

Institut für Betriebssysteme und Rechnerverbund (IBR)
Technische Universität Braunschweig



Studienschwerpunkt „Kommunikation und Multimedia“

Prof. Dr. Lars Wolf

Email: wolf@ibr.cs.tu-bs.de

URL: <http://www.ibr.cs.tu-bs.de>

Überblick

- × Das IBR
- × Kommunikation und Multimedia
- × Lehrangebot des IBR (Prof. Wolf)
- × Forschung am IBR (Prof. Wolf)
- × Beispiel für Vertiefung

- × Infos im Web: <http://www.ibr.cs.tu-bs.de/>

Das Institut für Betriebssysteme und Rechnerverbund

- × ist eines von neun Instituten der Informatik und in der Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät der TU BS angesiedelt
- × befasst sich mit Kommunikationsnetzen, verteilten, ubiquitären und multimedialen Systemen sowie auch Fragen der Algorithmik
 - also der Kommunikation zwischen Menschen und Maschinen
 - mit Hilfe von miteinander verbundenen Computern und Kommunikationsgeräten
- × besteht aus drei Arbeitsgruppen:
 - Kommunikation und Multimedia (Prof. Dr. Lars Wolf, seit 2002)
 - Verteilte und Ubiquitäre Systeme (Prof. Dr. Michael Beigl, seit 2006)
 - Algorithmik (Prof. Dr. Sandor Fekete, seit 2007)
- × beschäftigt neben den Professoren zur Zeit
 - 28 WiMis/Doktoranden,
 - 3 TeMis und 4 Sekretariatsangestellte
 - etliche Hiwis (und sucht immer gute Leute)

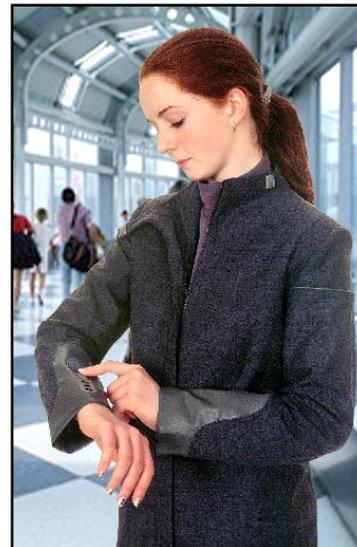
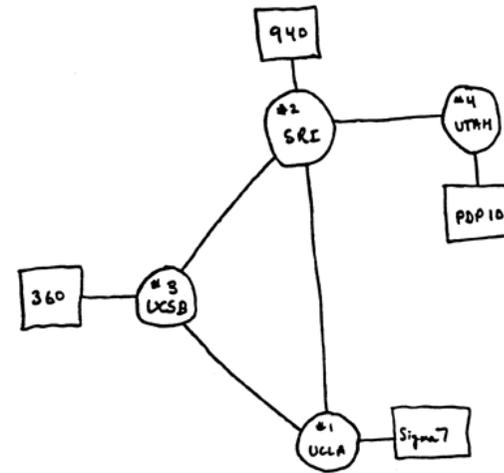
Warum ist Kommunikation über Netze wichtig?

- × Nahezu alle wichtigen Anwendungen sind mittlerweile ‚verteilt‘, u.a.
 - WWW
 - Datenbankzugriffe
 - Backup & Archivierung
 - (meisten) Höchstleistungsrechner
 - Telekommunikation wie Festnetz- oder Mobiltelefonie
- × Kommunikationssysteme ermöglichen solche verteilten Systeme
- × Protokolle erlauben die Kommunikation zwischen Systemen

Beispiele für Kommunikationssysteme

- × Internet
- × Telefonnetze
- × Mobiltelefon

- × Zukünftig auch
Kommunikationsmöglichkeiten
kleiner und kleinster Geräte



Multimedia-Systeme

- × Systeme zum
 - Austausch,
 - Speicherung,
 - Präsentation,
 - Bearbeitung
- × von Daten
 - kontinuierlicher (Audio, Video) und
 - diskreter (Text, Grafik, ...)
- × Medien

- × Dabei i.W. Betrachtung von „Systemaspekten“
 - Kommunikation
 - Betriebssysteme
 - Server

Institut für Betriebssysteme und Rechnerverbund (IBR)
Technische Universität Braunschweig

Das Lehrangebot des IBR



Angebot

- × Vorlesung (V)
 - zur Zeit meist in klassischer Frontallehre
- × Übung (Ü)
 - Lösung von typischen, meist praxisorientierten Aufgaben eines Gebiets;
- × Seminar (S)
 - selbstständige Erarbeitung und Präsentation eines relativ eng eingegrenzten, aber meist aktuellen Themas aus dem Lehr- und Forschungsbereich
- × Praktikum (P)
 - typischerweise Bearbeitung von Aufgaben und Versuchen in einer Gruppe mit anderen Studierenden
 - aber auch ‚Projekt-Praktikum‘ mit Bearbeitung einer umfangreicheren Aufgabe im Team

Bachelor: Pflichtbereich

- × Algorithmen und Datenstrukturen
- × Betriebssysteme (Vorlesung + Übung, 4 LP ~ 2+1 SWS)
 - im Wintersemester
 - Inhalt: Vermittlung der wichtigsten Grundlagen der Softwareorganisation in einem Computer
 - Themen: Prozesse, Speicherorganisation, Ein- und Ausgabe,
 - Web-Seite: <http://www.ibr.cs.tu-bs.de/courses/ws0708/bs/>
- × Computernetze I (Vorlesung + Übung, 4 LP ~ 2+1 SWS)
 - im Sommersemester
 - Inhalt: Vermittlung der wichtigsten Grundlagen der Kommunikation zwischen Computern
 - Themen: Netzarchitekturen, Dienste und Protokolle, Lokale Netze, Internet
 - Web-Seite: <http://www.ibr.cs.tu-bs.de/courses/ss08/cn1/>

