



**h\_da**

HOCHSCHULE DARMSTADT  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

**icm**

IN-CAR MULTIMEDIA LABS

# Strukturierung von Multimediasystemen für Fahrzeuge

Boppard am Rhein, 23. November 2012

Andreas Knirsch

- Motivation
- OpenICM
- Fazit

# In-Car-Multimediasysteme

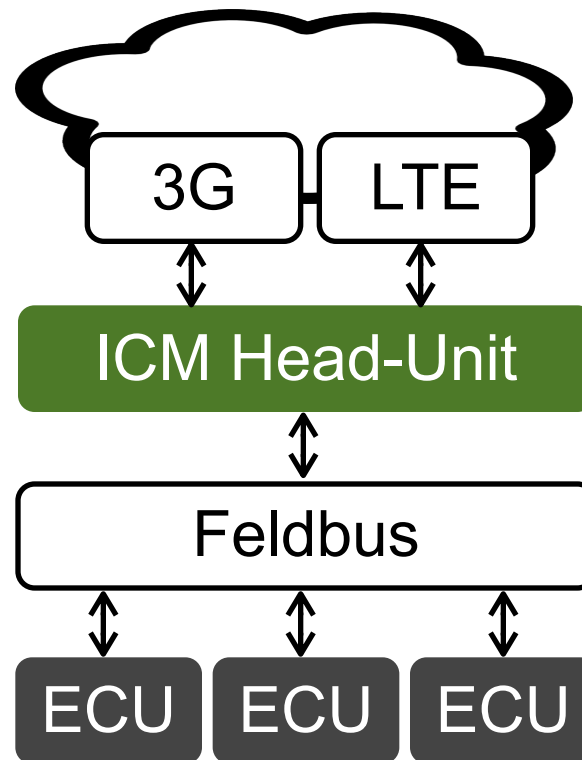
- Standardausstattung
- heterogene Funktionen
- Einfluss durch "Consumer Electronics"



- Motivation
- OpenICM
- Fazit

## In-Car-Multimediasysteme (II)

- verbinden Fahrzeuge mit der Außenwelt
- müssen besondere Anforderungen erfüllen



- Motivation
- OpenICM
- Fazit

## In-Car-Multimediasysteme (II)

- verbinden Fahrzeuge mit der Außenwelt
- müssen besondere Anforderungen erfüllen

schwierige  
Wartungssituation

Zuverlässigkeit

"rauhe" Umgebung

Lange Lebensdauer



## Parallele Entwicklung

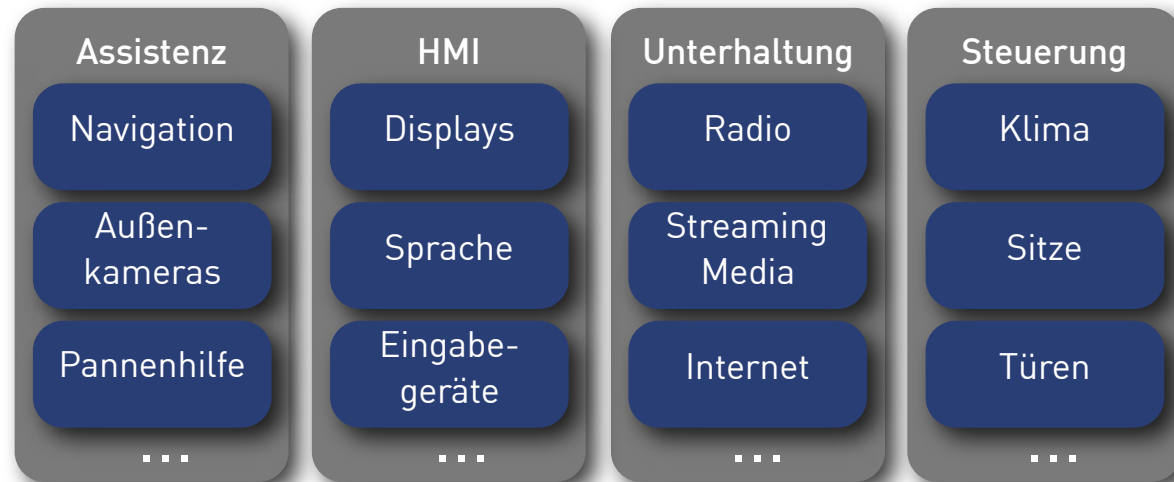
- Arbeitsteilung folgt der Systemstrukturierung
- viele unterschiedliche Organisationen mit unterschiedlichem Hintergrund und Kenntnissen

