

Institut für Betriebssysteme und Rechnerverbund (IBR)  
Technische Universität Braunschweig



# **Kurz-Statement**

## **Organic Computing Workshop**

Hannover, 1.-2. 12. 2003

---

---

**Prof. Dr. Lars Wolf**

Institut für Betriebssysteme und Rechnerverbund  
Technische Universität Braunschweig

Mühlenpfordtstraße 23, 38106 Braunschweig, Germany

Telefon: +49 - 531 - 391 - 32 83, Fax: +49 - 531 - 391 - 59 36

Email: [wolf@ibr.cs.tu-bs.de](mailto:wolf@ibr.cs.tu-bs.de)

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

# Organic Computing – Definition, Abgrenzung

---

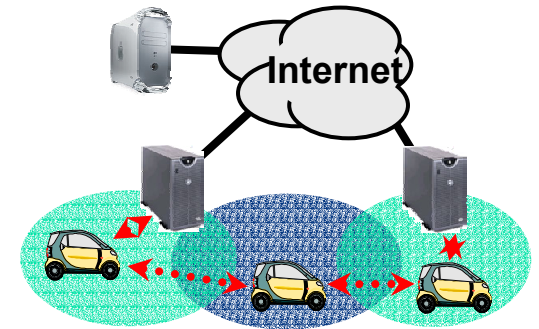
- × Was ist Organic Computing, was ist hier zu betrachten ?

Klassifikation der Forschungsfragestellungen wichtig

- × Basistechniken allgemein
  - zwar nützlich für OC, aber ebenso für andere Bereiche wichtig / von dort stammend
  - z.B. Sensoren, drahtlose Netze und Prozessorarchitekturen (bspw. besonders Energie-effizient)
- × Basistechniken speziell für Organic Computing
  - z.B. Sensorknoten ?, Sensornetze (bspw. Daten-Aggregation), adaptive Betriebssysteme, adaptive Protokolle, rekonfigurierbare Prozessorarchitekturen
- × Techniken zur 'Kollaboration', Selbstorganisation
  - z.B. self-X Techniken, machine learning
- × Abgrenzung gegenüber 'nützlichen Zuliefergebieten' scheint notwendig

# „A Network-based View on Computing“

- × kleine, „überall“ vorhandene Rechner bzw. Rechenleistung
- × umfaßt diverse „Geräte“
  - Alltagsgeräte im Haushalt und Büro
  - Fahrzeuge
  - Mobiltelefone, PDAs, ...Gadgets
- × Kommunikation untereinander
- × aber auch Integration in bzw. mit Infrastruktur
  - erweitert Möglichkeiten erheblich
  - Nutzung der Dienste von stationären Geräten (und entsprechende Infrastrukturen)
    - einfache Geräte nutzen mächtige Infrastruktur/Server
    - aber bieten u.U. auch Dienste

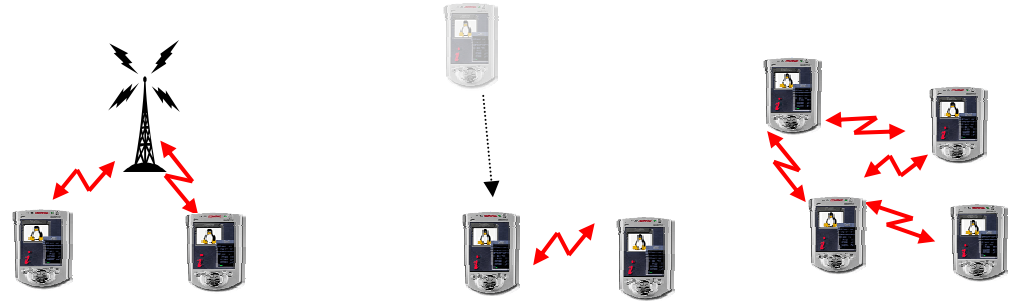


# Computing & Communication

- × **Kommunikationsfähigkeit oftmals wichtiger als Rechenleistung**

- × Kommunikationsformen

- Infrastruktur-basiert
- spontan
- (multi-hop) ad-hoc



- × Kommunikation für

- Sensordaten
- klassische Rechnerkommunikation
- zeitkritische Daten (Audio/Video, verteilte Spiele)

- × Rahmenbedingungen: kleine, „überall“ vorhandene Rechner bzw. Rechenleistung

- Batterieleistung (auch in Kommunikationsverfahren zu berücksichtigen)
- Effizienz (u.a. sparsame Nutzung, aber Ressourcenschonung nicht um jeden Preis)
- Selbstorganisation
- Security, Privacy
- Zuverlässigkeit (& Robustheit) (des Gesamtsystems, der Infrastrukturkomponenten)

# Communication

---

- × Internet everywhere ... aber nur scheinbar bzw. als Mittler stellt das Bindeglied dar, aber teilweise dennoch spezielle Protokollansätze
  - Sensornetze
  - Fahrzeugnetze
  - Kleidung, ...
- × Heterogenität → Umgang mit Heterogenität, Anbindung & Integration wichtig
- × hierarchische Strukturen und Nutzung von Infrastrukturen
  - ausgeprägter als derzeit, neue Verfahren notwendig
- × Programmierbarkeit
  - in / von Netzkomponenten und Netzknoten
- × Adaptivität
  - an verschiedene Umgebungen, Ressourceverfügbarkeit, Nutzungen, ...

