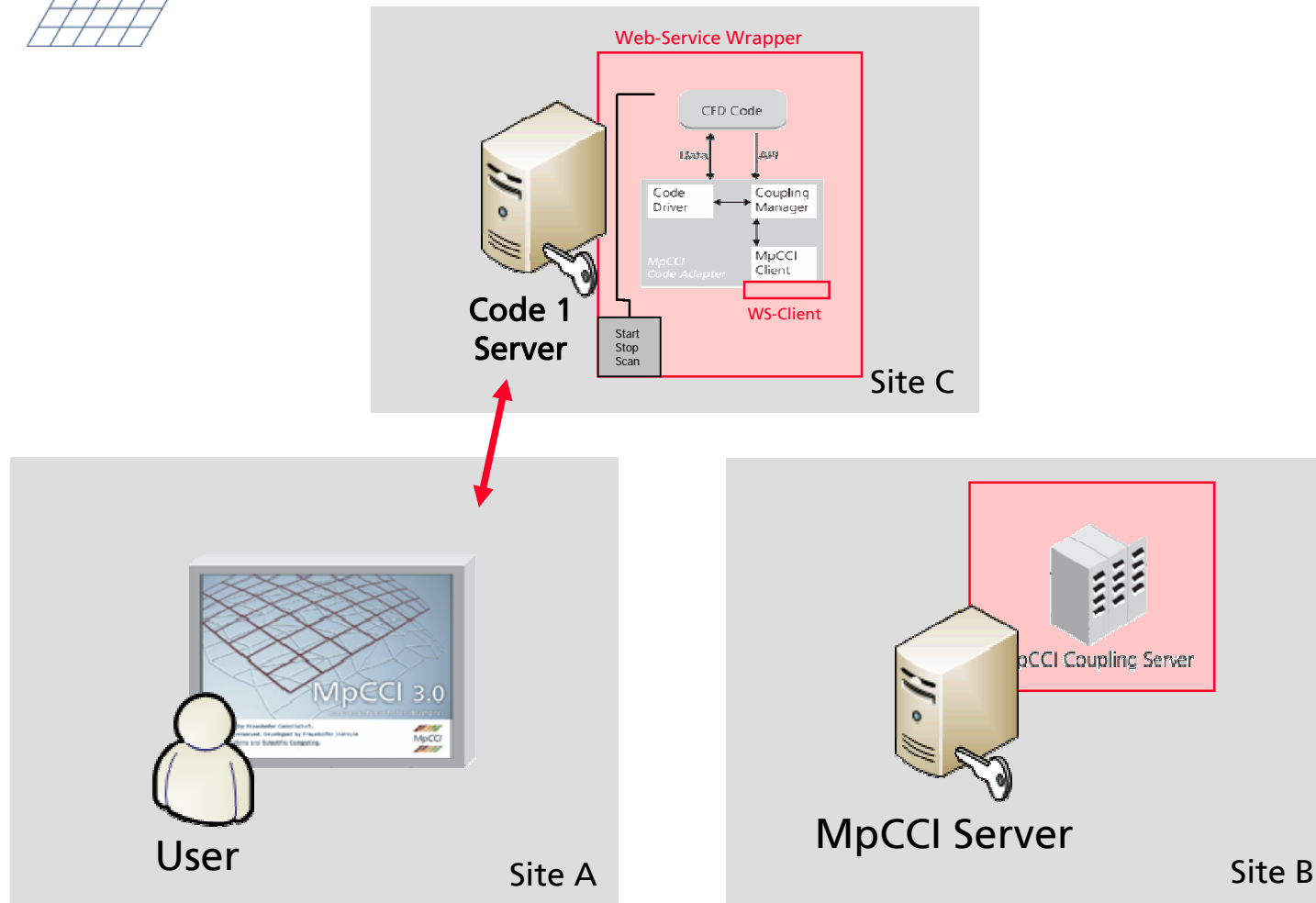


Szenario



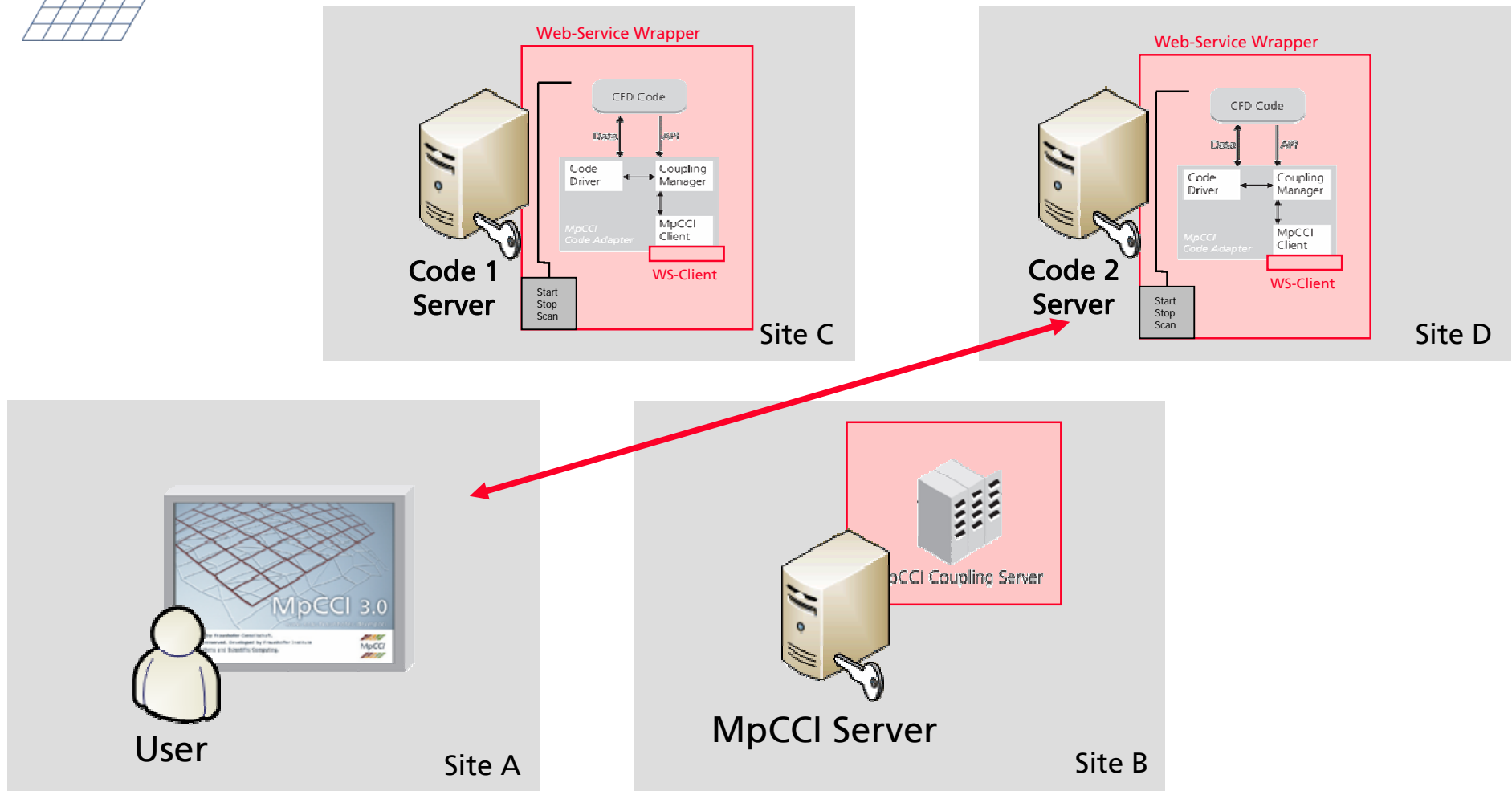


Szenario





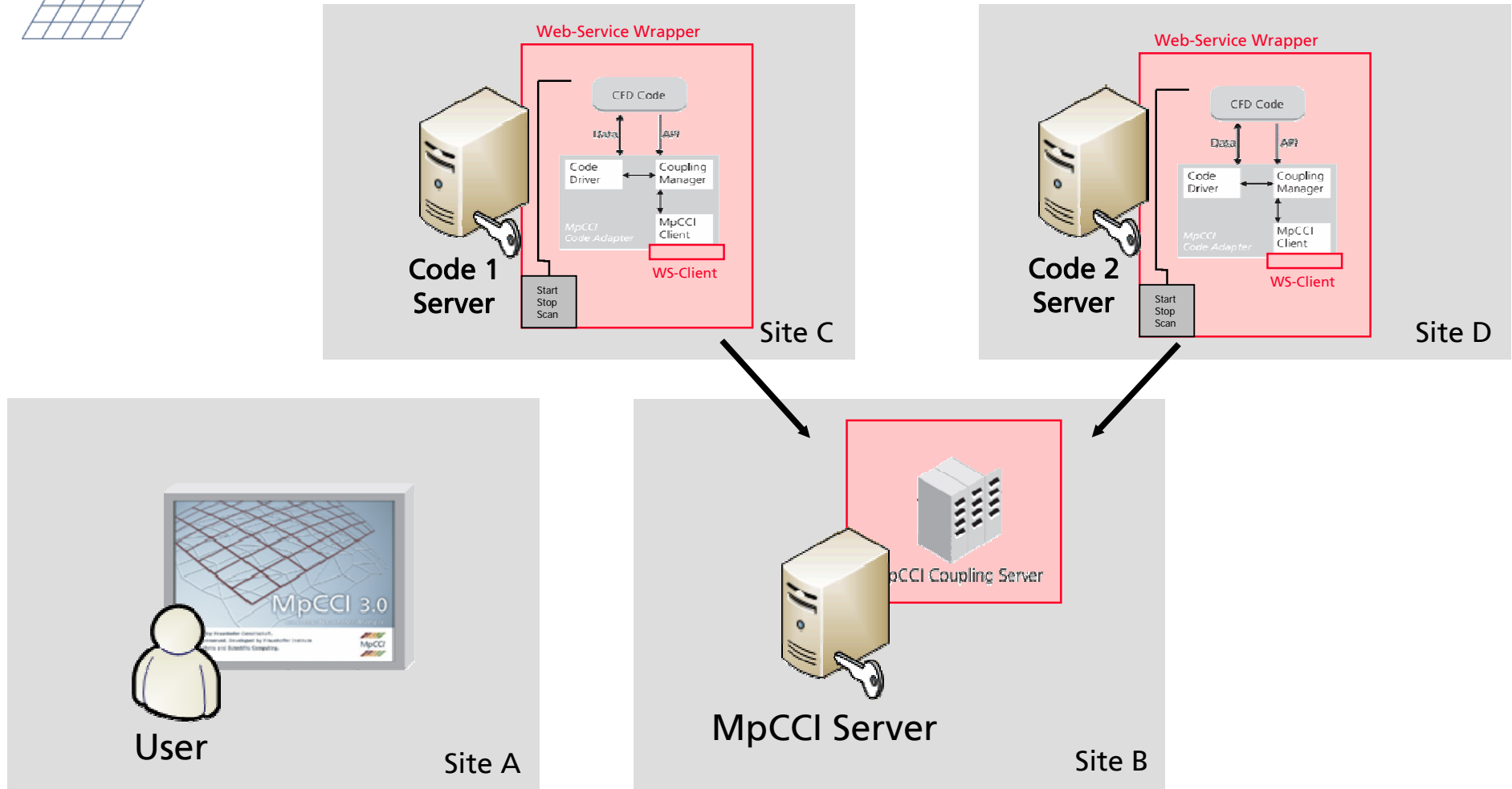
Szenario

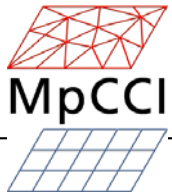




MpCCI

Szenario





Vorteile

Vorteile:

- Standard-konforme Kommunikation, dadurch Einbettung in Workflows möglich
- Sicherheits-Infrastruktur zwischen Sites
- Accounting & Billing möglich

To Do:

- Applikations-Einbindung in ein Gesamt-Grid-Environment (User, Daten, ...)
- Entwicklung eines Geschäftsmodells (Wer zahlt für was)



Reconfigurable Computing Environment

Angewendet in:



Partner:



Fraunhofer Institut
Algorithmen und Wissen-
schaftliches Rechnen

„Design in 7 Days“

(FSG-Entwicklungsstrategie)

- ✓ Hochintegrierte rechnergestützte Simulation für die frühe schiffbauliche Entwurfsphase
- ✓ Simulation der Hauptkomponenten
 - Optimierung von Produkten und Komponenten
 - Absicherung der Kostenkalkulation
- Verkürzung der Entwurfszeiten

Ziele

- ✓ Genauere Simulationen, zur Reduktion von technischen und ökonomischen Risiken
- ✓ Umstellung von Compute-intensiven Teilen auf ein Service Provider-Modell (Grid-Computing)



Offen Integrationsumgebung

- Eclipse basiert, PlugIn Technology
- Integration von Legacy Codes durch Wrappers
- GUI Integration

VO Plattform

- Rechte und Rollen Management
- Sicherer Daten and Methoden Zugriff

Basis für verteilte Systeme

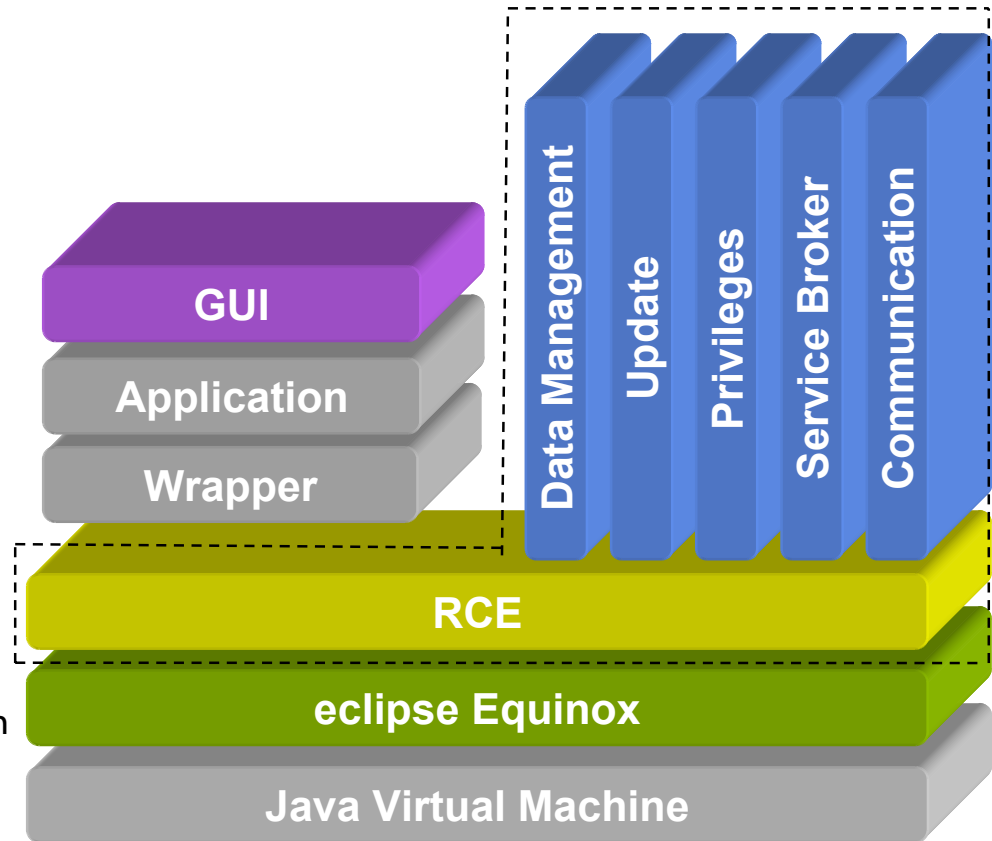
- Sichere Kommunikation

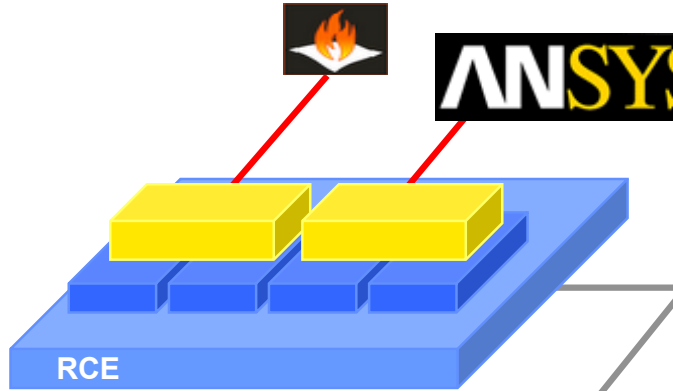
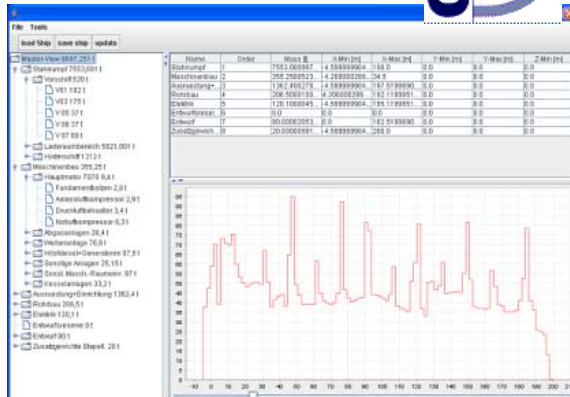
Erweitert durch Grid Interfaces

- On-demand Allokation von HPC Ressourcen

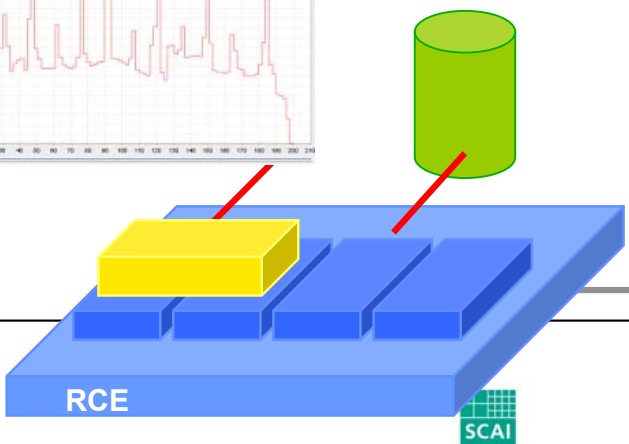
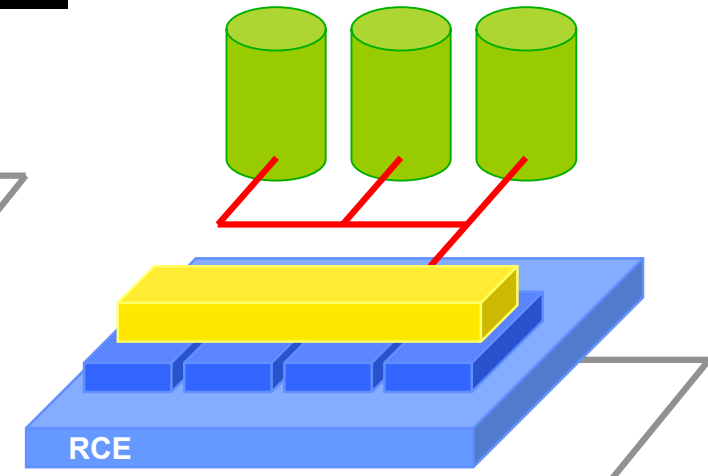
Verwendbar in alle Ingenieursanwendungen

- Ermöglicht Zusammenarbeit zwischen OEM, Zulieferern und Beratern, Z. B. in der Automobilindustrie, bei Flugzeugherstellern oder im Schiffbau





...T...Systems...



