



LUDWIG-
MAXIMILIANS-
UNIVERSITÄT
MÜNCHEN

Antrittsvortrag Diplomarbeit

Visualisierung funktionaler Bauräume zur Unterstützung des automotiven Entwicklungsprozesses verteilter Funktionen

Alexander Kahl

Betreuer: Michael Sedlmair, Dr. Martin Wechs
Verantw. Hochschullehrer: Prof. Dr. Andreas Butz

LMU München, LFE Medieninformatik

BMW Forschung und Technik, ZT-4





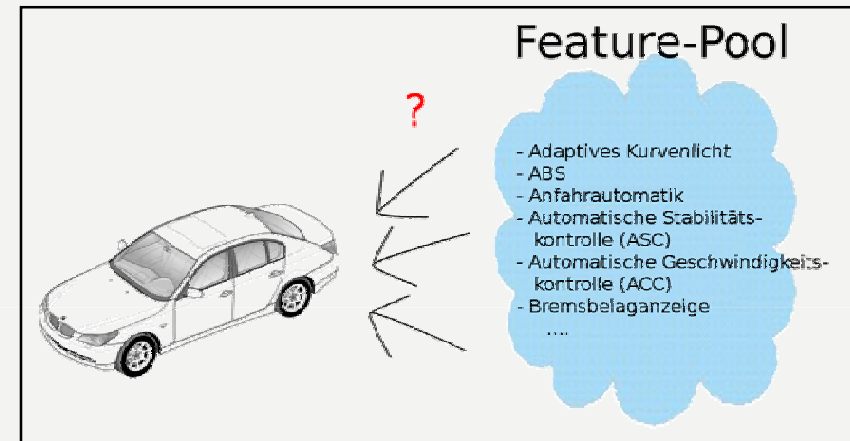
Gliederung

- Motivation
- Aufgabenstellung / Herausforderung / Constraints
- Vorstellung der Visualisierungskonzepte
- Prototypische Realisierung des Visualisierungskonzepts
- Weitere Schritte



Motivation:

- Prozessabschnitt:
Zusammenstellung aller
Features eines neuen
Fahrzeugmodells

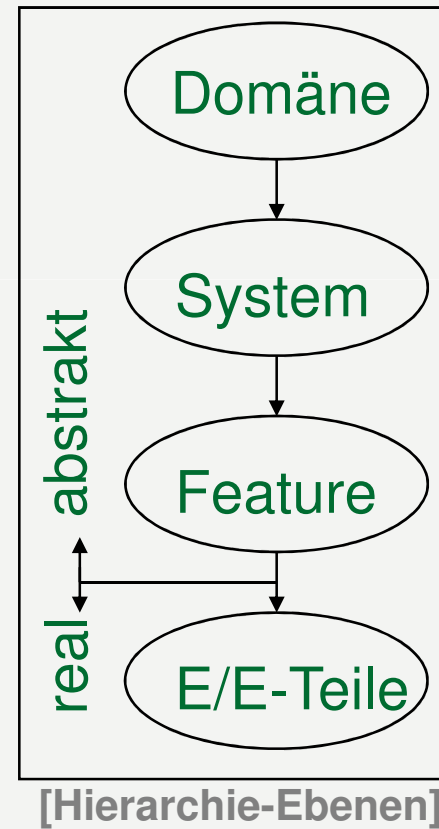


Feature:

- Abstrakte Bezeichnung für Funktionen, die der Fahrer wahrnehmen kann (Kundenfunktion) oder für interne Regel- und Steuerfunktionen (Systemfunktionen)
- Bsp: Adaptives Kurvenlicht
- Werden in **Systemen** zusammengefasst

Motivation:

- Ebenen-Übersicht:

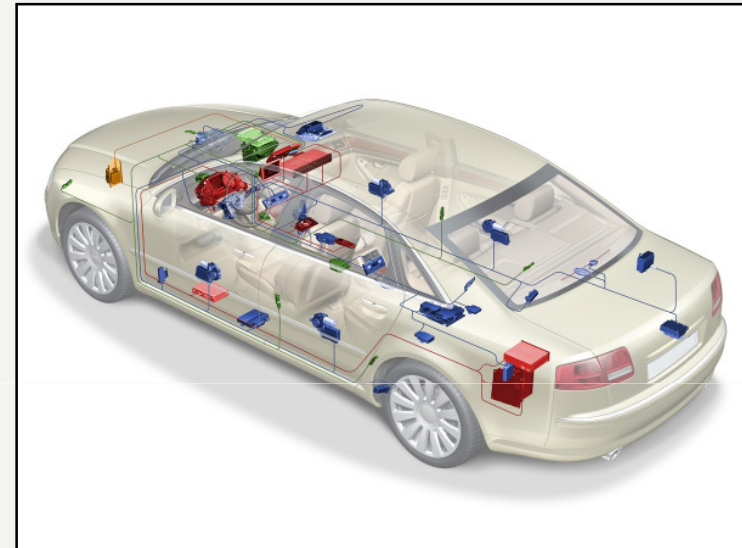




Feature:

- Aus technischer Sicht:

*Über mehrere Steuergeräte
verteilte Software-Funktion*



[Exemplarische Übersicht über die
Verteilung von Steuergeräten]

-> Features benötigen Ressourcen, z.B.

