



# CyPhyControl

**Virtualisierte Ausführungsplattform für die zuverlässige  
Steuerung cyber-physikalischer Systeme**

---

Olaf Spinczyk  
Markus Buschhoff  
Boguslaw Jablkowski



AG Eingebettete Systemsoftware  
Informatik 12, TU Dortmund



# Cyber-physikalische Systeme

- Definition:
  - “Cyber-Physical Systems (CPS) are integrations of computation with physical processes.” - Edward A. Lee
- Technologien:
  - Eingebettete Systeme
  - Kommunikationstechnik





# Cyber-physikalische Systeme



- Anwendungsbereiche:
  - Automotive- und Avionik-Systeme
  - Produktionsanlagen
  - Energienetze
  - Robotik und viele weitere



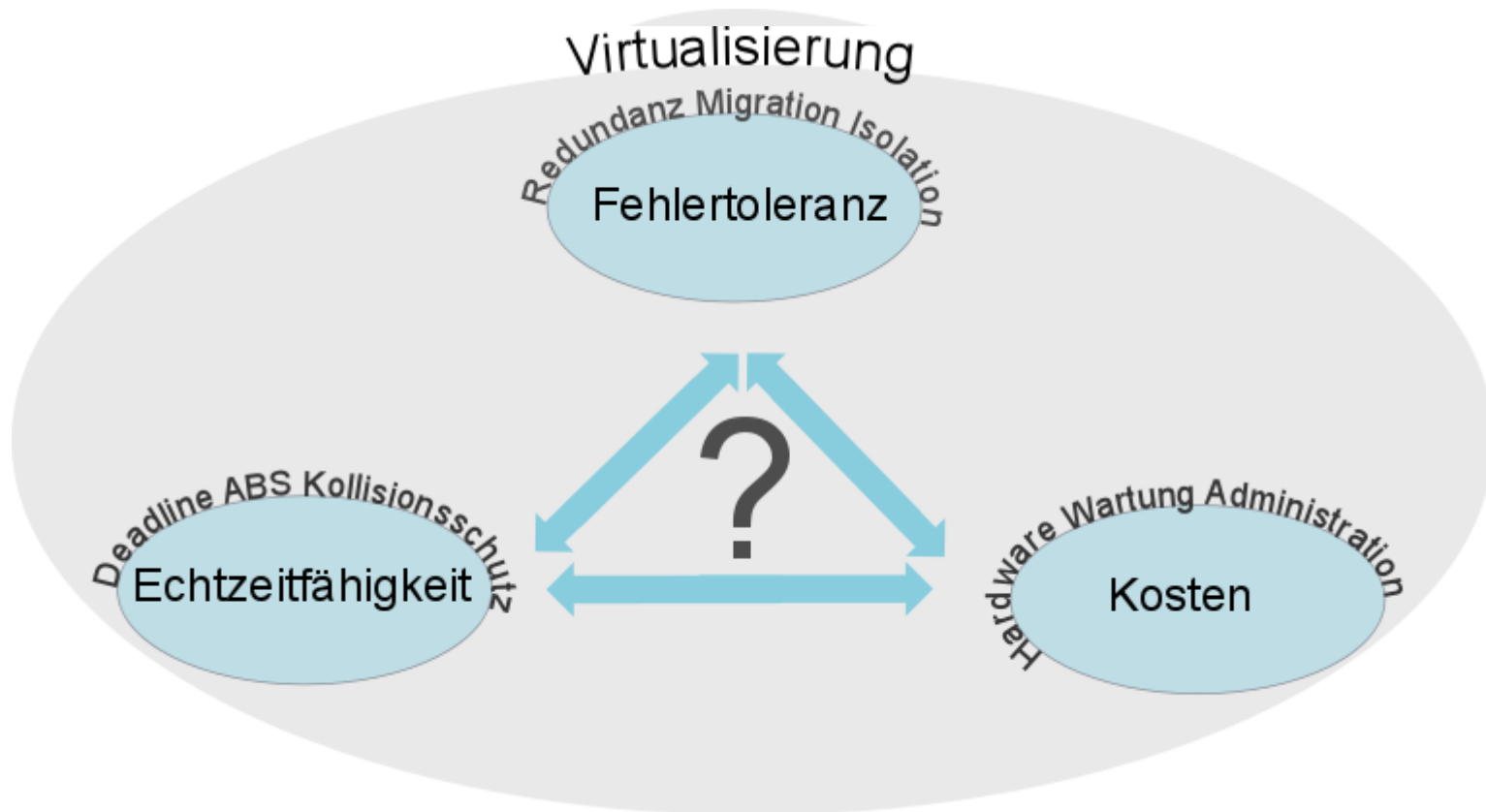
# Cyber-physikalische Systeme

- Herausforderungen:
  - Echtzeitfähigkeit
    - Automobilsystem: Airbag muss zwischen 20 und 50 ms voll entfaltet werden
    - Energietechnik: Distanzschutz, Antwortzeit  $< 30$  ms
  - Fehlertoleranz
    - Softwarefehler: Mars Climate Orbiter (MCO)- zerbrach in der marsianischen Atmosphäre aufgrund eines Einheitenfehlers.
    - Hardwarefehler: Ausfall eines Servers mit kritischen Diensten.