9 Unternehmen  
13 Standorte  
235 Entwickler  
-> 20 MLOC  
-> 45 Varianten



- Motivation
- OpenICM
- Fazit

## Großer Funktionsumfang



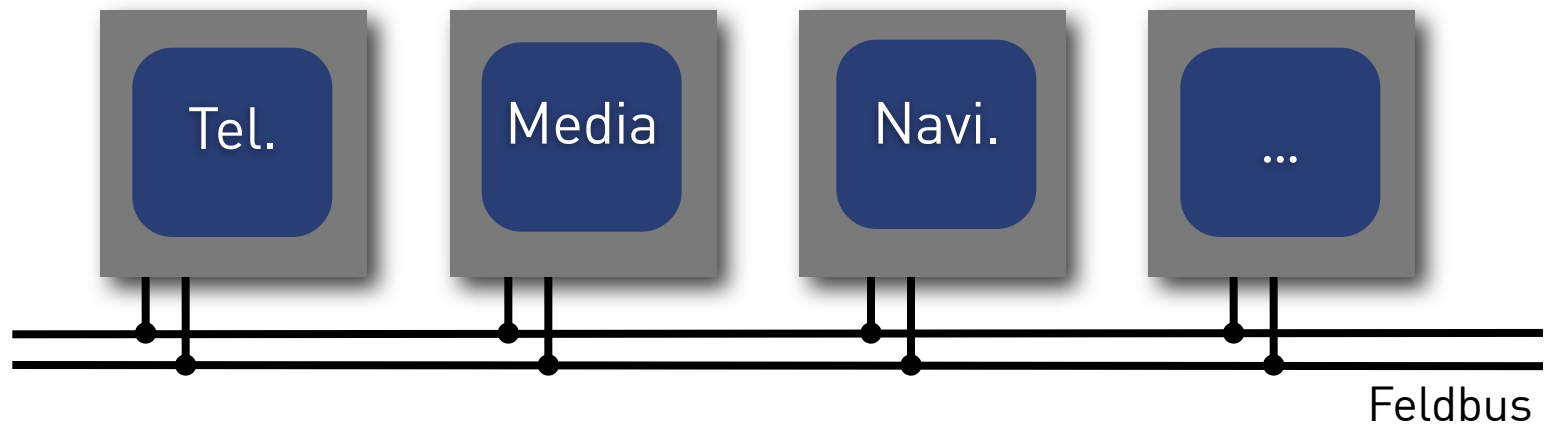
2-5 Displays

>1000 asynchrone Tasks

mehrere Benutzer

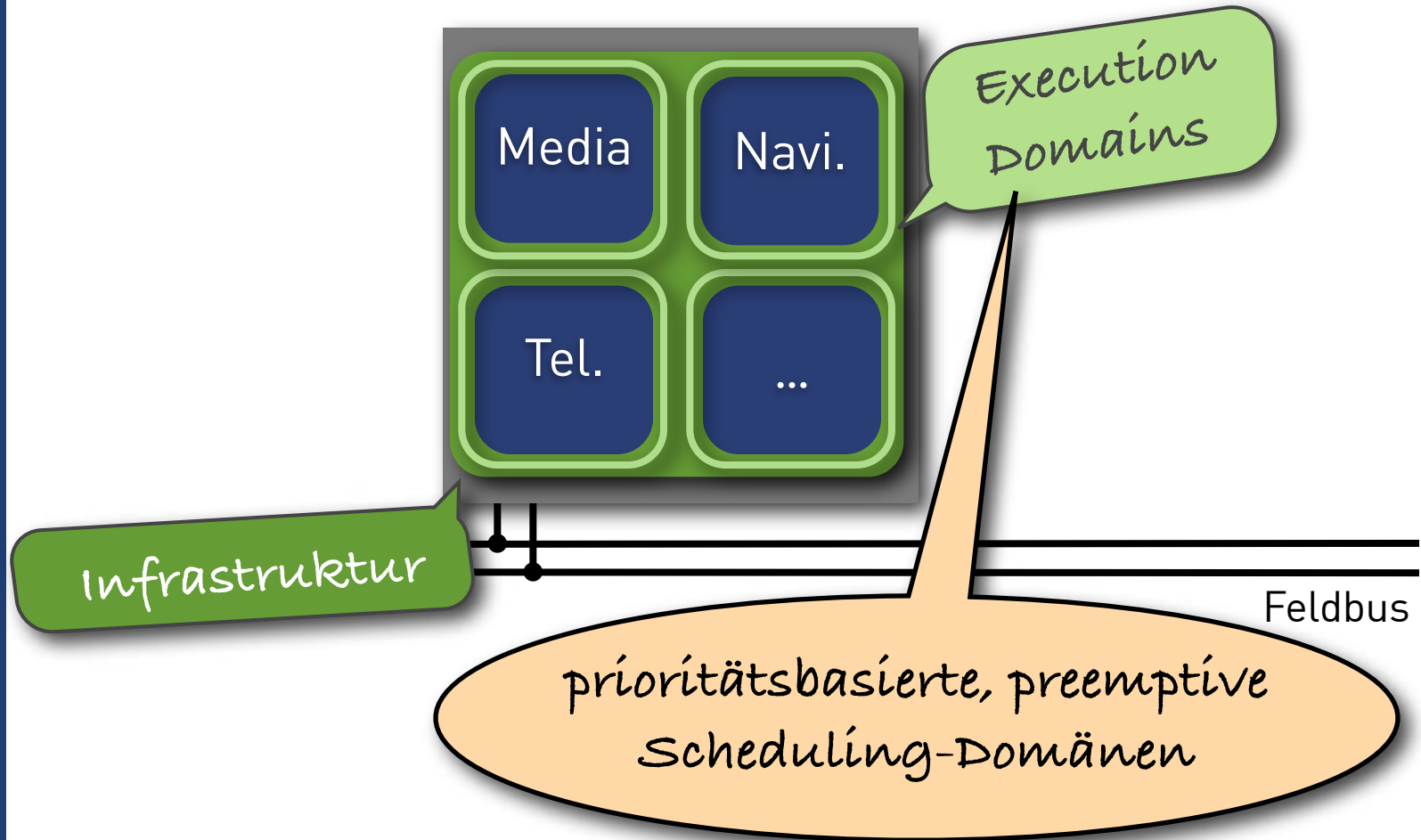
# Von verteilten zu integrierten Architekturen