Vertiefende Veranstaltungen: Computernetze II

- × Computernetze II als **Wahlmöglichkeit** zur Vertiefung von Computernetze I
 - Vorlesung + Übung, 4 LP ~ 2+1 SWS
 - im Wintersemester, erstmalig WS07/08
 - Inhalt: Vertiefung zur Kommunikation zwischen Computern
 - Themen: weitere Details zu Netzarchitekturen, Dienste und Protokolle, Lokale Netze, Internet und anderen Gebieten
 - Web-Seite: <http://www.ibr.cs.tu-bs.de/courses/ws0708/cn2/>
 - ist offiziell LV im Master, kann aber problemlos in Bachelor-Studiengang “importiert” werden

Weitere Vertiefende Veranstaltung – Multimedia-Systeme

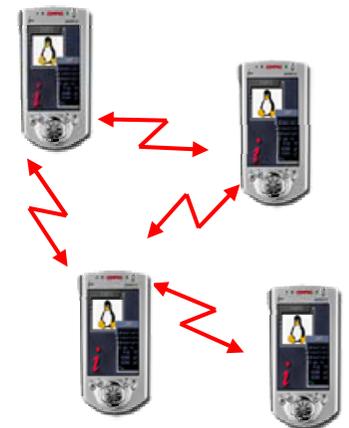
- × Für Diplom, Bachelor, Master
- × Vorlesung + Übung, 4 LP ~ 2+2 SWS
- × Ziel: Vermittlung von Basiskenntnissen aus dem Multimedia-Umfeld
- × Grundlage für weitere Arbeiten in diesem Bereich
- × SS05, SS06, (*nicht im SS07*), WS07/08, WS08/09, ... (Verschiebung aufgrund Umstellung Diplom → Bachelor)
- × Inhalte
 - Medien und deren Eigenschaften
 - Kompressionsverfahren: JPEG, MPEG, H.26x
 - Grundlagen der Dienstgüterebereitstellung
 - Echtzeit und Betriebssystemaspekte
 - Reservierungsprotokolle und Dienstgüte (QoS) in Netzen
 - Steuerungsprotokolle,
 - Medienserver
- × Web-Seite: <http://www.ibr.cs.tu-bs.de/lehre/ws0708/mm/>



Weitere Vertiefende Veranstaltung – Mobilkommunikation

- × Für Diplom, Bachelor, Master
- × Vorlesung + Übung, 4 LP ~ 2+1 SWS
- × Immer im Sommersemester
- × „Rund um die mobile und drahtlose Kommunikation“
- × Inhalte
 - Technische Grundlagen
 - Medienzugriffsverfahren
 - Drahtlose Telekommunikation: GSM, GPRS, UMTS
 - Satellitenkommunikation
 - Drahtlose LANs (WLAN)
 - Mobile IP
 - Ad-hoc Netze
 - Transportprotokolle

- × Web-Seite: <http://www.ibr.cs.tu-bs.de/lehre/ss08/mk/>



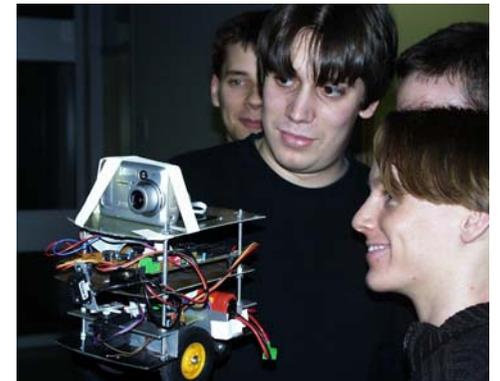
Praktika

- × Software-Entwicklungspraktikum
 - für Bachelor Studiengang, im 4. Semester
 - im SS07: Ad-hoc Chatsystem für mobile Netze
 - im SS08: kooperative Steuerung von Modellversuchsfahrzeugen

- × Praktikum Computernetze
 - Für Bachelor, (Diplom) und Master Studiengang
 - Im Wintersemester, bspw. im 5. Semester BSc

- × Praktikum Computernetze Administration
 - Für Diplom, Bachelor und Master Studiengang
 - Im Sommersemester

- × Teamprojekt
 - für Bachelor Studiengang
 - im Wintersemester (erstmalig WS07/08) und auch im Sommersemester
 - bspw. im SS08: „Dynamische Visualisierung von Messdaten in Google Earth“



Seminare und weitere Veranstaltungen

- × Seminar Netze und multimediale Systeme
 - Jedes Semester
 - Typischerweise etwa 12 Teilnehmer
 - in zwei Teil-Seminare gesplittet
 - für Bachelor-Studiengang
 - für Master- und Diplom-Studiengang
 - Themenbeispiele:
 - Mobile Computing
 - Mobile Multimedia-Systeme

- × **Weitere Veranstaltungen für Master-Studiengang**
 - Advanced Networking I + II
 - Networking & Multimedia Lab

Prüfungen

- × Bachelorprüfungen:
 - Teils Klausur, teils mündliche Prüfungen (siehe Modulhandbuch)

- × Diplom- und Master-Prüfungen: unterschiedlich je nach Studiengang
 - Diplom-Informatik: typischerweise Blockprüfung über 12 SWS; Dauer etwa 45 Minuten
 - Master-Informatik: einzeln zu jeder Lehrveranstaltung
 - WInfo: Vertiefung, WF I, WF II; Dauer der Prüfung abhängig vom Umfang; etwa 20-45 Minuten
 - E-Technik, IST, Medienwissenschaften ähnlich

- × Weitere Informationen pro Studiengang:
 - <http://www.ibr.cs.tu-bs.de/lehre/pruefungen.html>

Institut für Betriebssysteme und Rechnerverbund (IBR)
Technische Universität Braunschweig