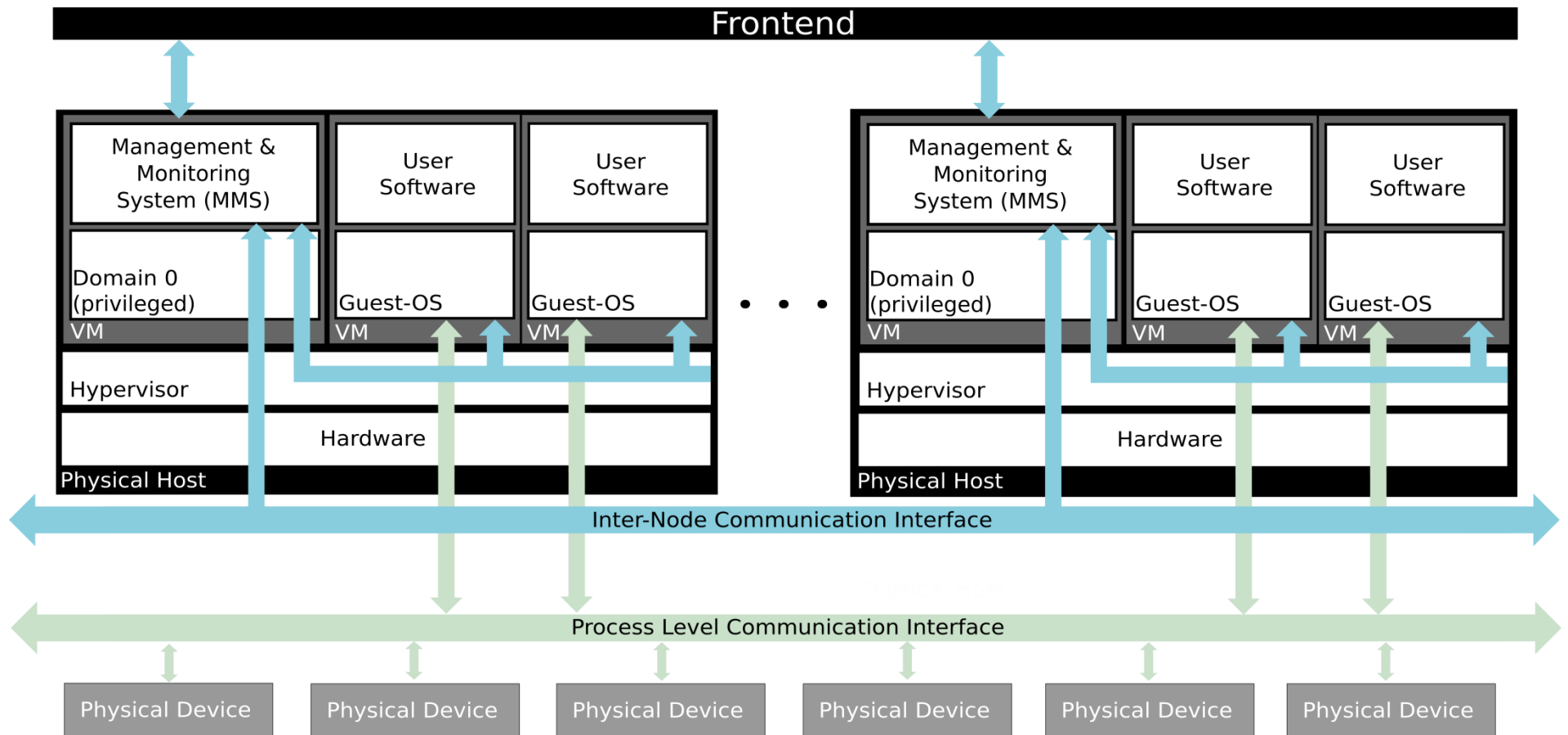


NASA – Mars Climate Orbiter

# Ansatz



# Ansatz - Beispielarchitektur





# Ziele der Projektgruppe

- Entwurf der Ausführungsplattform
- Erstellung der Virtualisierungsinfrastruktur
- Erstellung von Gastsystemen
  - maßgeschneiderte Betriebssysteme
  - Beispielanwendungen
- Entwicklung des Managementsystems
  - Entwurf eines Fehlererkennungskonzeptes
  - Entwurf und Implementierung von Fehlertoleranzmechanismen
  - Entwurf und Implementierung von Protokollen für die Kommunikation, Überwachung und Steuerung der Host-Systeme
- Umsetzung einer GUI für das Managementsystem
- Implementierung und Evaluation eines Prototyps der Plattform



# Highlights

- großes Projekt im Team realisieren
- Entwicklung einer komplexen Architektur
- breites Spektrum an Fragestellungen und Aufgaben:
  - Virtualisierung, Betriebssysteme, Fehlertoleranz, Echtzeitsysteme, Leistungsbewertung
- PG-Thema relevant für Forschung und Industrie
  - Forschergruppe: “Schutz- und Leitsysteme zur zuverlässigen und sicheren elektrischen Energieübertragung”
- bei Interesse Exkursion zur Schaltleitung Arnsberg (RWE)
  - Überwachung- und Steuerungssysteme in Stromnetzen





# Weitere Informationen

## Projektgruppenvorstellung

22.11.2012, 16:15-17:00 Uhr, Raum 304, OH14

## Kontakt

[olaf.spinczyk@tu-dortmund.de](mailto:olaf.spinczyk@tu-dortmund.de)

(0231) 755-6322

[markus.buschhoff@tu-dortmund.de](mailto:markus.buschhoff@tu-dortmund.de)

(0231) 755-6317

[boguslaw.jablkowski@tu-dortmund.de](mailto:boguslaw.jablkowski@tu-dortmund.de)

(0231) 755-6330