



# Kooperative Städtische Wi-Fi Netzwerke



EUROPÄISCHE UNION  
Investition in unsere Zukunft  
Europäischer Fonds  
für regionale Entwicklung



Communication and  
Distributed Systems



Computer Graphics  
and Multimedia

**RWTH**AACHEN  
UNIVERSITY

# Warum ein städtisches Wi-Fi Netzwerk?

Information und  
Komfort

Tourismus

Förderung von  
Einzelhandel

# Herausforderungen für ein städtisches Wi-Fi Netzwerk

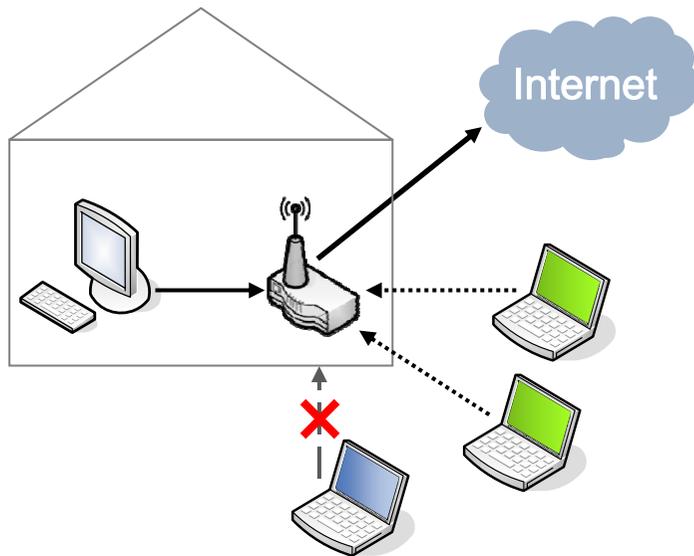
Abdeckung

Geschwindigkeit

Wartbarkeit

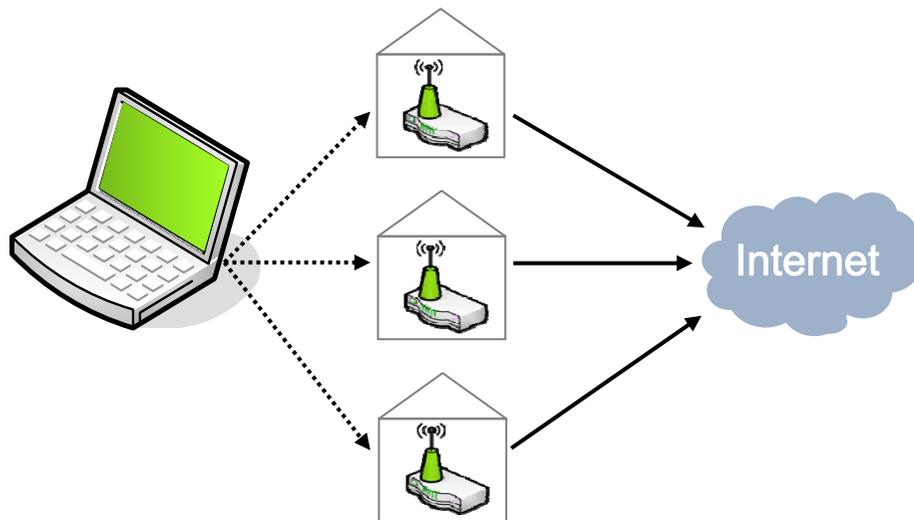
~~Kosteneffizienz~~

# Wi-Fi Sharing als Trägerkonzept?



- **Idee:**

- Benutzer kooperieren um Netzwerk zu schaffen
- Konzept einer Gemeinschaft / Community