- Motivation
- OpenICM
- Fazit



# Von verteilten zu integrierten Architekturen

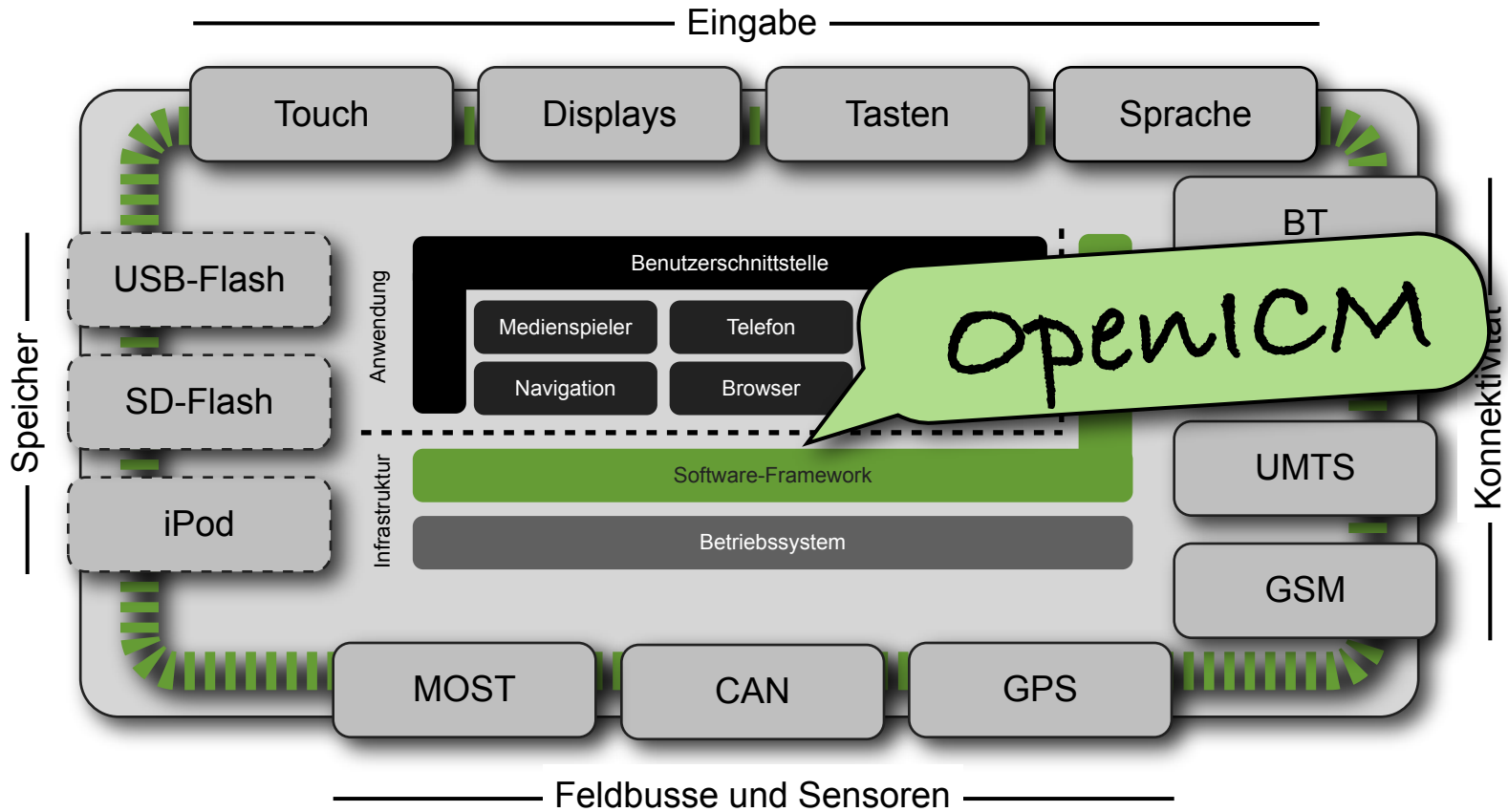
- Motivation
- OpenICM
- Fazit





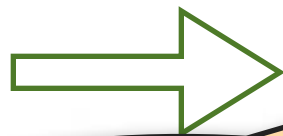
- Motivation
- OpenICM
- Fazit

# Gesamtarchitektur eines ICM-Systems



## Problemstellungen

- unterschiedliche und gleichzeitig voneinander abhängige Softwarekomponenten
- parallele und verteilte Entwicklung
- asynchrone und parallele Verarbeitung