Forschungsschwerpunkte



Forschungsschwerpunkte

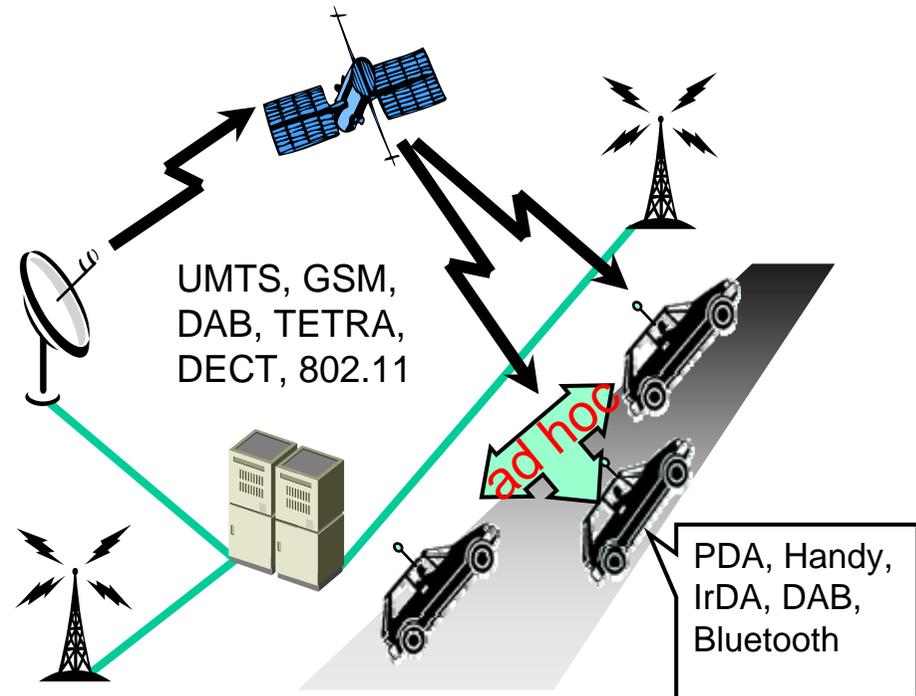
- × Verteilte Multimedia-Systeme
 - Collaborative Media Streaming
 - adaptive Multimedia-Transportsysteme, Dienstgüte
 - Multi-Player Games
 - Networked Music Performance

- × Mobile & Ubiquitous Communication & Computing
 - Verkehrstelematik
 - Ad-hoc Netze

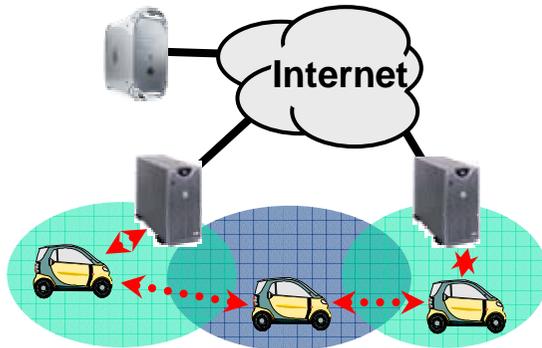
- × Innovative Netzarchitekturen
 - Cross-Layer Architektur
 - Autonomic Communication

Beispiel: Kommunikationsarchitekturen im Verkehr

- × Ziel: Kommunikationsunterstützung für Verkehrsteilnehmer
 - bspw. für Verkehrsinformationen (Stauwarnung)
 - bspw. für Marketing (Benzin an der Raststätte im Sonderangebot)
- × Problemfelder:
 - Heterogenität
 - Netztopologien
 - Protokolle
 - Endgeräte
 - Dienstgüte
 - Anforderungen der Anwendung
 - Sicherheit
 - Kommunikationsprotokolle
 - Mobilität
 - Ad-hoc Netze
 - Dynamische Wegewahl
 - Internet-Zugriff



Beispiel: Internet on the Road



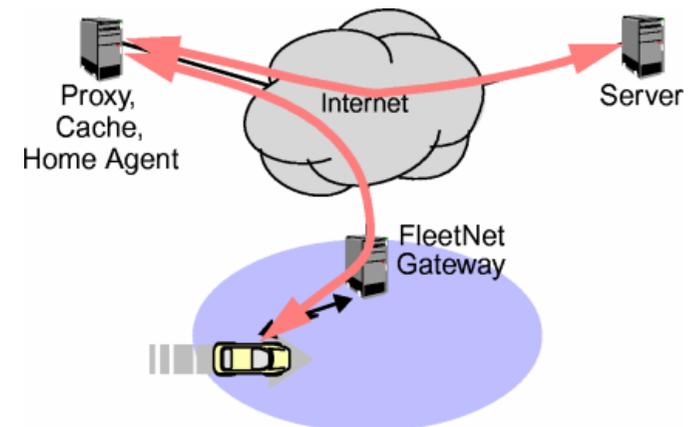
Grundidee: Dezentrale Kommunikation mittels Ad-hoc Netzen

- × zwischen Fahrzeugen: direkt oder über mehrere Fahrzeuge
- × Fahrzeug zu Internet über stationäres Gateway

⇒ vielfältige neue Anwendungen!