Schiff

190 m RoRo Schiff der
Flensburger Schiffbau Gesellschaft FSG

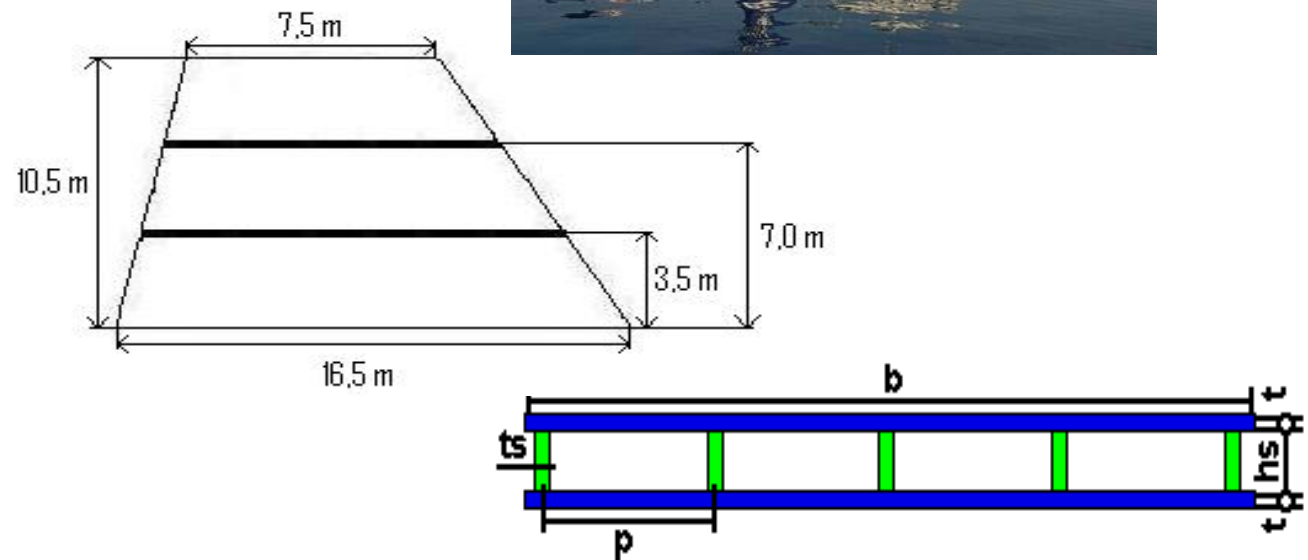


Kamin

24 m x 13,1 m x 3,2 m

Material

Stahl Sandwich Paneel
Hergestellt durch Meyer Werft



Kamin Model

10 cm = 240 x 131 x 32 ~ 1 Mio. Unbekannte

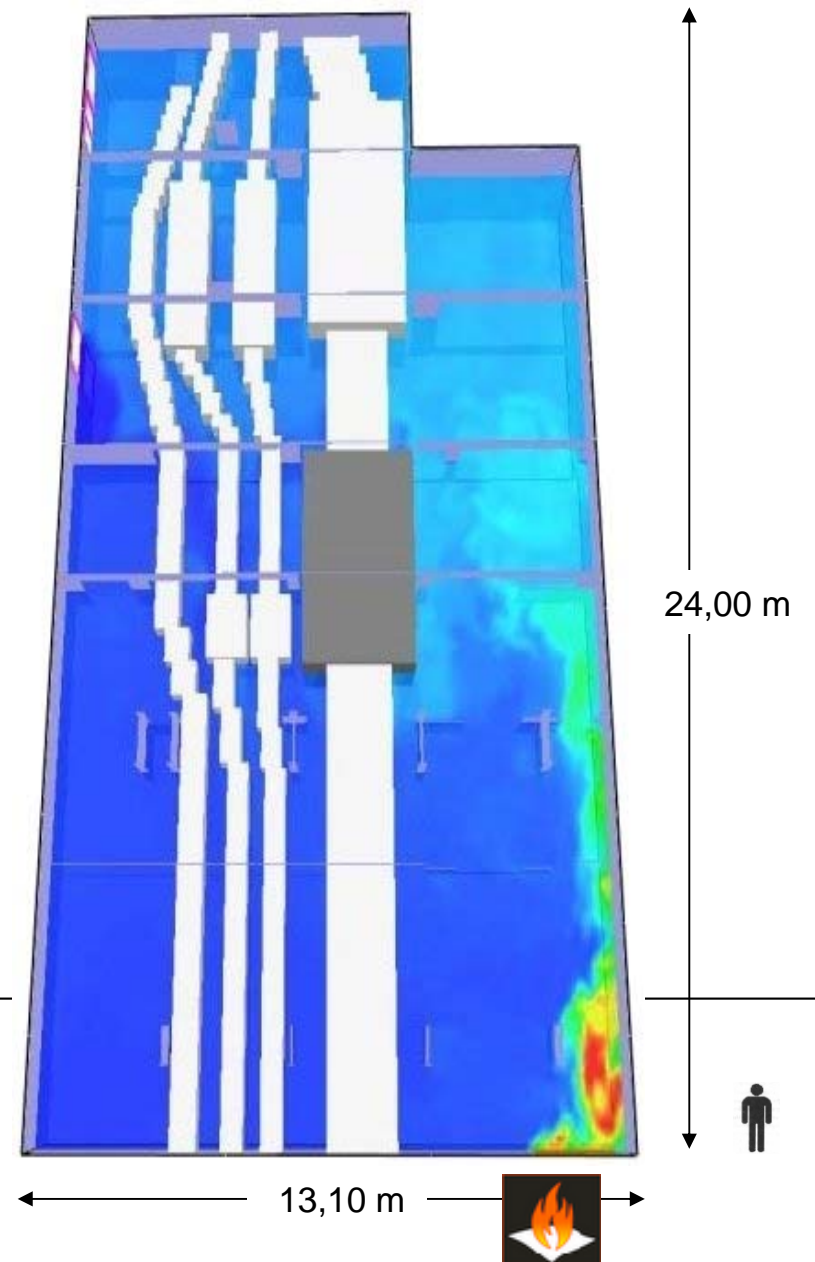
Ziel einer Feuer-Simulation

- 60 Min Real-Zeit-Simulation für ein A-60 Feuer
- Temperatur < 180° C auf der nicht ausgesetzten Seite