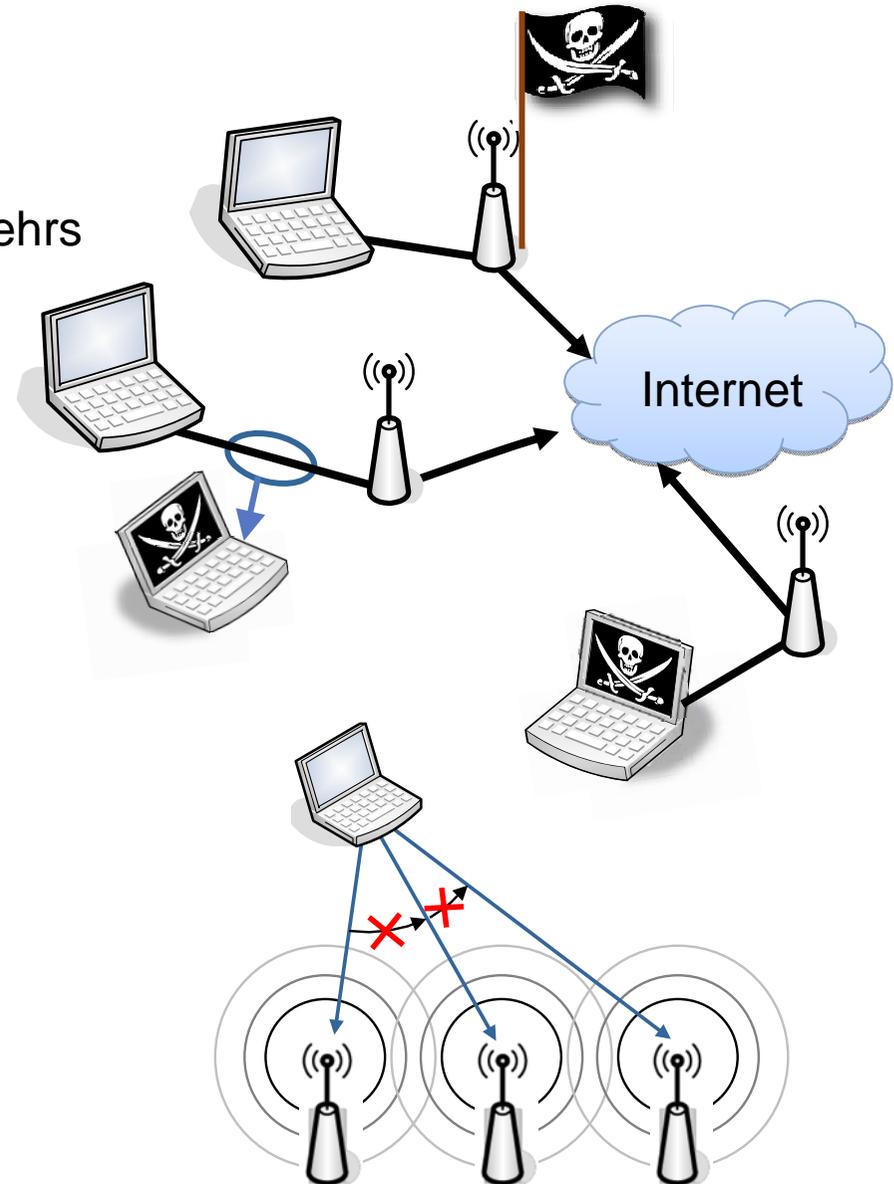


- ▶ **Herausforderungen:**

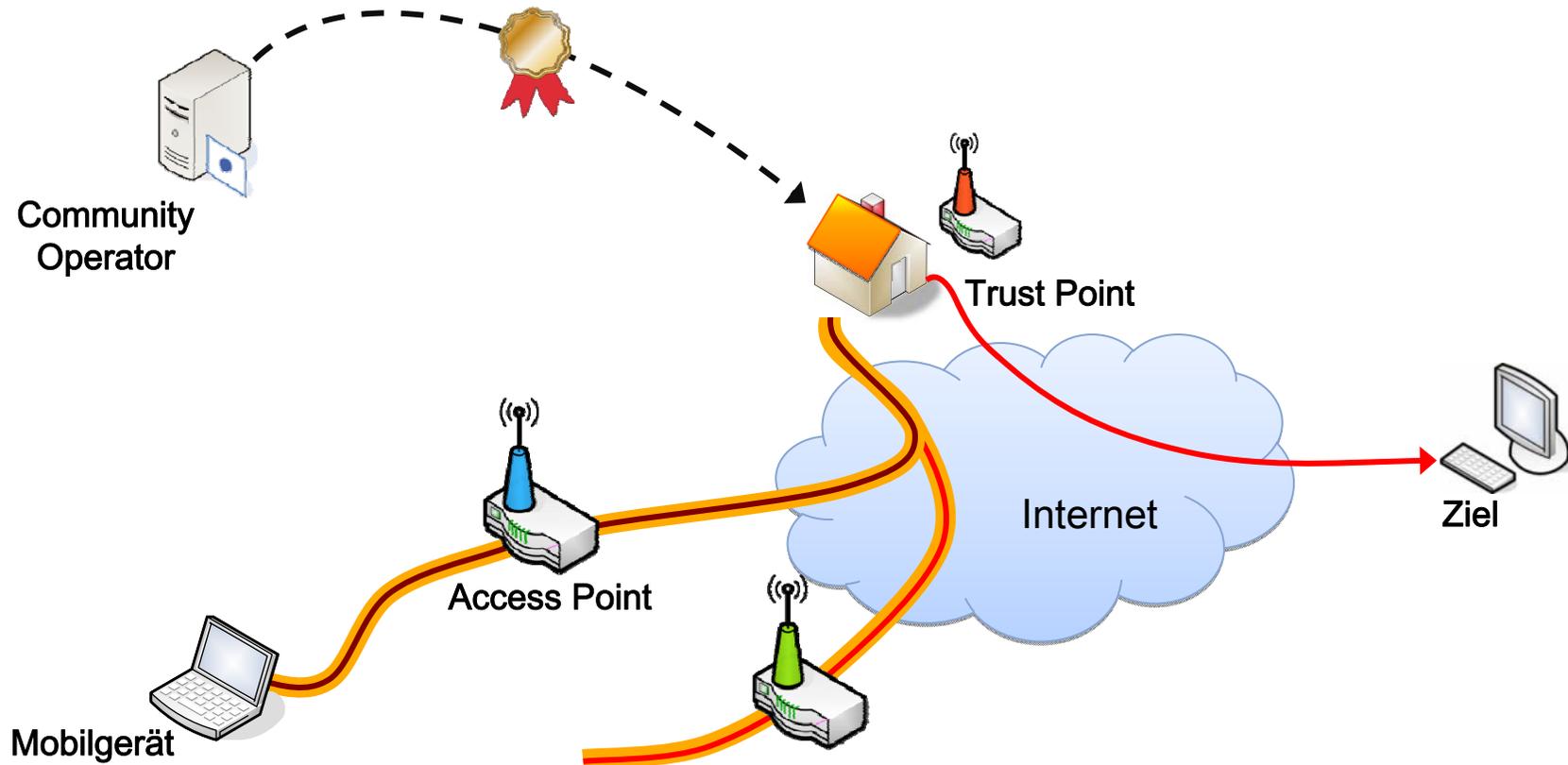
- Sicherheit
- Mobilität
- Skalierbarkeit

# Probleme bestehender Wi-Fi Sharing Communities

- **Gefährdung des mobilen Geräts**
  - ▶ Kompromittierter Community AP
  - ▶ Abhören des unverschlüsselten Verkehrs
- **Gefährdung des AP Besitzers**
  - ▶ Kriminelle Tätigkeiten des Mobilgeräts
- **Keine Mobilitätsunterstützung**



# Tunnelbasiertes Wi-Fi Internet Sharing



- **Logische Verlagerung der Internet Verbindung**

- ▶ Sicherheit und Privatheit
- ▶ Keine Übernahme von Verantwortung
- ▶ Transparente Mobilität
- ▶ Skalierbar und dezentral

# Mobile ACcess Idee

- **Ziel:**
  - ▶ Evolutionäres Wachstum
- **Mittel:**
  - ▶ Attraktivität
  - ▶ Spezielle lokal abgestimmte Dienste und Anwendungen
- **Frage:**
  - ▶ wie können Anwendungen **und** Netzwerk aussehen?