- hohe Integrationsdichte
- besondere Qualitätsanforderungen



**Eine Infrastruktur wird notwendig.**

vorhersagbarer  
Integrationsprozess

deterministisches  
zeitliches Verhalten

...



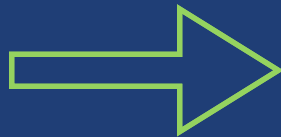
**Mangelndes Wissen bei den Entwicklern.**

Motivation

● OpenICM

Fazit

# OpenICM

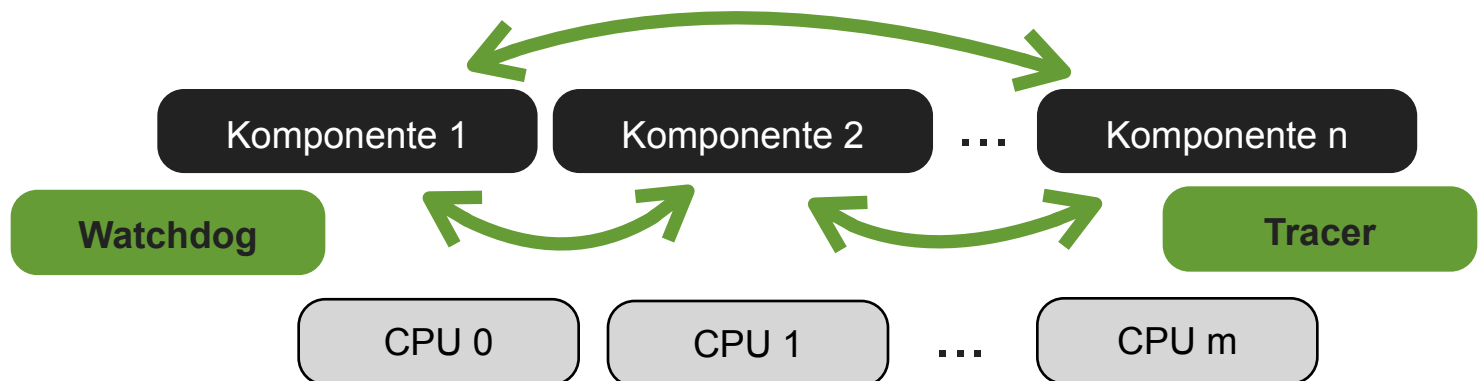


Ein Software-Framework  
mit Erfahrungen aus der Praxis  
für die Lehre und Forschung.