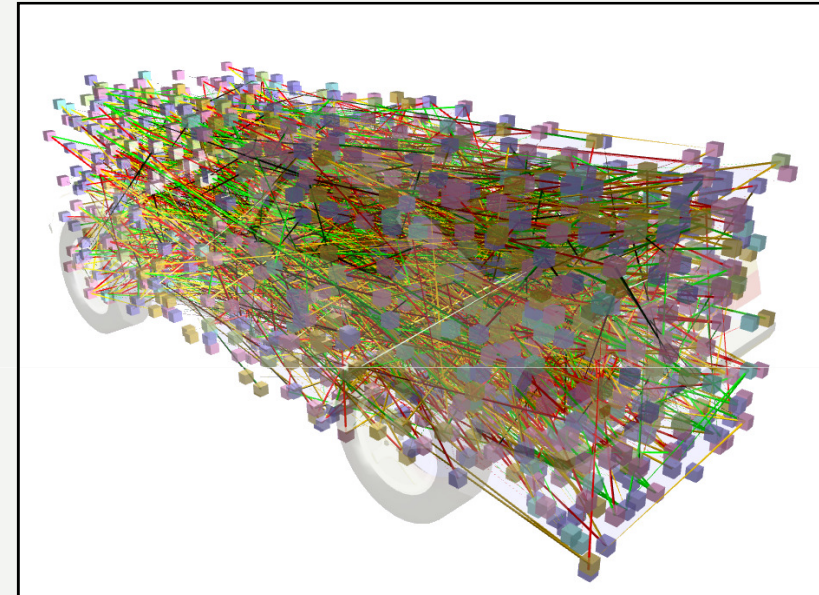
1. Rechenleistung und
2. Bus-Kapazitäten



Feature-Auswahl:

-> *aufwendig und analytisch anspruchsvoller Prozessabschnitt aufgrund*

1. *der großen Anzahl (ca 4000)*
2. *der begrenzten Ressourcen*
3. *der Assoziationen (Abhängigkeiten) untereinander*
4. *der verschiedenen zuständigen Abteilungen innerhalb Automobilherstellern (BMW)*



[Schematische Darstellung von 2000 Features]



Aufgabenstellung:

- Konzeption von Visualisierungskonzepten
- Prototypische Entwicklung eines der Konzepte
- Evaluierung des Visualisierungskonzepts

Visualisierungsidee: “***funktionale Bauräume***”

- > Visualisierung von Räumen, die den Eigenschaften der Features entsprechen
- > Verknüpfung der *abstrakten Feature* mit Informationen über *reale Wirkpositionen*
- > *3D*



Herausforderung:

Datengrundlage:

- Hierarchische, vernetzte und multivariate Daten mit Ortsbezug

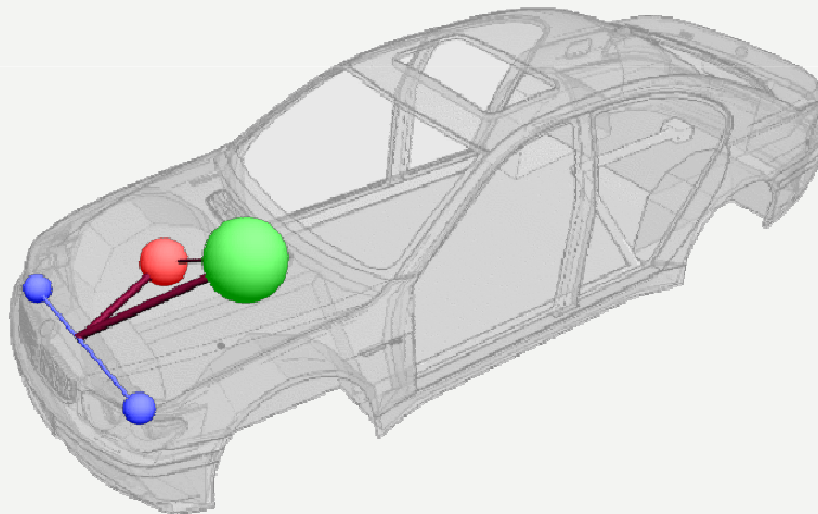
Schwierigkeiten:

- Auswahl und Visualisierung relevanter Attribute
- 3D: Verdeckungen / Highlighting / Kamera / Interaktion
- Kombination 3D mit 2D (zur Gesamtübersicht)



Konzept 1:

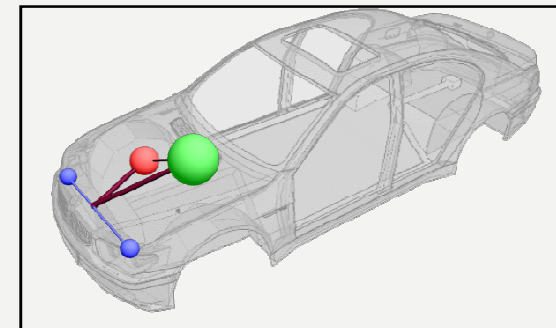
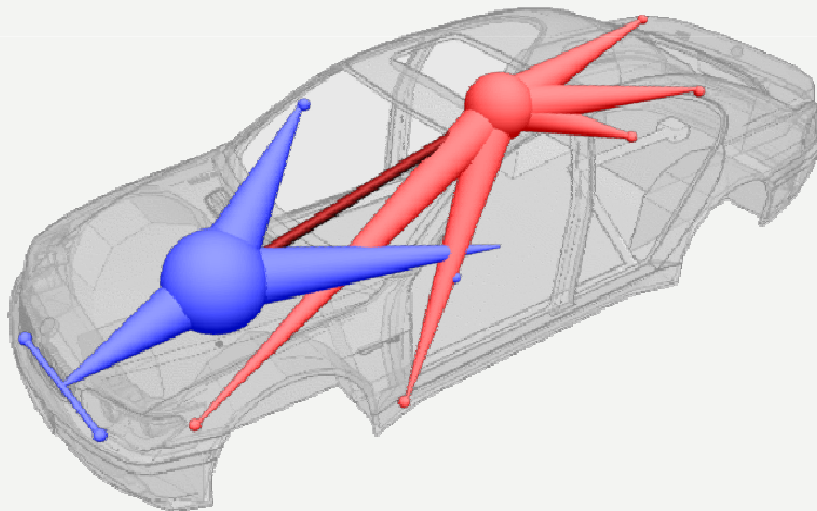
- Feature-Ebene:





Konzept 1:

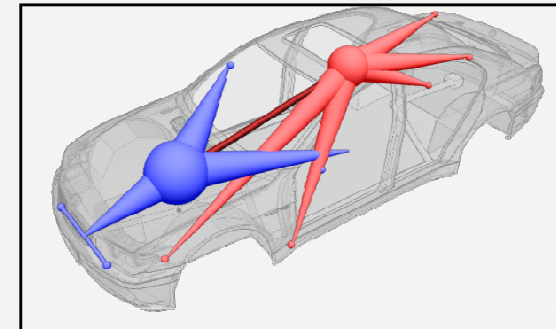
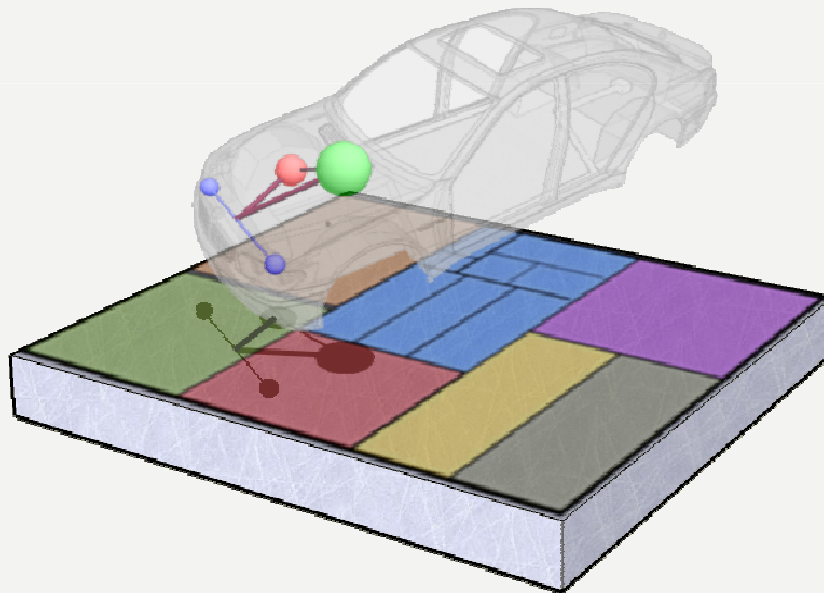
- System-Ebene



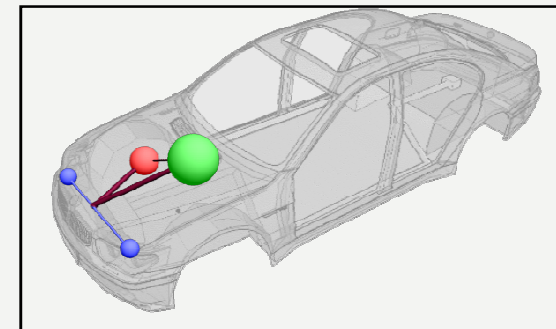
[Feature-Ebene]

Konzept 1:

- Weiteres:



[System-Ebene]



[Feature-Ebene]

Konzept 1:

Domäne → System → Feature → E-E

Selektion + Navigation

- + Domäne_1
- + Domäne_2
- Domäne_3
 - + System_1
 - System_2
 - Feature_A
 - Feature_B
 - Feature_C
 - Feature_D
 - Feature_e
 - + System_3
 - + System_4
- + Domäne_4
- + Domäne_5
- + Domäne_6
- + Domäne_7