# Projekt Mobile AAccess in Aachen



Netzwerk



Informatik 8

Anwendungen



Fraunhofer  
Institut

Anwendungen



Netzwerk

regio it aachen

Anwendungen /  
Infrastruktur



Anwendungen

weiss://inter.media

Anwendungen



Stadt  
Aachen

Stadtnetz



Stadt  
Monschau

Stadtnetz

# Projektziel

- **Analyse der Machbarkeit eines kooperativen Stadtnetzes**
- **Mit Partnern Möglichkeiten für innovative, soziale, ortsbasierte Anwendungen entwerfen**
- **Prototypische Entwicklung, um praktische technische Probleme zu entdecken**
- **Test in realitätsnahem Szenario**
- **Interessierte Parteien identifizieren, um Projektergebnisse weiter zu verwenden**





# Netzwerk

Informatik 4 in Zusammenarbeit  
mit LANCOM und regio iT aachen



Communication and  
Distributed Systems

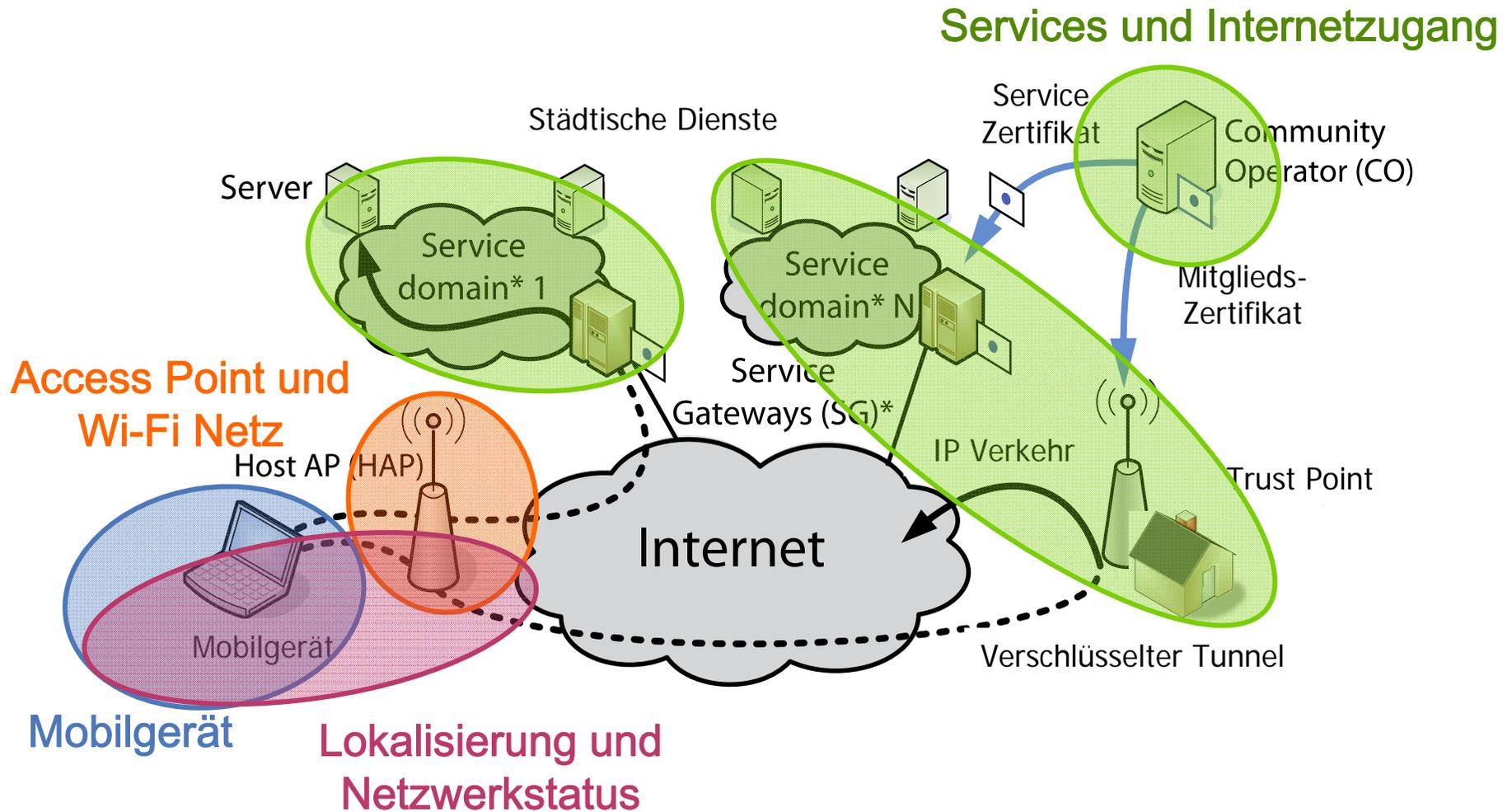


Computer Graphics  
and Multimedia

**RWTH**AACHEN  
UNIVERSITY

- **Entwurf Netzwerkstruktur**
- **Entwurf Netzwerkprotokolle**
- **Prototypische Entwicklung**
  - ▶ Mobilgerät
  - ▶ Router
  - ▶ Services
- **Neue Lokalisierungskonzepte**
- **Technologietransfer**
  - ▶ Gemeinschaftliche Entwicklung mit LANCOM Systems und regio IT aachen