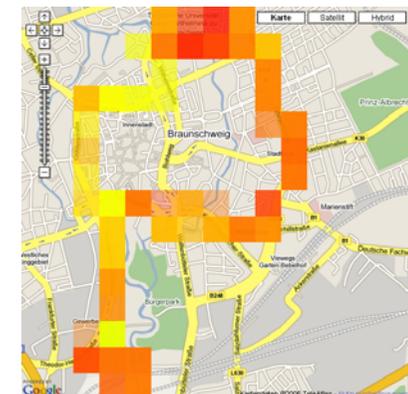
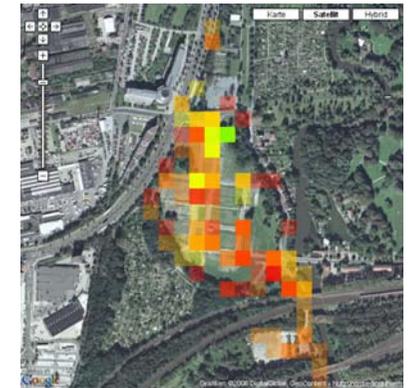
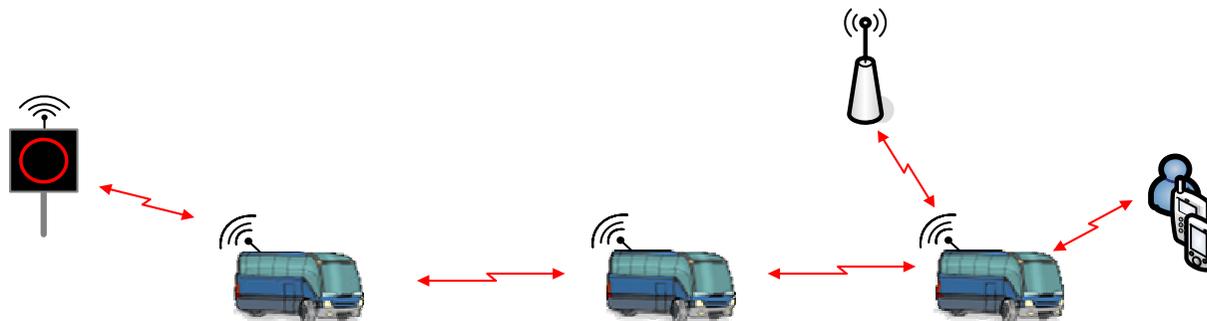
Aspekte für Internet Integration

- × Mobilität von Fahrzeugen
 - Optimiertes Mobile IP
 - Effizientes Auffinden von Gateways
- × Proxy-basierte Kommunikationsarchitektur
 - Effiziente Kommunikationsprotokolle

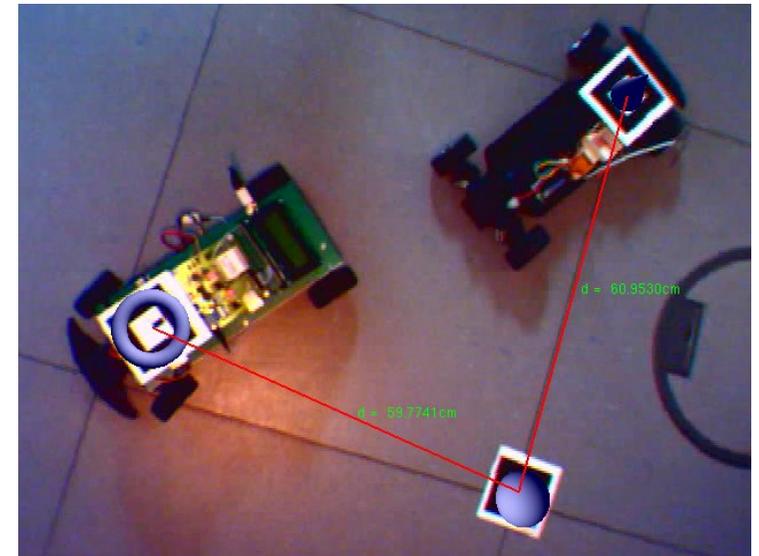
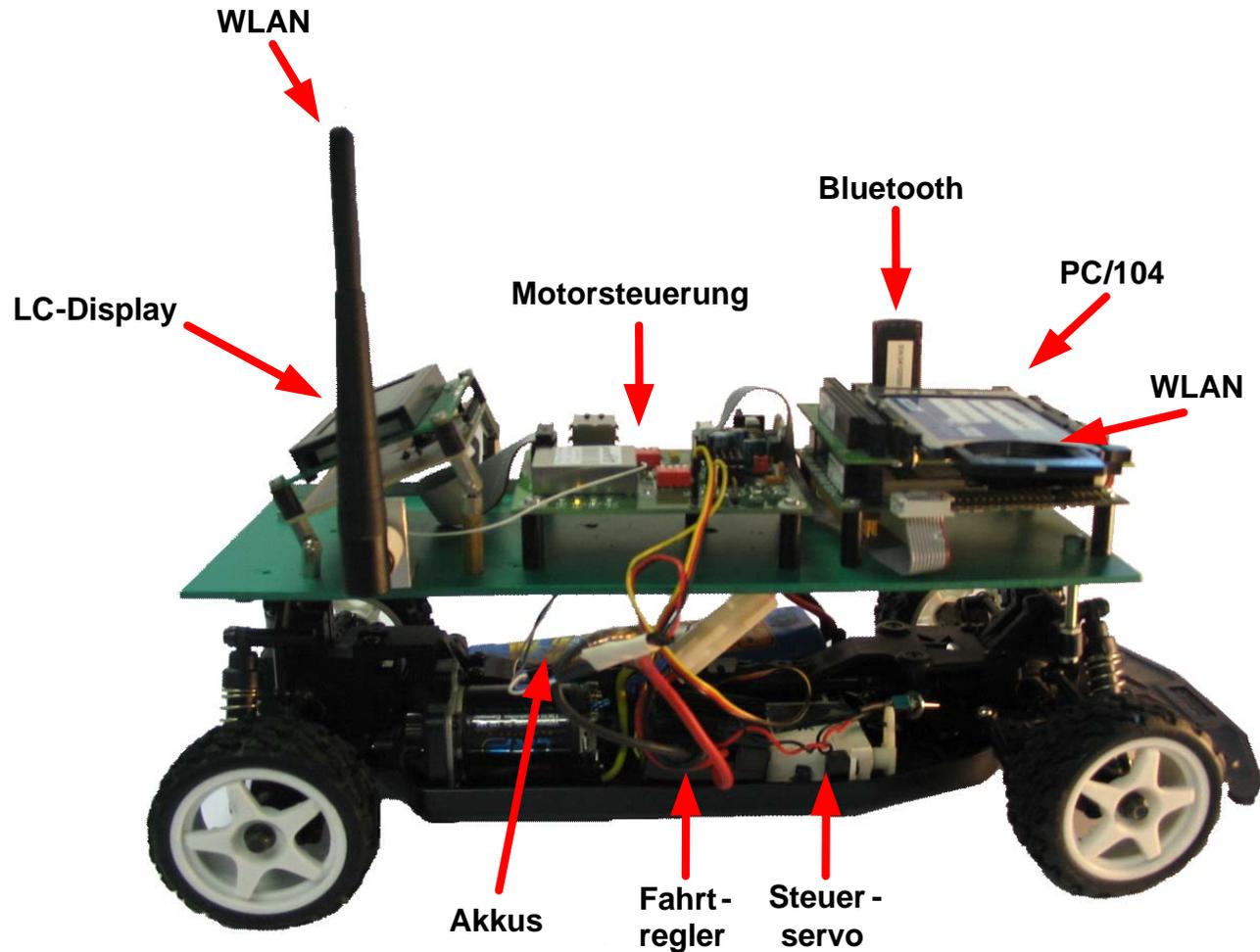