Transparenzen

Hintergrund

→ Features 0 100

→ Fahrzeug 0 100

Parameter

→ Ressourcenintensität 0 100

→ Schnittstellenintensität 0 100

→ Labels 0 100

Aktuelle Selektion

Features: 0

Parameter

Kosten: 0 0%

CPU-Ressourcen: 0 0%

Schnittstellen-Res.: 0 0%

⋮

Kosten

MouseOver:

Parameter

Kosten: 10385 101%

CPU-Ressourcen: 9345 96%

Schnittstellen-Res.: 9345 96%

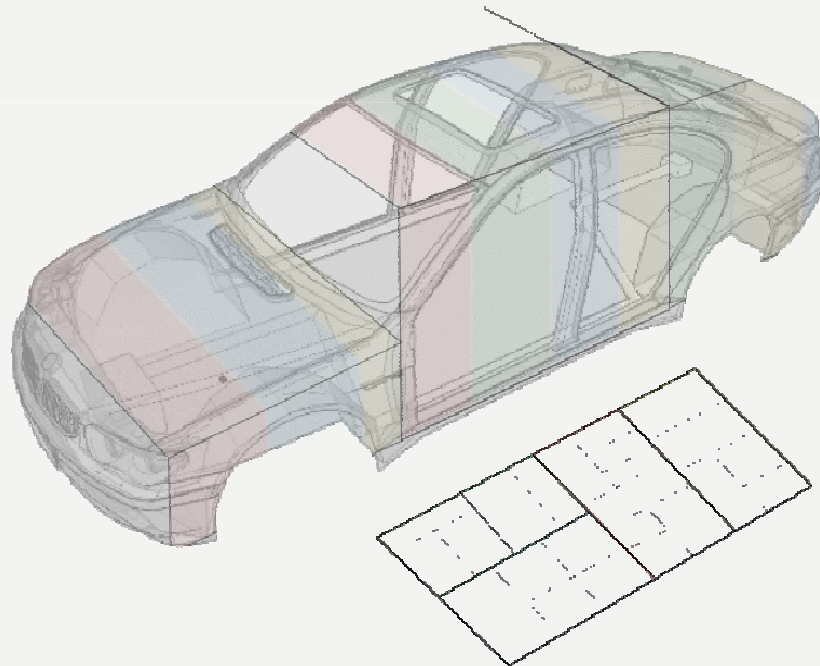
⋮

23. Juni 2009



Konzept 2:

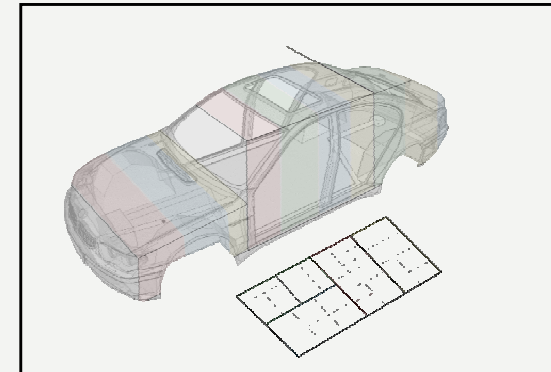
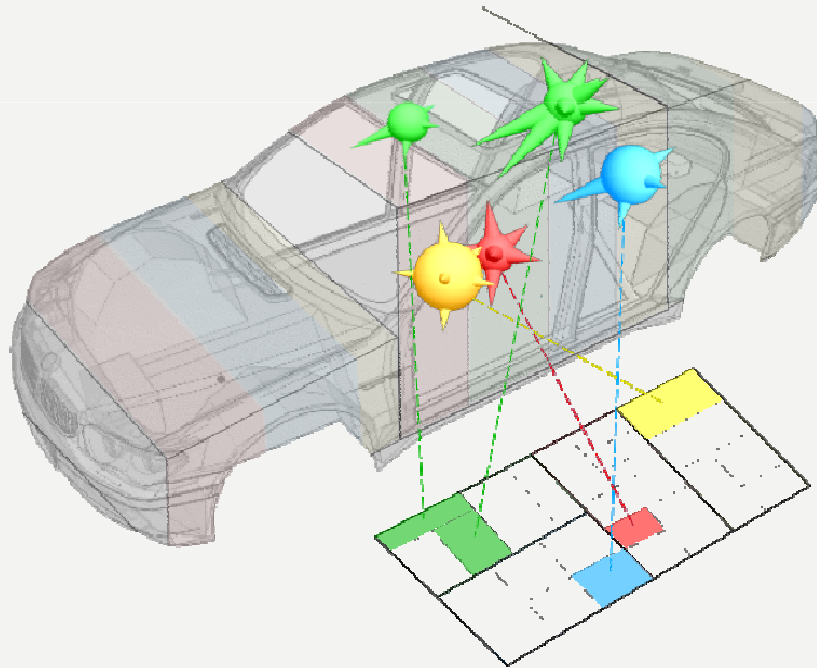
- Verantwortungsbereiche