# Fragestellungen Communication @ Organic Computing

---

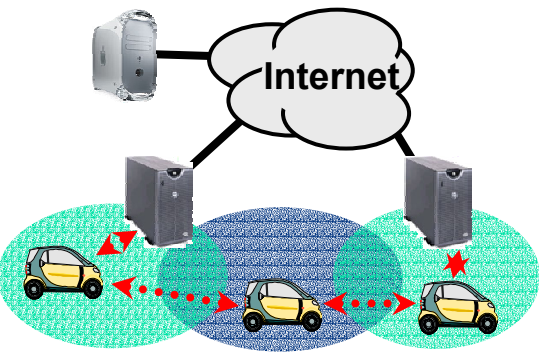
- × vielfältig, weitreichend und facettenreich  
Sensornetze vs Mobile Computing vs. 'normale' Rechner (Infrastruktur)
- × nicht überall gleiche Techniken sinnvoll
  
- × adaptiv (in mehrerer Hinsicht)
  - Bandbreitennutzung
  - Technologien / Multi-radio
  
- × nach wie vor viele Basisfragestellungen (insbesondere zu Wireless Networks)  
bspw:
  - Architekturen: no-layer / cross-layer
  - Transport protokolls
  - ...

# Einige eigene Arbeiten

---

- × **Anbindung von mobilen Ad-hoc Netzen an das Internet (Fleetnet)**
- × **Multi-radio networking / opportunistic networking**
- × weitere Arbeiten mit gewissem Bezug zu OC
  - balancing of resource requirements
  - collaborative media streaming
  - adaptive media streaming & transcoding
  - adhoc Netze: Delay-Sensitivität

# Internet on the Road



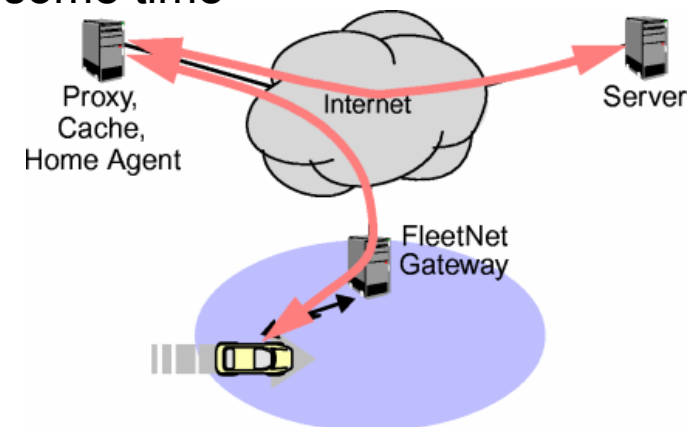
**Base idea (FleetNet-based):** *Decentralized communication via ad-hoc networks*

- × Among vehicles: directly or multi-hop via relaying vehicle
- × Vehicle to stationary FleetNet gateway
- × Vehicle to Internet via FleetNet gateway

⇒ many new applications!

## Challenges & approaches

- × Mobility of vehicles
  - Usage of optimized Mobile IP
  - Efficient Service Location Protocol to detect gateways
  - perhaps use cellular network if no other connectivity for some time
- × Proxy-based communication architecture
  - allows for separation of end-to-end connections
  - provides usage of efficient communication protocols
- × Transport protocols
  - must be efficient
  - delay-tolerant



# Multi-Radio Networking

---

- × Network dynamics
  - more communicating devices → more opportunities for communication
  - not always same networks available or best suited
- × Switch between networks
  - e.g. change to other network interface due to link failure
  - or service provisioning instance changes due to mobility
- × Use higher-layer service information to control lower-layer reconfiguration
- × Event-based architecture, different strategies for network selection

# Einige eigene Arbeiten

---

- × Anbindung von mobilen Ad-hoc Netzen an das Internet (Fleetnet)
- × Multi-radio networking / opportunistic networking
  
- × **weitere Arbeiten mit gewissem Bezug zu OC**
  - **balancing of resource requirements**
  - **collaborative media streaming**
  - **adaptive media streaming & transcoding**
  - **adhoc Netze: Delay-Sensitivität**

# Arbeitsgruppe 3

---

- × Finanzierungsmöglichkeiten zukünftiger Projekte
  - Fokusprojekte zunächst genauer zu definieren
- × Kommunikationsplattform
  - Web
  - Mailing-Listen [oci@ibr.cs.tu-bs.de](mailto:oci@ibr.cs.tu-bs.de)  
<https://www.ibr.cs.tu-bs.de/mailman/listinfo/oci>
  - Dagstuhl-Seminar
  - Tagung (bspw. ARCS)
  - ...
- × Kommentare, Anregungen, Ideen, ...
  - in der AG-Sitzung
  - [wolf@ibr.cs.tu-bs.de](mailto:wolf@ibr.cs.tu-bs.de)