EMMA

- × Environmental Monitoring in Metropolitan Areas
- × Mobile pollutant measurements and monitoring
 - Sensors on vehicles
 - Public transportation
- × Robust protocols
 - Mobile Ad-hoc-Networks
 - Sporadic connections
 - Delay Tolerant Networking (DTN)



Model cars as test platform

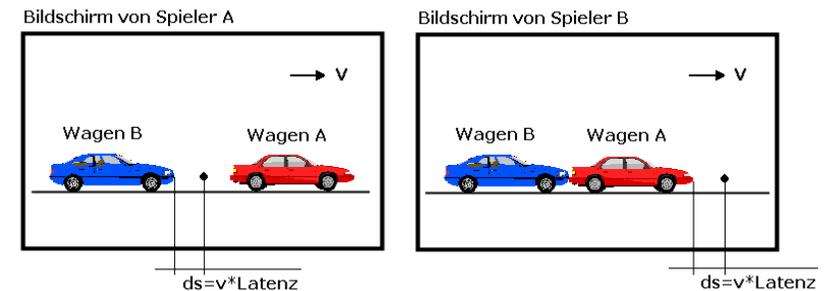


Position detection Augmented Reality methods 3D Marker on vehicles

- Position
- Orientation

Beispiel: Multi-Player Games

- × Paketverzögerung: Wichtig für vernetzte Multi-Player Games
 - verzögert Informationsverbreitung (z.B. Position eines Objektes)
 - kann durch Dienstgüte reduziert (nicht aber eliminiert) werden
- × Warum ist das ein Problem?
 - Beide Spieler glauben, Gewinner zu sein...
 - Unfall bei Fahrzeugen
- × Erfordert Methoden zur Konsistenzwahrung
 - dead reckoning
 - Lokale Darstellung
- × Arbeiten
 - Architektur für Spiele in ad-hoc Netzen
 - Auffinden von Geräten (Server, Spieler, ...)