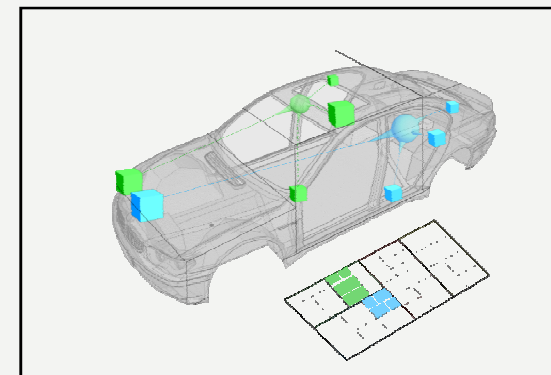


Konzept 2:

- System-Ebene

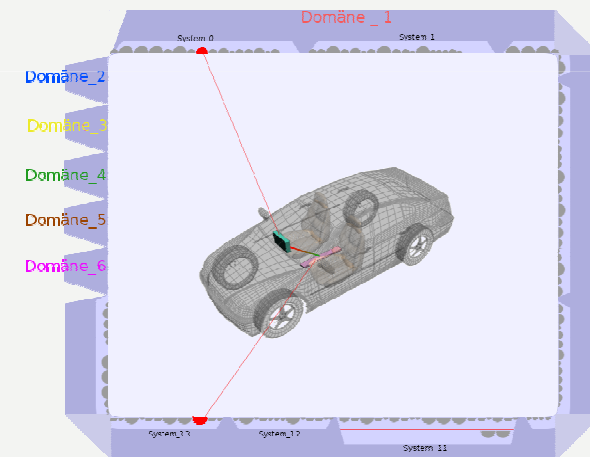
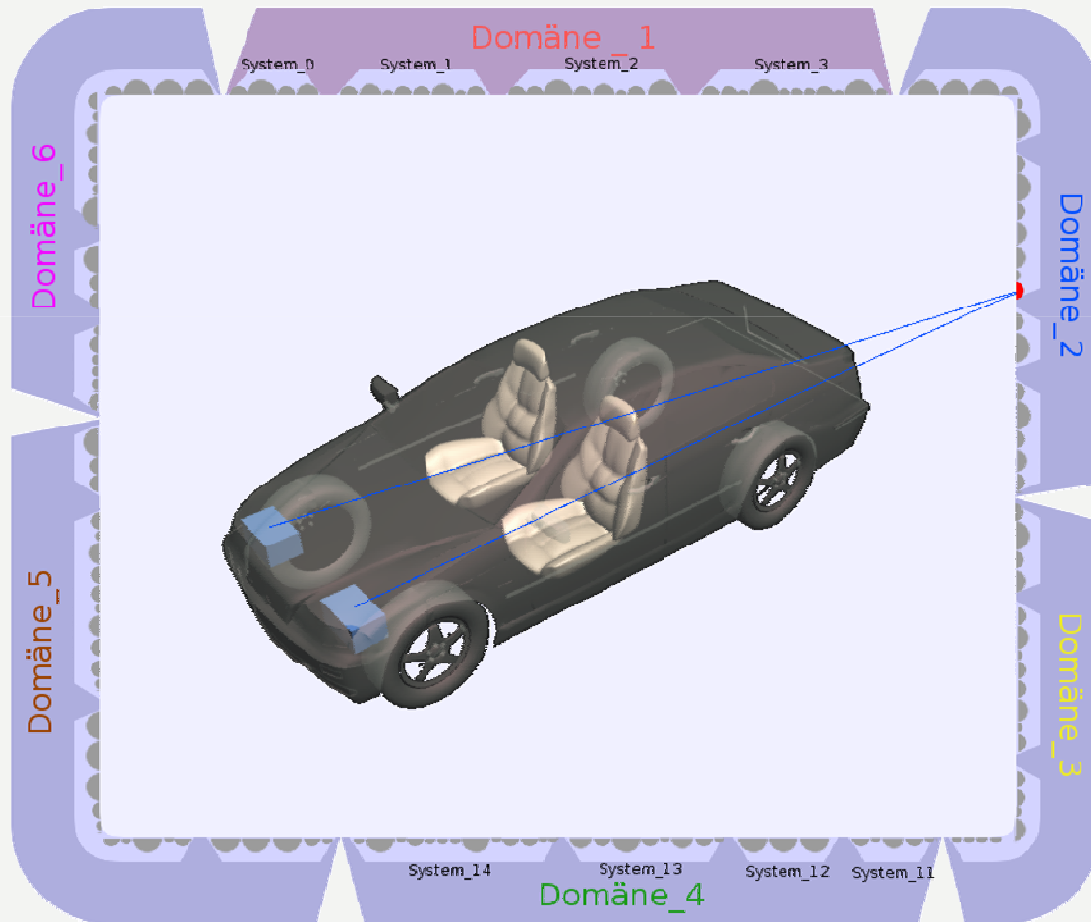


[Domänen-Ebene]