# Arbeitsbereiche- Netzwerk

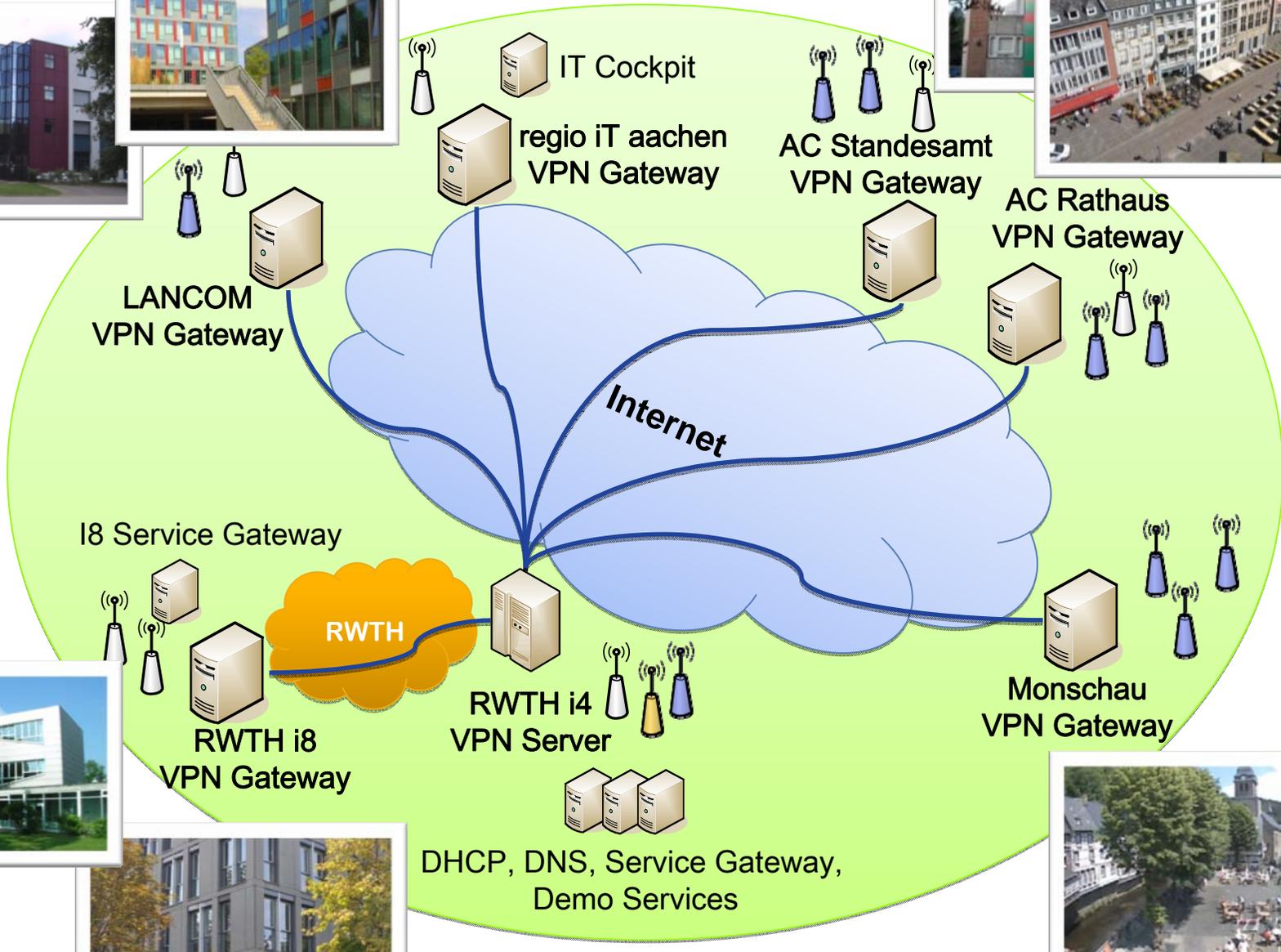


# Entwicklung Client

- **OSS Client:**
  - ▶ Mobilgerät basierend auf Linux
  - ▶ Software für Tunnelaufbau und Management
- **OSS Access Point:**
  - ▶ Basierend auf openWRT / Linux
  - ▶ Handelsübliche Hardware
  - ▶ Spezielle Firmware
- **OSS Trust Point**
- **Anforderung: Betriebssystemnahe Software**
- **Eingriff ins Kommunikationssystem**



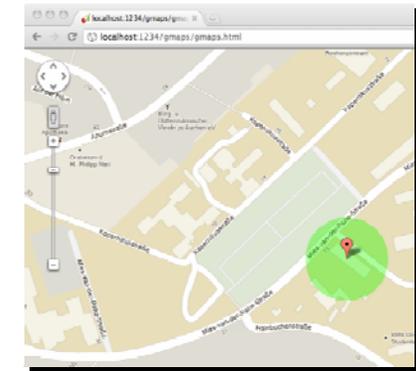
# Testbed - Übersicht



# Localization & Netzwerk Info - IST

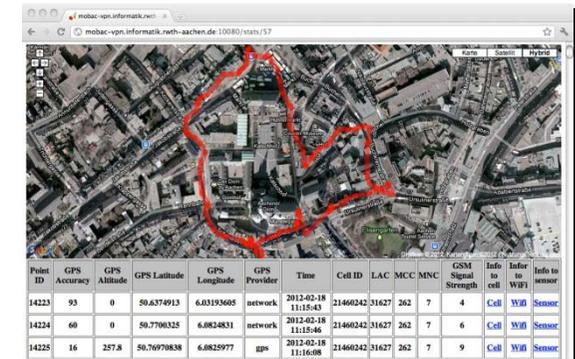
- **AP basierte Lokalisierung**

- ▶ Service auf Router
- ▶ Generische API für Maemo, iOS, Android und web2.0 Dienste



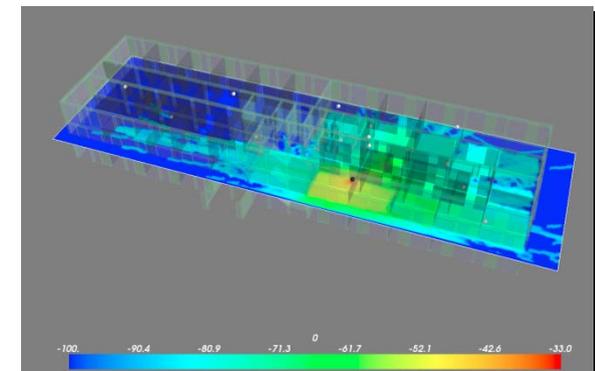
- **Modellbildung**

- ▶ Systematisches War Walking
- ▶ AP-basierte Umgebungsmessung

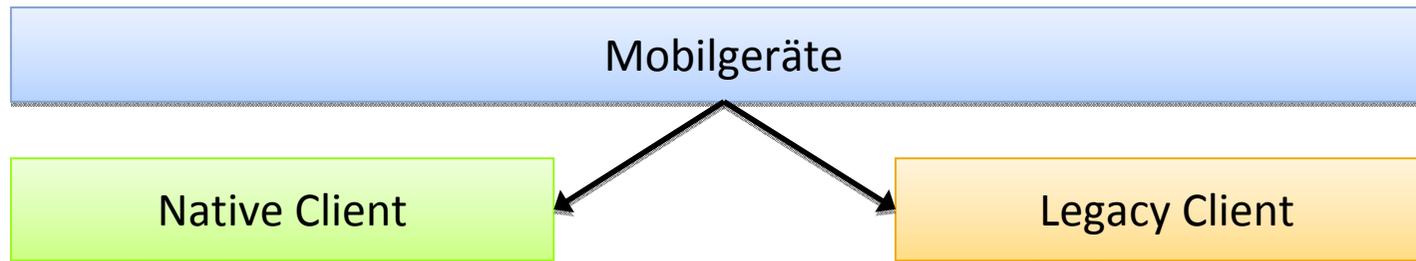


- **Fortgeschrittene Methoden**

- ▶ Lokalisierung basierend auf 3D Modell
- ▶ Indoor-Lokalisierung falls GPS nicht verfügbar