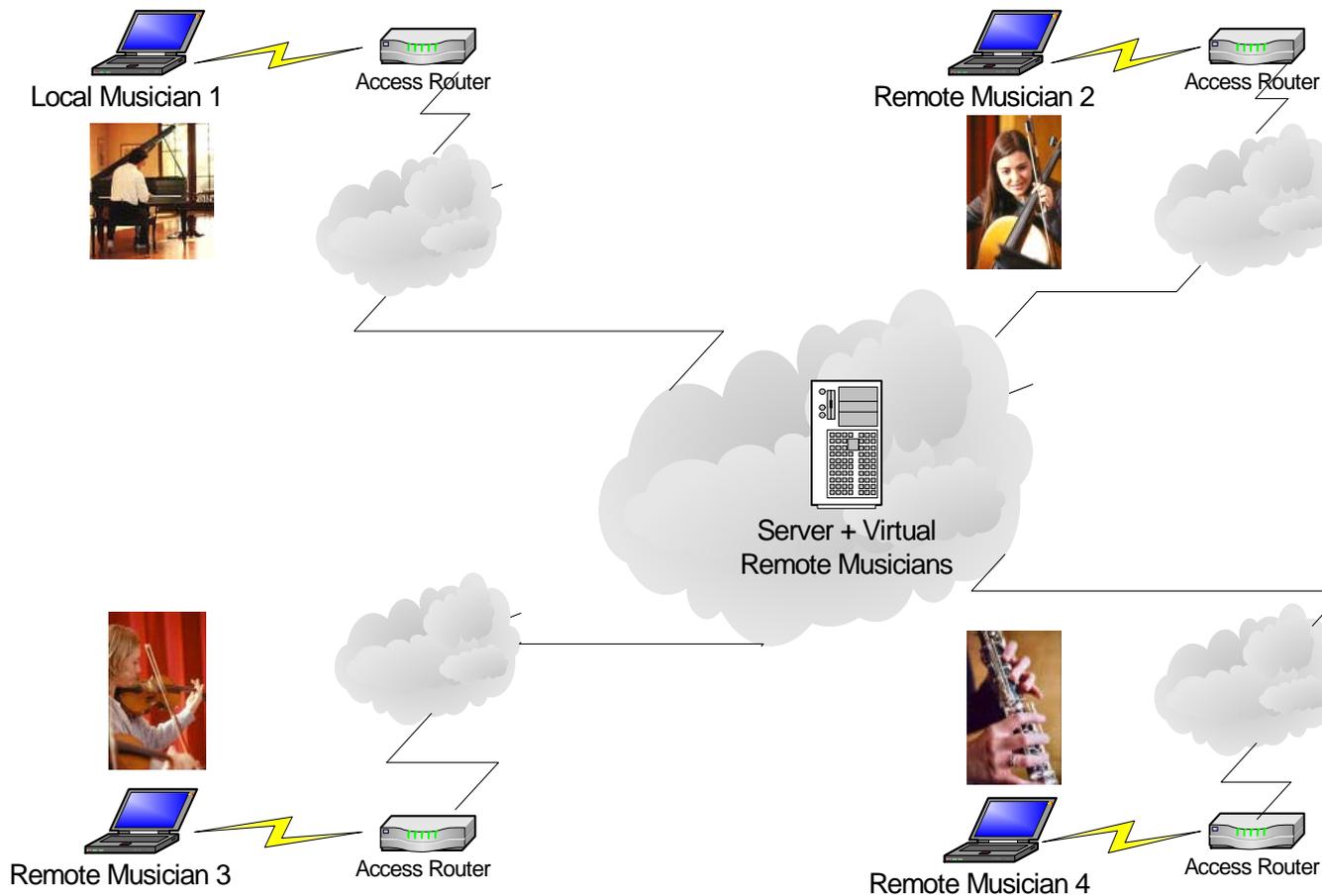


Beispiel: Adaptive Media Streaming

- × Ziel:
 - Übertragung von audiovisuellen Inhalten an mobile Clients
- × Ansatz:
 - Anpassung der AV-Ströme während der Übertragung ➔ Transcoding gateway
- × Anforderungen, u.a.
 - Flexibilität (viele verschiedene Kodierungsschemata)
 - Ressourceneffizienz (mehrere Ström, möglichst nicht komplettes kodieren/dekodieren)
 - Standard-Konformität
- × Stream Handler Architektur
- × Derzeitige und zukünftige Arbeiten
 - bessere MPEG-4 Unterstützung
 - Protokolle zur Gateway-Signalisierung
 - Weitergabe zwischen Gateways
 - Caching



Beispiel: Networked Music Performance

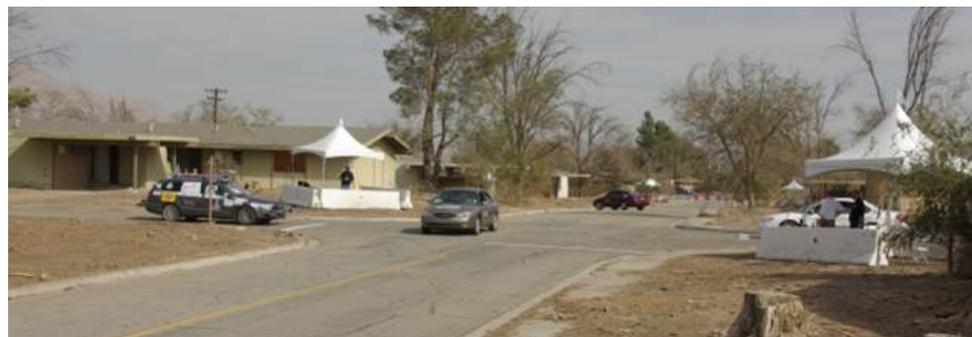
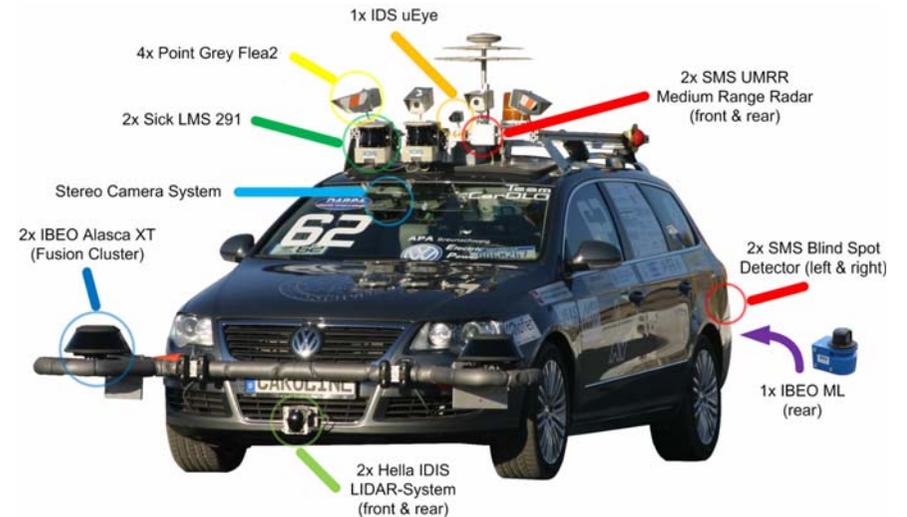


- Gemeinsames Musizieren über das Internet
- Wesentliches Problem: enge Verzögerungsanforderungen
- Aber auch andere Herausforderungen wie geeignete Kompression, Audioschnittstelle, Benutzerschnittstelle etc.
- Zum Großteil im Rahmen von studentischen Arbeiten entstanden (weiterführendes in Bearbeitung)