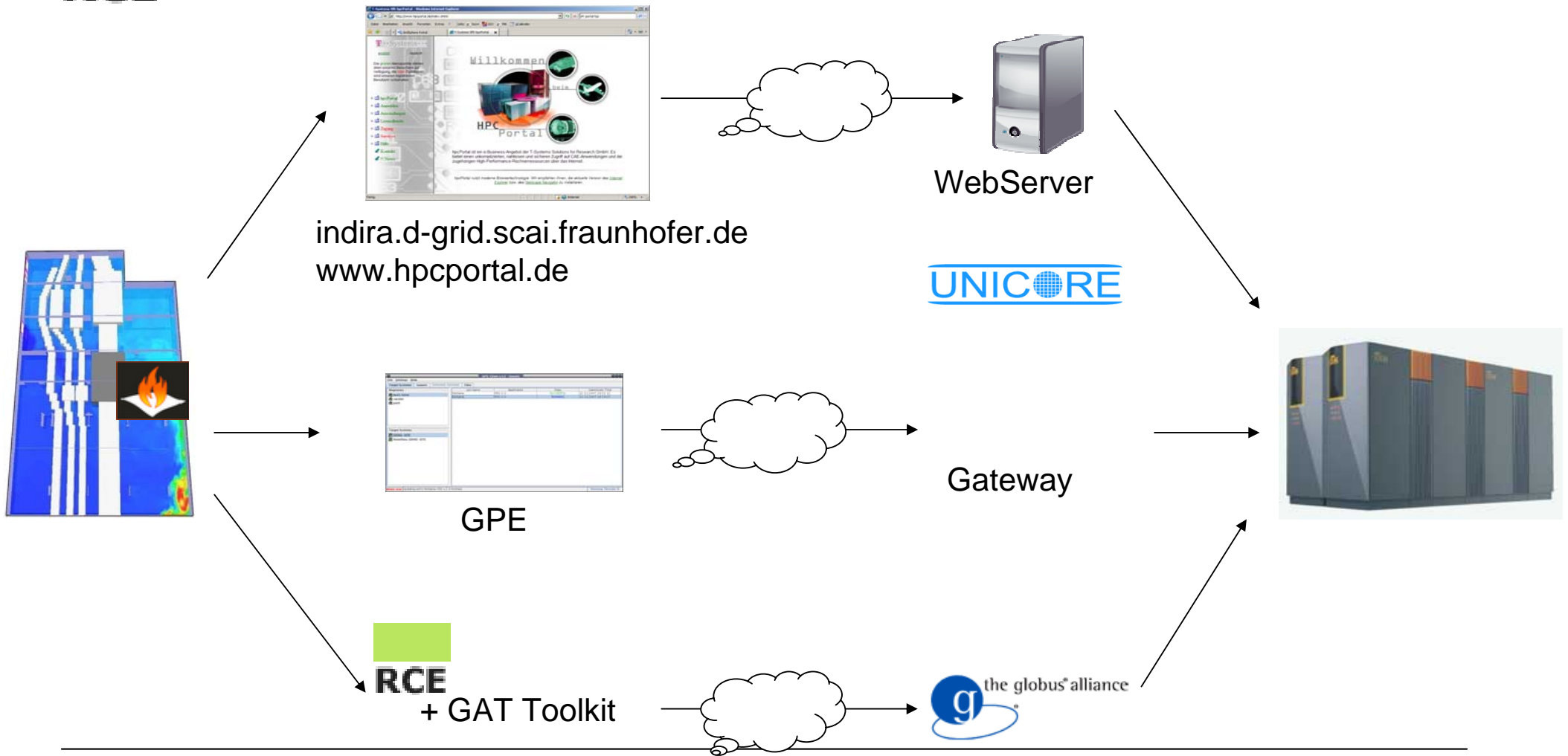
Simulation für 10 Min Real-Zeit

- **184,000 Iterationen**
- Rechenzeit auf einem PC: 106 Stunden

→ **60 Min Real-Zeit-Simulation ≈ 1 Monat Rechenzeit**



ASP Zugriffsmodell



Generisches Grid PlugIn