# Client Problematik



## Anforderungen:

- WLAN fähiges Gerät
- Modifikation des Betriebssystems

## Möglichkeiten:

- Kooperativer Ansatz
- Verbindung zu Trust Point
- Mobilität

## Zielgruppe:

- Bewohner
- Teilnehmer des kooperativen Netzes

## Anforderungen:

- WLAN fähiges Gerät

## Möglichkeiten:

- Mobilität  
(unterstützt durch Access Point)
- Zugriff auf ausgewählte Dienste

## Zielgruppe:

- Touristen
- Reisende
- Interessierte



MOEMO.ORG



Anfang 2008



Etabliert, Mainstream



Etabliert, Nische  
Entwicklerfreundlich



Neu, jailbreak  
Experimentierfreudig



Neu, root hacks,  
Offene Linux Plattform?

Mitte 2009



N900 angekündigt,  
gute Hardware,  
neues Nokia OS?



Etabliert,  
App-store,  
geschlossen



2 Modelle,  
App-store, geschlossen

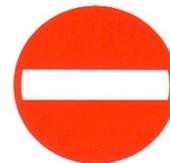
Heute



Zukunft offen



Meego: Zukunft offen



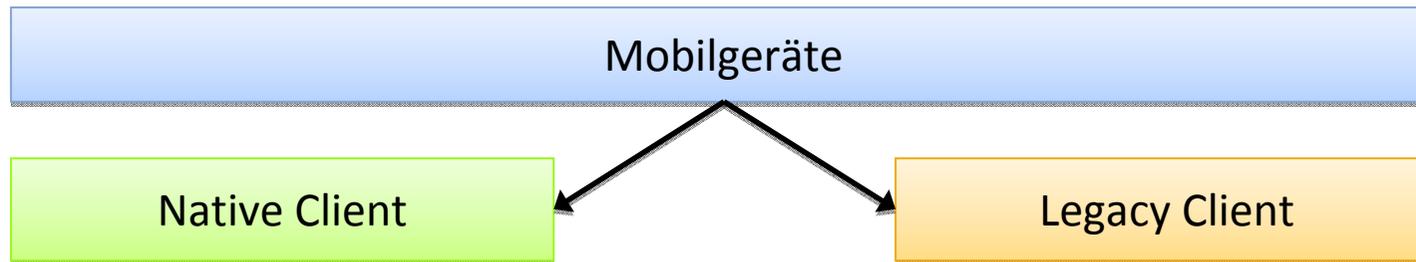
Etabliert,  
geschlossen



Etabliert, geschlossen,  
fragmentiert, inkompatibel



# Client Problematik



Zielgruppe:

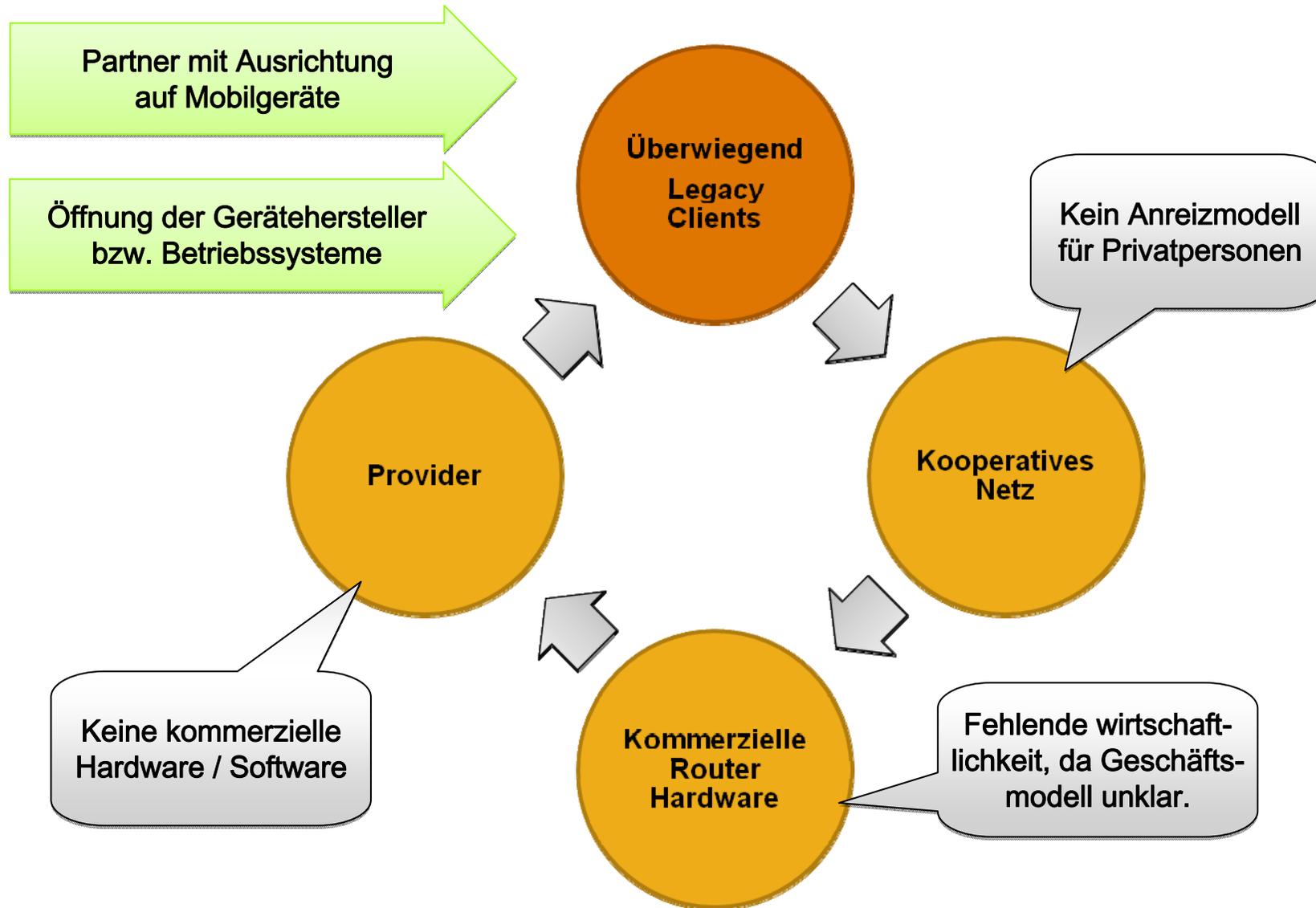
- Bewohner
- Teilnehmer des kooperativen Netzes