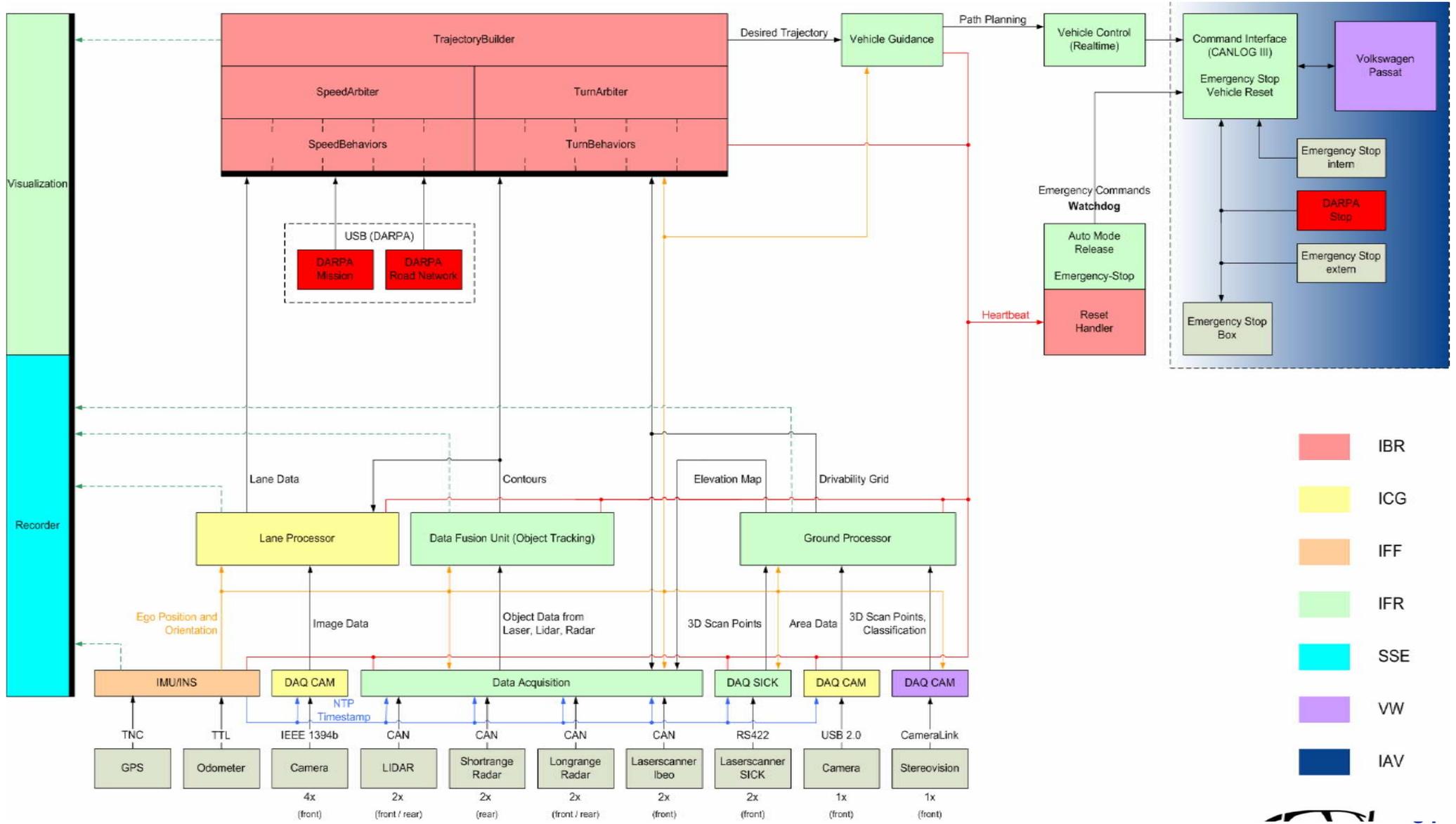
Urban Challenge 2007 – Team CarOLO



- × **The Challenge of Autonomic Driving**
- × **60 Miles course in less than 6 hours**
 - following traffic rules
 - Interaction with dynamic objects in moving traffic
 - handling of intersections
 - avoiding obstacles
 - dynamic mission planning (e.g. turns in blocked roads)

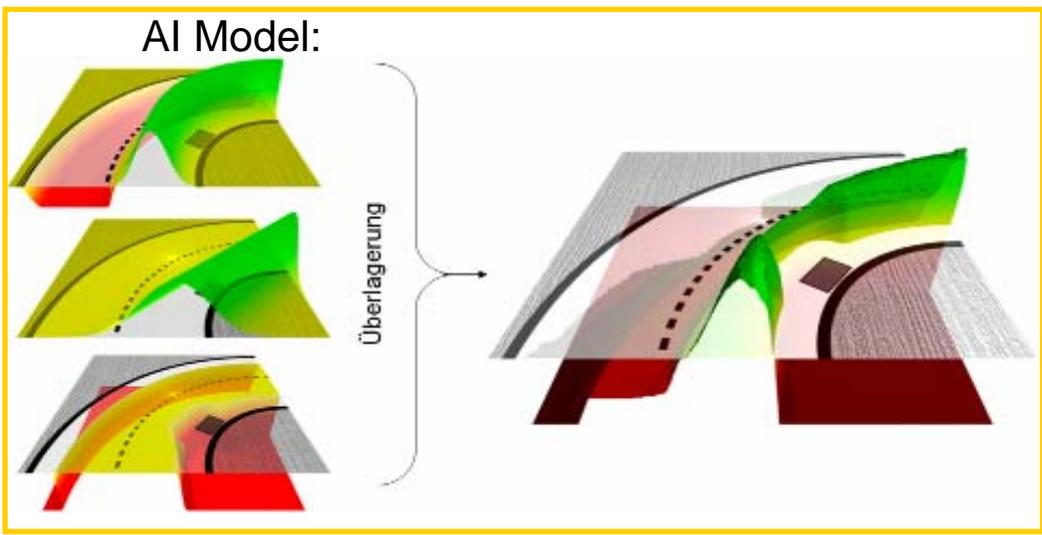
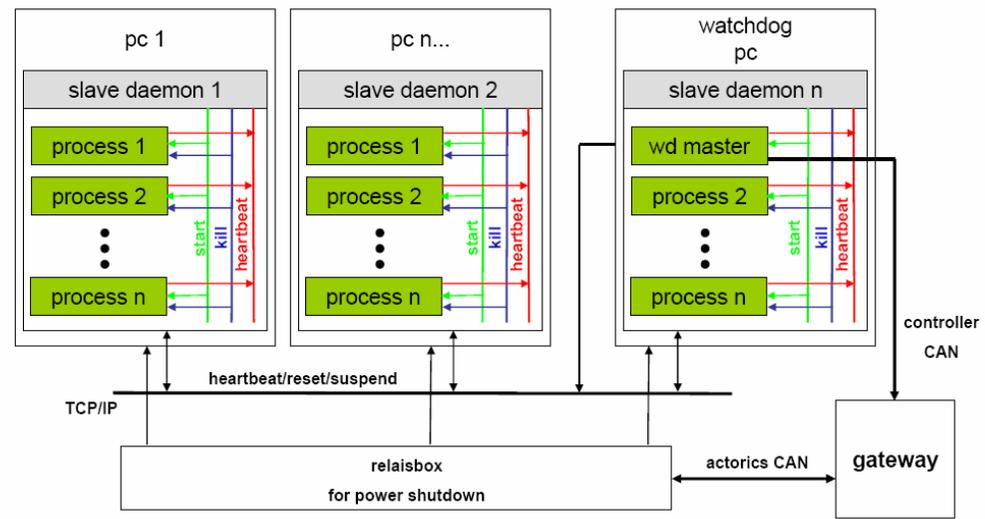