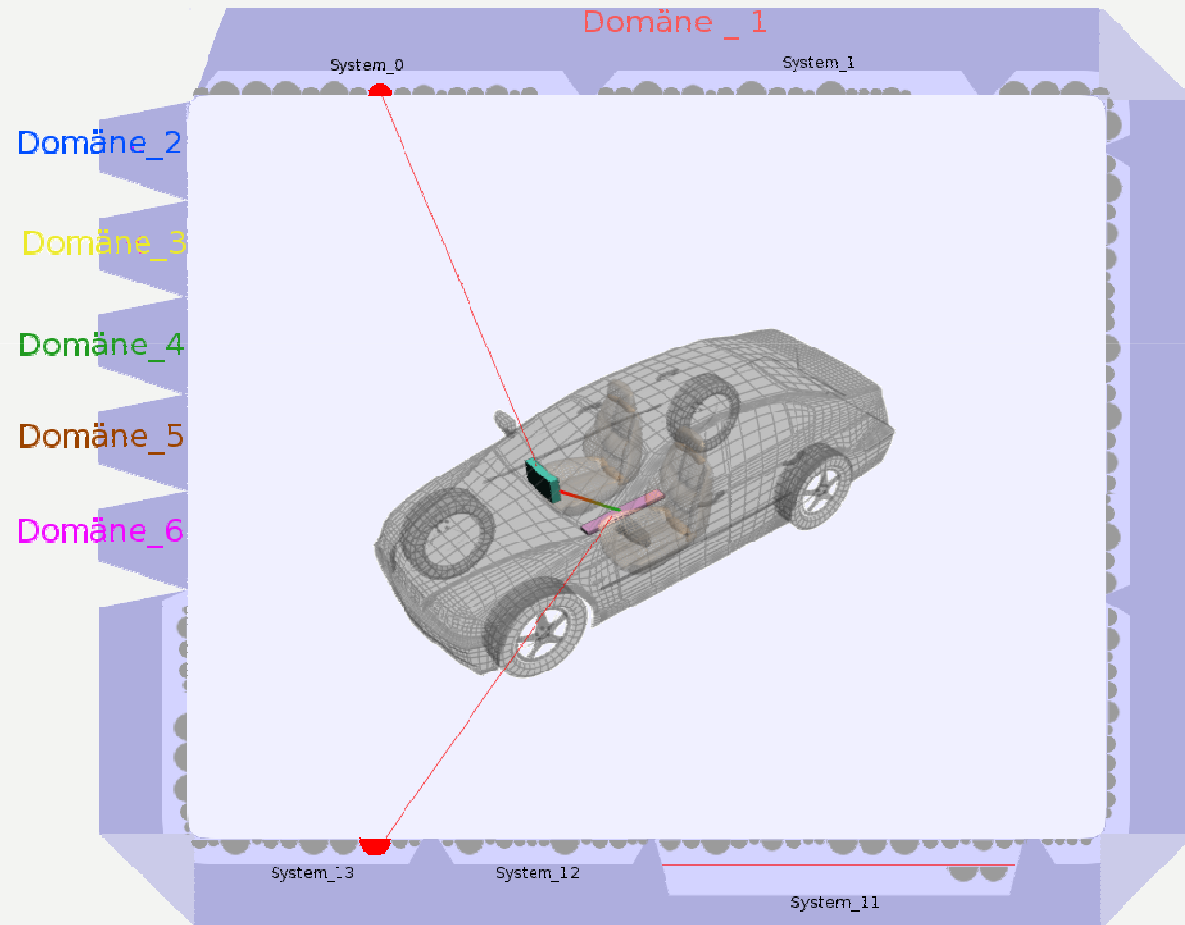
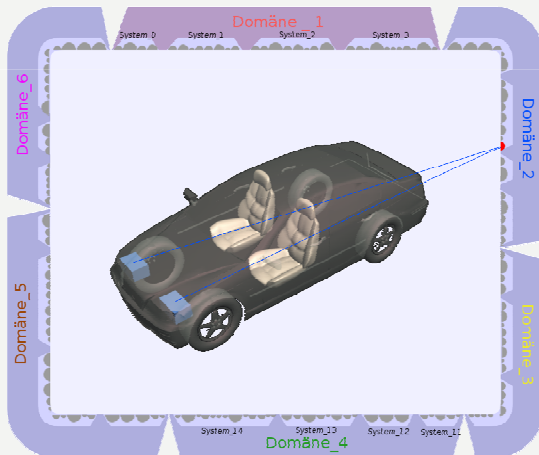


[Feature-Ebene]

Konzept 3:

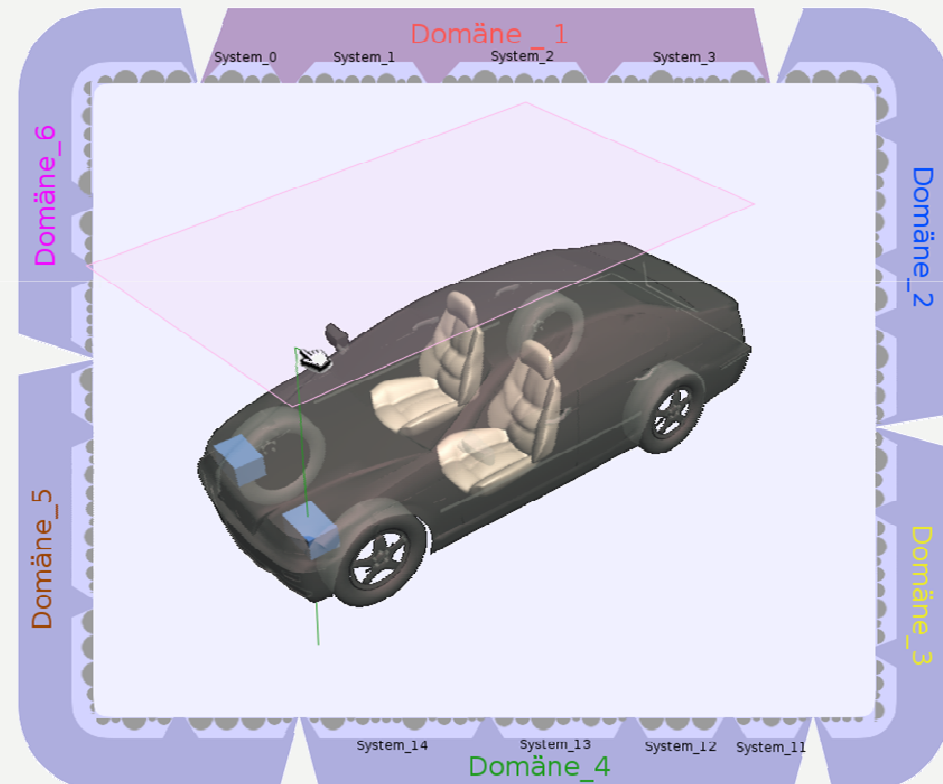


Konzept 3:



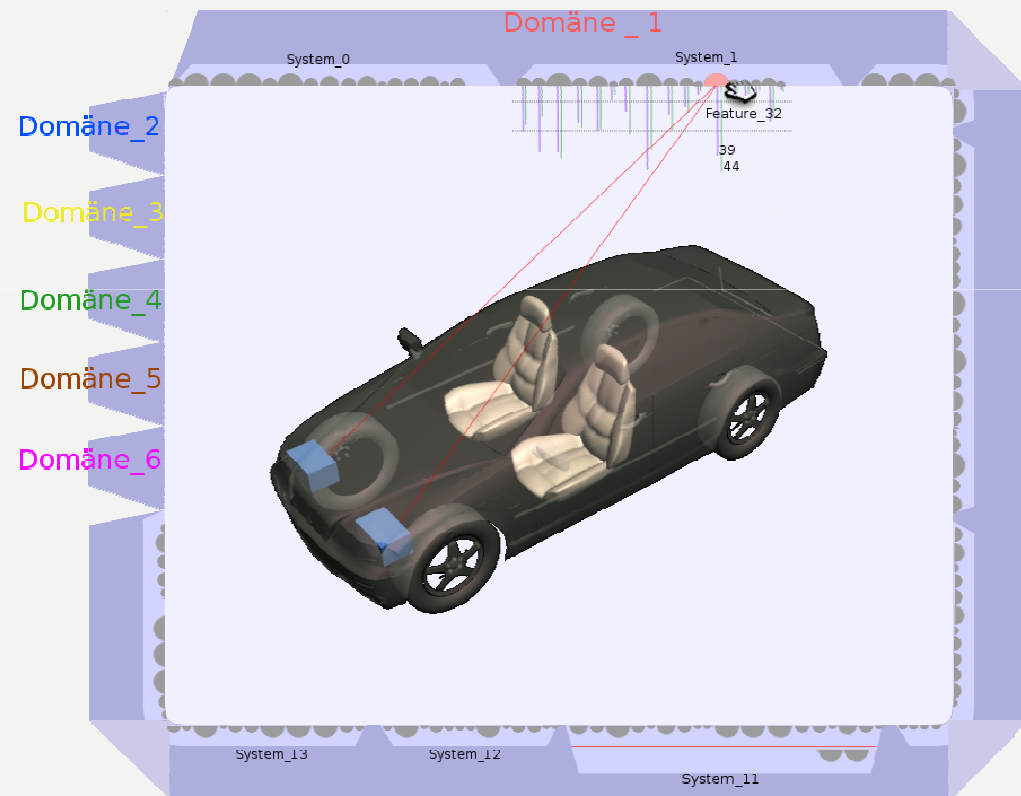
Konzept 3: Erweiterungen

- **Selektions-Ebene**
- Balkendiagramm
- Aufklappbare Gui
- Automatische, selektions-
abhängige Fahrzeug-
rotation