Zielgruppe:

- Touristen
- Reisende
- Interessierte

# Problematik Weiterverwertung Netzwerktechnologie



- **Technisch möglich und sinnvoll**
  - ▶ Geringe Installationskosten
  - ▶ Geringe Betriebskosten
- **In wiss. Community angesehen**
  - ▶ Neue Erkenntnisse
  - ▶ Internationale Veröffentlichungen
- **Software und Hardware vorhanden**
  - ▶ Funktionsfähig im Projektumfeld (begrenzte Hard- und Software)
  - ▶ Kontrolliertes Umfeld
- **Praktische Hürden bzgl. Softwarepolitik der mobilen Betriebssysteme**
  - ▶ Zur Zeit praktische Umsetzung nicht empfohlen



# Dienste & Anwendungen

Informatik 8 in Zusammenarbeit mit  
regio IT, iTouring, FIT

- **Angewandte Grundlagenforschung**
  - ▶ Theorie & Praxis
- **Geometrieverarbeitung**
  - ▶ CAD/CAM
  - ▶ Spiele
  - ▶ ...
- **Computer Vision**
  - ▶ 3D Rekonstruktion
  - ▶ Objekterkennung
- **Mobile Multimedia-Anwendungen**
  - ▶ mobile Hochleistungs-Computer
  - ▶ schnelle Datenverbindung



# Mehrwert für den Nutzer

- **Mobiler Informationszugriff**
  - ▶ ortsbezogen & personalisiert
- **Intensivierte Vor-Ort-Erfahrung**
  - ▶ reale & virtuelle Umgebung
  - ▶ “spielend” & situativ lernen
- **Gesteigerte Attraktivität der Innenstadt**
  - ▶ virtuelle Präsenz ortsansässiger Einzelhändler (shopping vs. online purchase)
  - ▶ Spezielle Aktionen (“Schatzsuche”)
- **Hohe Einstiegshürden**

# Plattform für Mobile Anwendungen

- **Basisdienste**
  - ▶ bildbasierte Lokalisierung
  - ▶ ortsbezogene Information
  - ▶ (mobile) 3D Visualisierung
  - ▶ Virtual / Augmented Reality
  
- **Prototypische Anwendungen**
  - ▶ Digitaler Stadtführer
  - ▶ Fussgänger-Navigationssystem
  - ▶ Mobile / Pervasive Gaming

# Basisdienst: Bildbasierte Lokalisierung

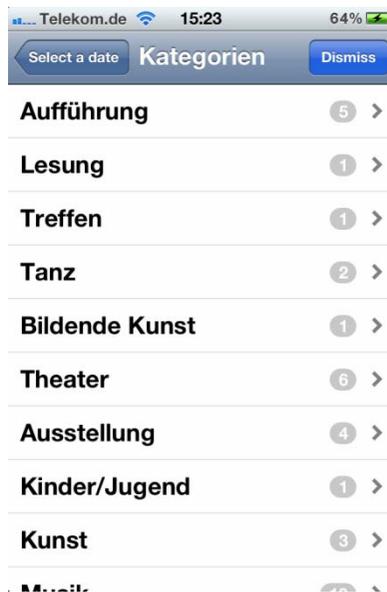


# Basisdienst: Bildbasierte Lokalisierung



# Basisdienst: Ortsbezogene Information

- **Sammlung von ortsbasierten Diensten**
  - ▶ Kulturdatenbank
  - ▶ ASEAG Busspur
  - ▶ Semantischer Informationsdienst



# Basisdienst: Virtual / Augmented Reality

- Lage-Sensoren
- Eingebaute Kamera
- 3D Graphik
- Video Overlay



# Anwendung: Digitaler Stadtführer

- **Integration aller vorgestellten Dienste**

- ▶ bildbasierte Lokalisierung
- ▶ 3D Aachen City Model
- ▶ Veranstaltungsdatenbank
- ▶ ÖPNV Fahrpläne
- ▶ Informationsdienst

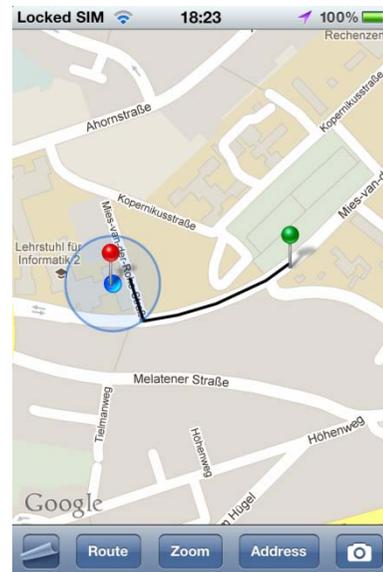
- **Plattform**

- ▶ iPad
- ▶ iPhone



# Anwendung: AR-Navigation

- **Interaktives Planen von Routen**
  - ▶ „von hier“
- **Orientierungshinweise per AR-Overlay**
  - ▶ AR Basisdienst
  - ▶ 3D Visualisierung



# Anwendung: AR-Spiel

- **Ortsbezug des Spielinhalts**
  - ▶ Besuch von realen Orten ist wesentliches Spielelement
- **Enthaltene Komponenten**
  - ▶ GUI
  - ▶ Basisdienst Lokalisierung
  - ▶ 2D/3D Graphik
  - ▶ Spiellogik, Inhalte und Autorenwerkzeuge

# Plattform für Mobile Anwendungen

- **Basisdienste**
  - ▶ bildbasierte Lokalisierung
  - ▶ ortsbezogene Information
  - ▶ (mobile) 3D Visualisierung
  - ▶ Virtual / Augmented Reality
  
- **Prototypische Anwendungen**
  - ▶ Digitaler Stadtführer
  - ▶ Fussgänger-Navigationssystem
  - ▶ Mobile / Pervasive Gaming

# Mehrwert für den Nutzer

- **Mobiler Informationszugriff**
  - ▶ ortsbezogen & personalisiert
- **Intensivierte Vor-Ort-Erfahrung**
  - ▶ reale & virtuelle Umgebung
  - ▶ “spielend” & situativ lernen
- **Gesteigerte Attraktivität der Innenstadt**
  - ▶ virtuelle Präsenz ortsansässiger Einzelhändler (shopping vs. online purchase)
  - ▶ Spezielle Aktionen (“Schatzsuche”)
- **Hohe Einstiegshürden**



# LANCOM Systems

Mobile ACcess

Kurzübersicht 03/2012



**RWTH**AACHEN  
UNIVERSITY

**LANCOM**  
Systems

LANCOM Systems proprietary and confidential information.  
Information under NDA only. Subject to change without notice.