# Anforderungen an ein SW-Framework

- Abstraktionen für nebenläufige Verarbeitung von Komponenten (bzw. "Execution Domains")
- Bereitstellung effizienter Kommunikationsmittel
- Nutzung von Mehrkern-Hardwareplattformen
- Einrichtungen zur Überwachung und Analyse
- Flexibilität und Erweiterbarkeit



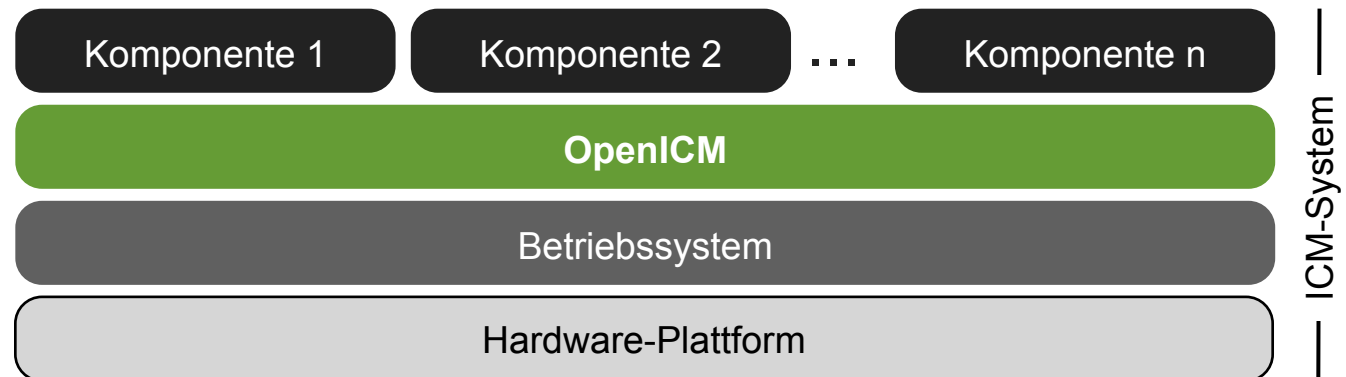
Motivation

● OpenICM

Fazit

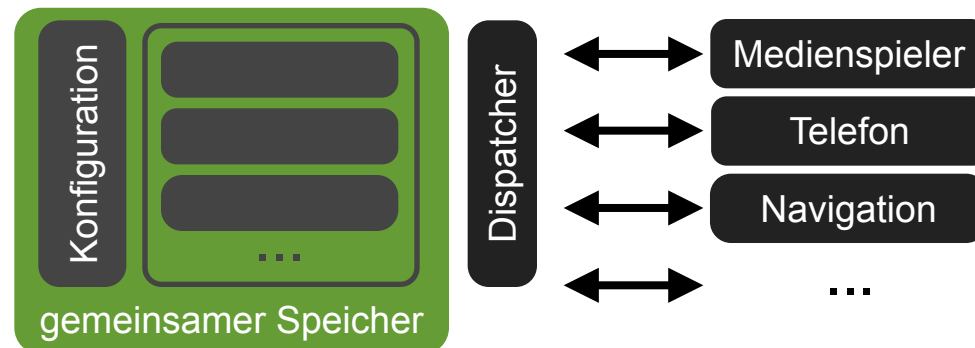
# Anwendungsbereich von OpenICM

- primärer Kontext: **In-Car Multimediasysteme**
- komponentenbasierte Architekturen
- POSIX-konforme Betriebssysteme als Basis
- vorhersagbare Speichernutzung
- schnelle Startzeiten



# Architektur von OpenICM

- statische Prioritäten (Verarbeitung und Ressourcen)
- ereignisbasierte Kommunikation über gemeinsamen Speicher
- zentrale Nachrichtenverteilung
- Abstraktion von domänenspezifischen Protokollen
- objektorientiertes Design



Motivation

● OpenICM

Fazit

# Basisklassen/-funktionen (Auszug)



QNX RTOS

LINUX

Motivation

● OpenICM

Fazit

## OpenICM in der Lehre

536 Studierende

- 5 Lehrveranstaltungen mit bisher 38 Durchführungen im Angebot des FB Informatik
- bisher 25 Abschlussarbeiten

Dipl / MSc / BSc





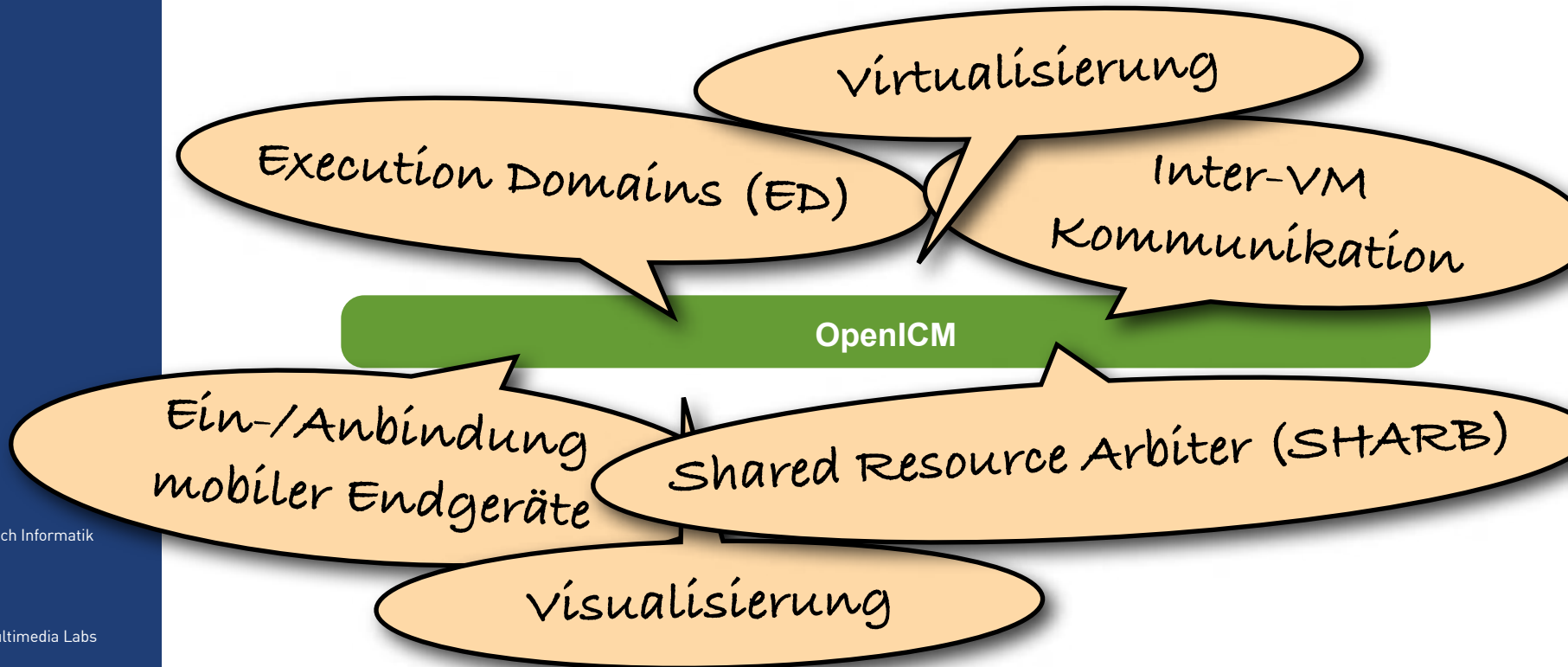
Motivation

● OpenICM

Fazit

# OpenICM als Plattform für Forschung

- Isolierung von Komponenten mit definierten Kommunikationsschnittstellen
- Zugriffssteuerung für gemeinsame Ressourcen



Motivation

OpenICM

● Fazit

## Zusammenfassung

- ICM-Systeme: parallel entwickelte Komponenten
- Thema für die Informatik-Ausbildung
- Infrastruktur und Richtlinien sind notwendig
- OpenICM: parallele Verarbeitung & Kommunikation
- OpenICM hat sich in der Lehre bewährt und dient gleichzeitig als Infrastruktur in der Forschung



**h\_da**

HOCHSCHULE DARMSTADT  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

**icm**

IN-CAR MULTIMEDIA LABS

# Strukturierung von Multimediasystemen für Fahrzeuge

Andreas Knirsch  
andreas.knirsch@h-da.de