CarOLO – System Structure

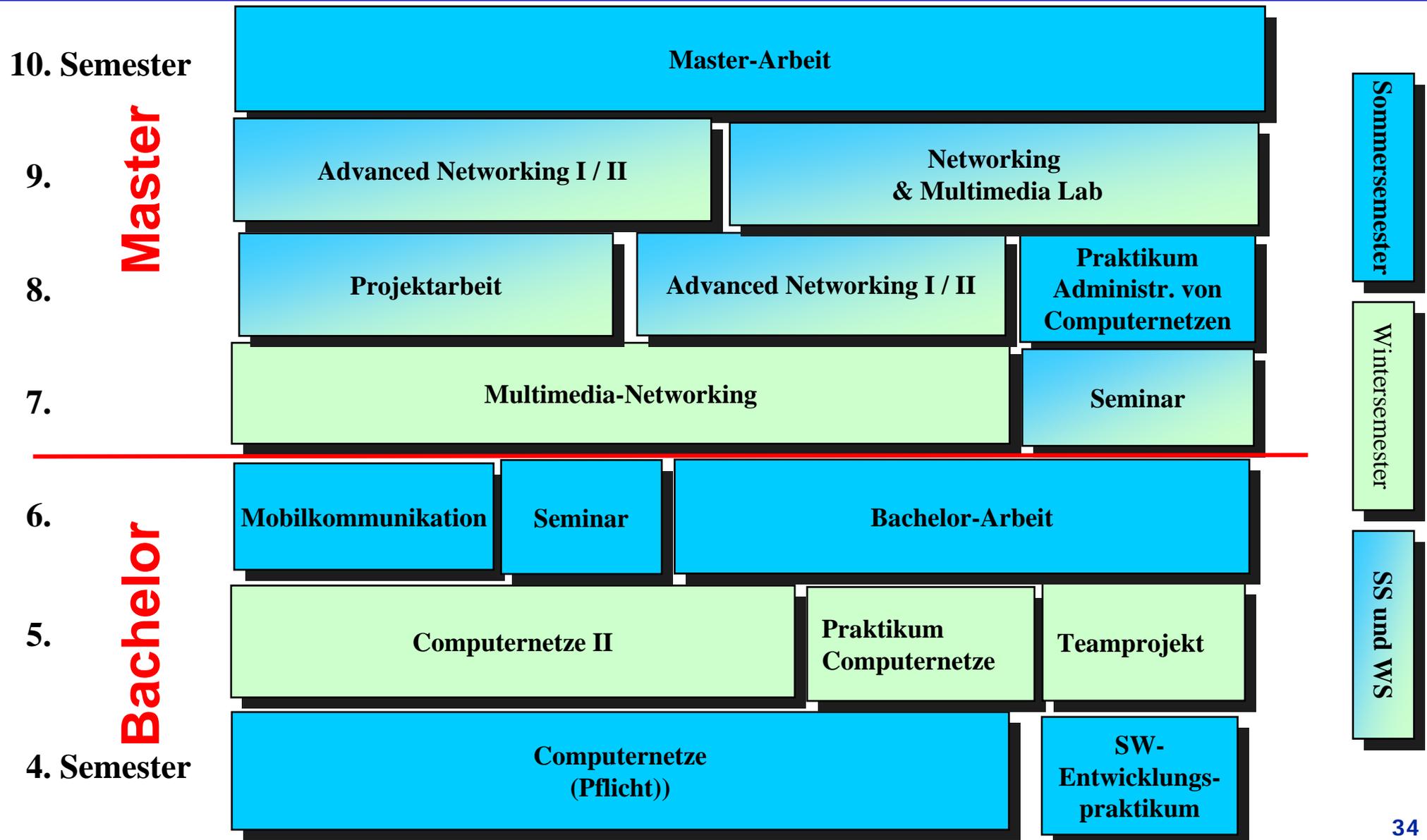


CarOLO – Our Main Contributions

- ✘ Caroline's „Intelligence“
- ✘ (real-time) Computer and Network Infrastructure
- ✘ Backup and Recovery
- ✘ Watchdog



Lehrveranstaltungen: Beispiel für Bachelor + Master „Kommunikation & Multimedia“ am IBR



Danke für die Aufmerksamkeit!

Weitere Infos:

<http://www.ibr.cs.tu-bs.de>