- **LANCOM Systems**  
Führender deutscher Spezialist für Standortvernetzung, mobilen Datenzugang und drahtlose Netzwerke für Unternehmenskunden
- **Marktposition**  
In Deutschland die **Nummer 2** bei Routern und WLAN
- **Made in Germany**  
Entwicklung und Produktion **in Deutschland**
- **Infrastruktur aus einer Hand**  
Eigene Hard- und Softwareentwicklung, einheitliches modulares Betriebssystem LCOS
- **Erfolgsbilanz**  
Mehr als **1.000.000 LANCOM Produkte** im Feld, über 4.500 verbundene LANCOM Netzwerktechnik-Reseller und Systemhäuser



# LANCOM Mobile ACcess - SOLL

- Drahtloser Mobile ACcess Router
  - LANCOM Foreign Access Point
  - LANCOM Trust Point und Service Gateway
- Interoperabilität mit OSS Access Points und Clients
- Implementierung auf Basis von LCOS
- Technische Unterstützung der städtischen Partner

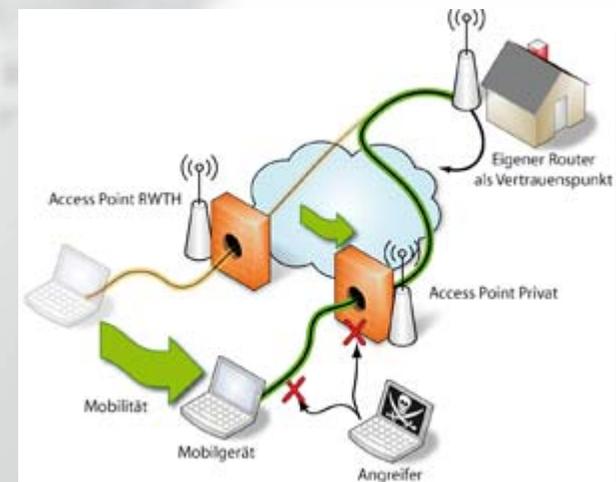


Seite 36

# Mobile ACcess - LANCOM Systems

## SW-Erweiterungen für Mobile ACcess

- Alle vorgesehenen Szenarien werden unterstützt:
  - **Access Point**, incl. Unterstützung für „Legacy Clients“ und „Native Clients“
  - **Trust-Point**
  - **Service-Gateway**
- Interoperabilitätstests erfolgreich abgeschlossen
- Penetration-Tests erfolgreich abgeschlossen
- Alle vorgesehenen Software-Erweiterungen des LANCOM LCOS-Betriebssystems wurden realisiert:
  - **HIP Protokoll** Implementierung
  - „**HIP-aware**“ Firewall-Erweiterung
  - **PISA**



regio iT aachen

# Regio iT Aachen



Communication and  
Distributed Systems



Computer Graphics  
and Multimedia

**RWTH**AACHEN  
UNIVERSITY

## Mobile ACcess Aktivitäten regio iT

---

### SOLL:

- **Entwicklung sozialer Anwendungen mit Ortsbezug**
- **Netzwerkmonitoring**
- **Unterstützung der Städte im Aufbau der Testnetze**



## Mobile ACcess Aktivitäten regio iT

### cuL8er – die mobile Jugendcommunity

#### Locations, Events

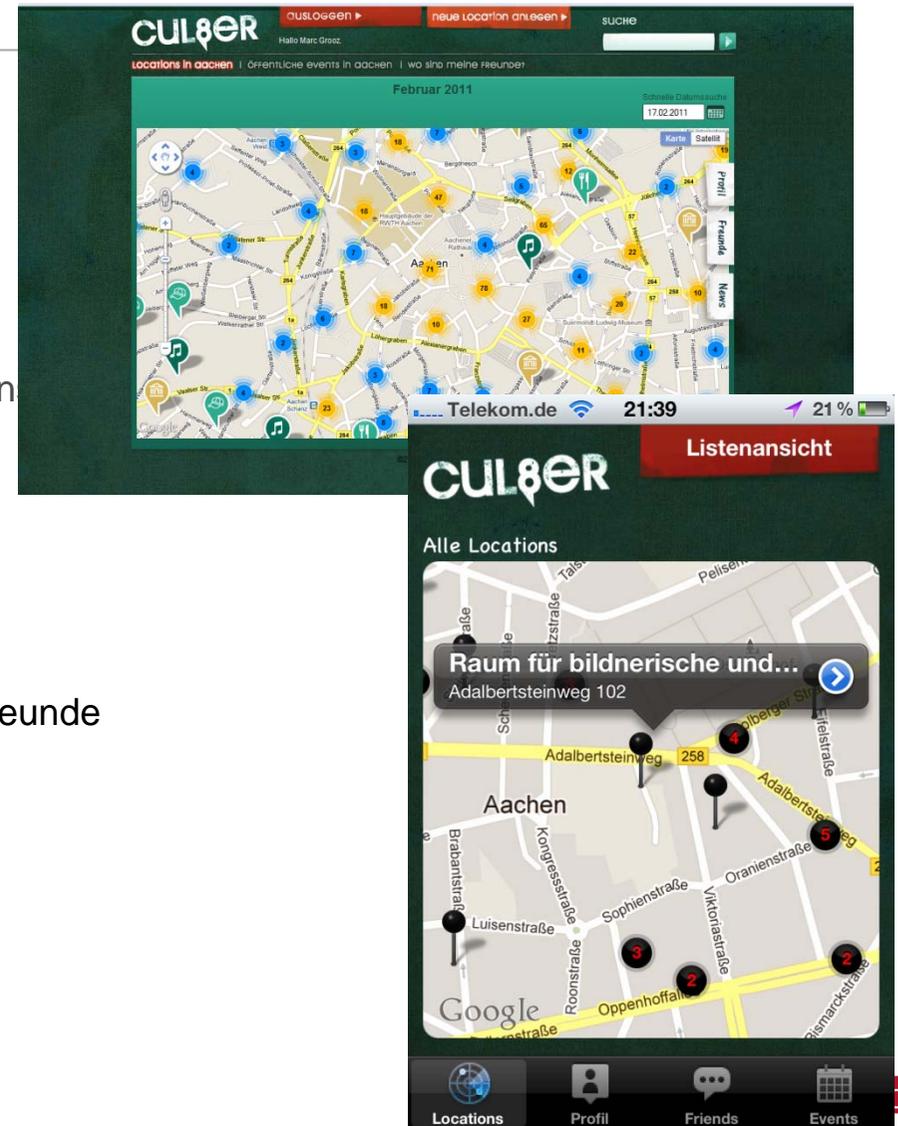
- Viele Locations aus CultureBase
- Collaboration mit Freunden über Events/Location
- Benutzer können beides anlegen
- Bilderupload