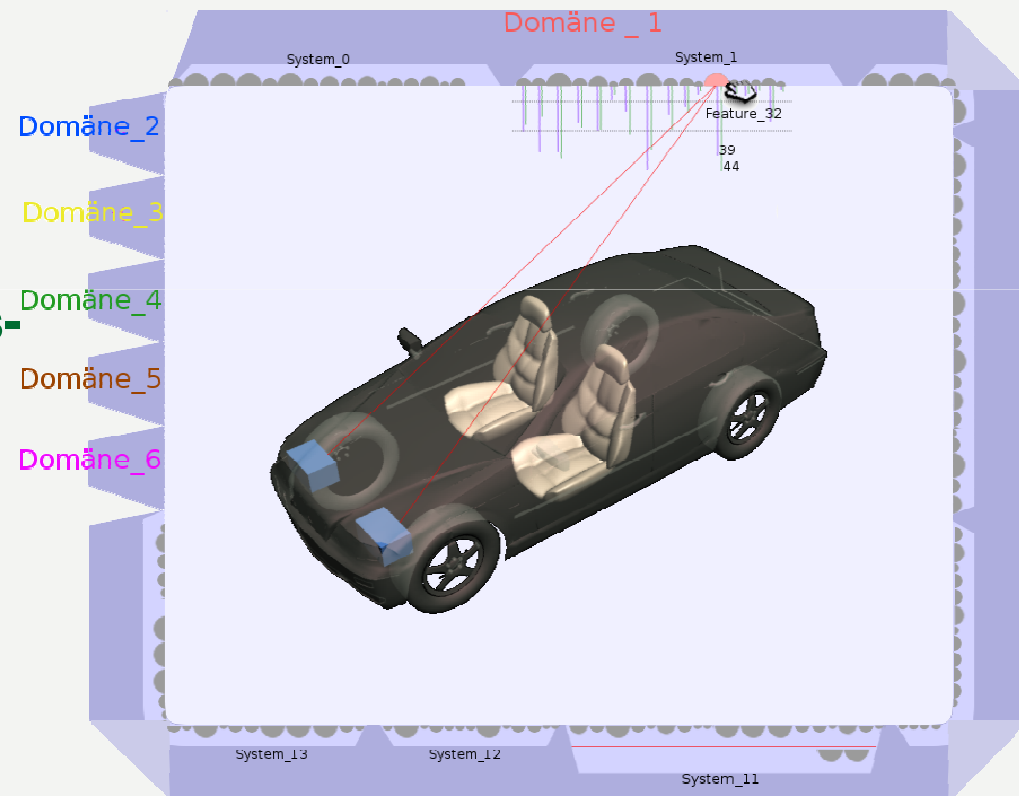
Konzept 3: Erweiterungen

- Selektions-Ebene
- **Balkendiagramm**
- Aufklappbare Gui
- Automatische, selektions-
abhängige Fahrzeug-
rotation
- ...



Konzept 3: Erweiterungen

- Selektions-Ebene
- Balkendiagramm
- **Aufklappbare Gui**
- **Automatische, selektions-
abhängige Fahrzeug-
rotation**
- ...



Konzeptauswahl:

	Konzept 1	Konzept 2	Konzept 3
Stärken	<ul style="list-style-type: none"> - Entstehung sehr aussagekräftiger Formen auf jeder Hierarchiestufe - sehr gute Identifizierung von Räumen mit Featureballungspunkten 	<ul style="list-style-type: none"> - Verwendung der „intuitiven“ Füllmetapher - Anlehnung an mechanische Bauräume 	<ul style="list-style-type: none"> - Sehr gute Kombination der 2d- und der 3d-Übersicht - sehr gute Analysemöglichkeiten
Schwächen	<ul style="list-style-type: none"> - Viele Überschneidungen in 3d möglich - 3d-Verdeckungen! 	<ul style="list-style-type: none"> - Aufgrund Füllmetapher eventuell Falschpositionierung von Features notwendig - 3d-Verdeckungen 	<ul style="list-style-type: none"> - Viele Überschneidungen in 3d möglich - 3d-Verdeckungen!

Konzeptauswahl:

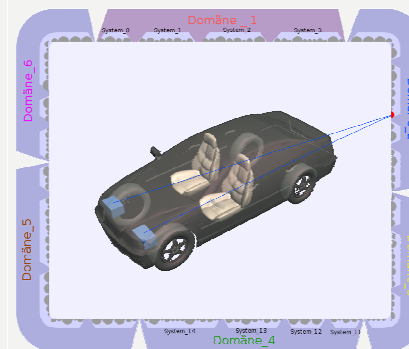
Weitere Kriterien:

- Skalierbarkeit
- Abbildung der Hierarchien
- Flexibilität
- Erweiterbarkeit

Methodik:

- Expertengespräche
- Paper-Prototyping
- Vergleichende Analyse

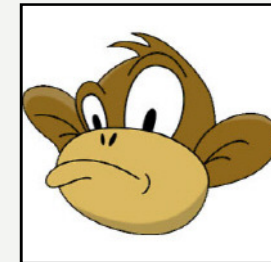
Konzept-Auswahl:
Konzept 3





Implementierung:

- Java Swing
 - +
- JMonkeyEngine
 - Java-basierte, open-source high-performance Game Engine mit OpenGL Anbindung
 - Szenegraph
 - Modelloading
 - Kollisionserkennung
 - ...



[<http://www.jmonkeyengine.com>]



Nächste Schritte:

- Fertigstellung des Prototypen
- Gegebenfalls Erweiterung des Prototypen um
 - Echte 3D-Darstellung durch Aufbereitung des Prototyps zur Nutzung mit 3D-Shutterbrillen
 - Zusätzliche Techniken zur besseren 3D-Analyse
- Durchführung von Nutzerstudien
- Schriftliche Ausarbeitung



LUDWIG-
MAXIMILIANS-
UNIVERSITÄT
MÜNCHEN

Visualisierung funktionaler Bauräume –
Ende



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit