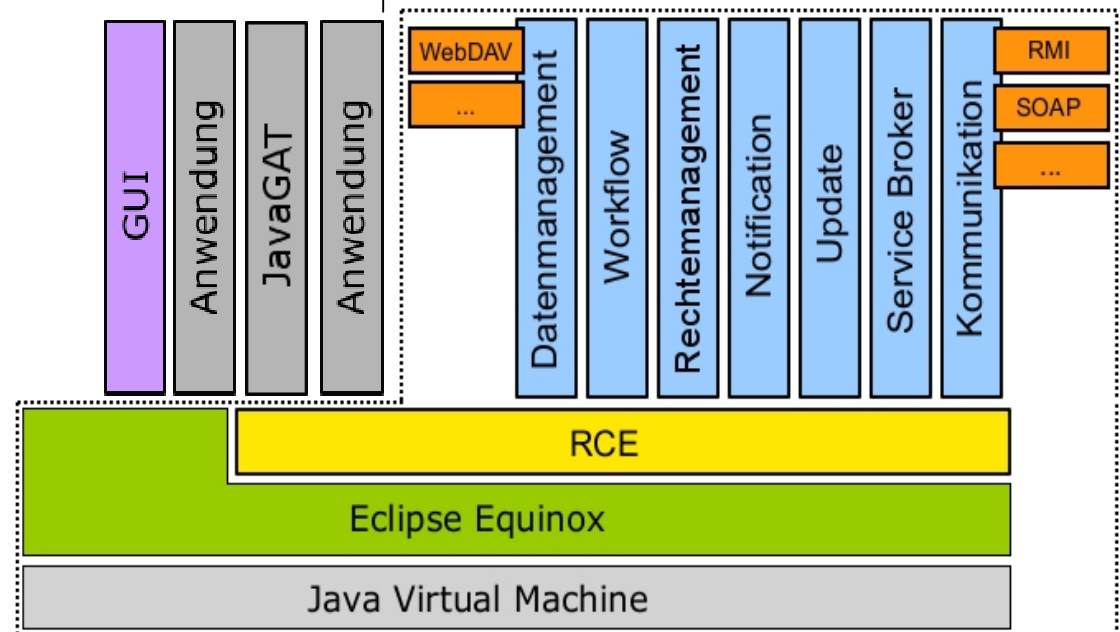
Zugriff auf Grid Ressourcen

- File Management
- Job Submission und Monitoring



Globus Integration mittels GAT

→ Anwendbar für alle Applikationen
die in RCE integriert wurden



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