#### Mobiles soziales Netz

- Freundschaftsanfrage
- Wo sind meine Freunde, Was machen meine Freunde

#### iPhone App

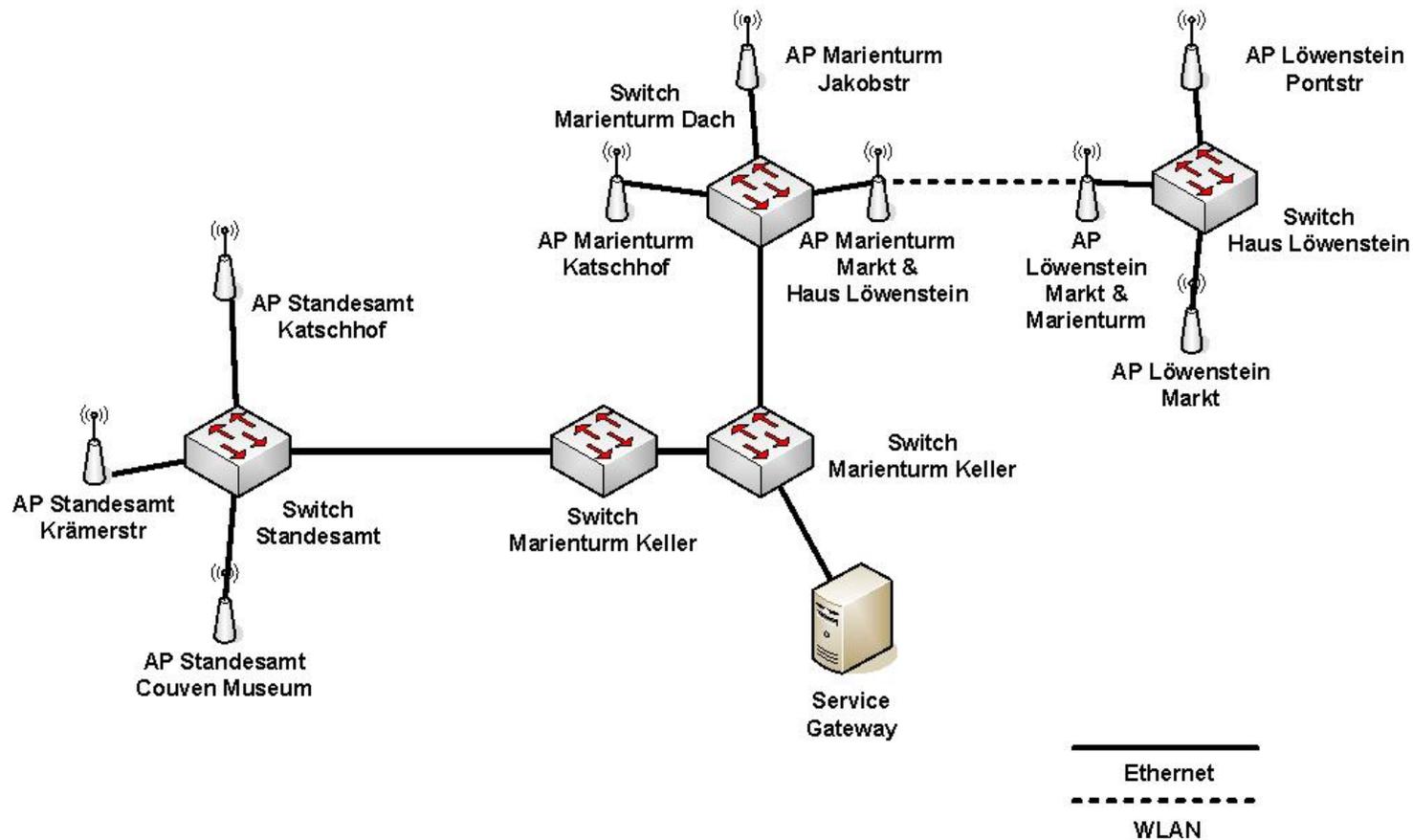
- cuL8er als mobile Version



## Mobile ACcess Aktivitäten regio iT

### Konfiguration der Access Points Stadt Aachen und Monschau

#### Stadt Aachen Mobile Access WLAN Installation



# Stadt Aachen



Communication and  
Distributed Systems



Computer Graphics  
and Multimedia

**RWTH**AACHEN  
UNIVERSITY

## ■ Mobile ACcess – Sachstand Stadt Aachen

- **Aufgabestellung im Projekt**

Die Stadt Aachen unterstützt Mobile ACcess durch die Bereitstellung von WLAN Access Points, um einen Test der im Projekt erstellten Komponenten unter realistischen Bedingungen zu ermöglichen.

Außerdem stellt die Stadt Inhalte zur Verfügung und beteiligt sich an der Entwicklung attraktiver Dienste sowie dem Marketing zu Mobile ACcess.



## ■ Mobile ACcess – Sachstand Stadt Aachen



Fachbereich Personal und Organisation

IT-Management

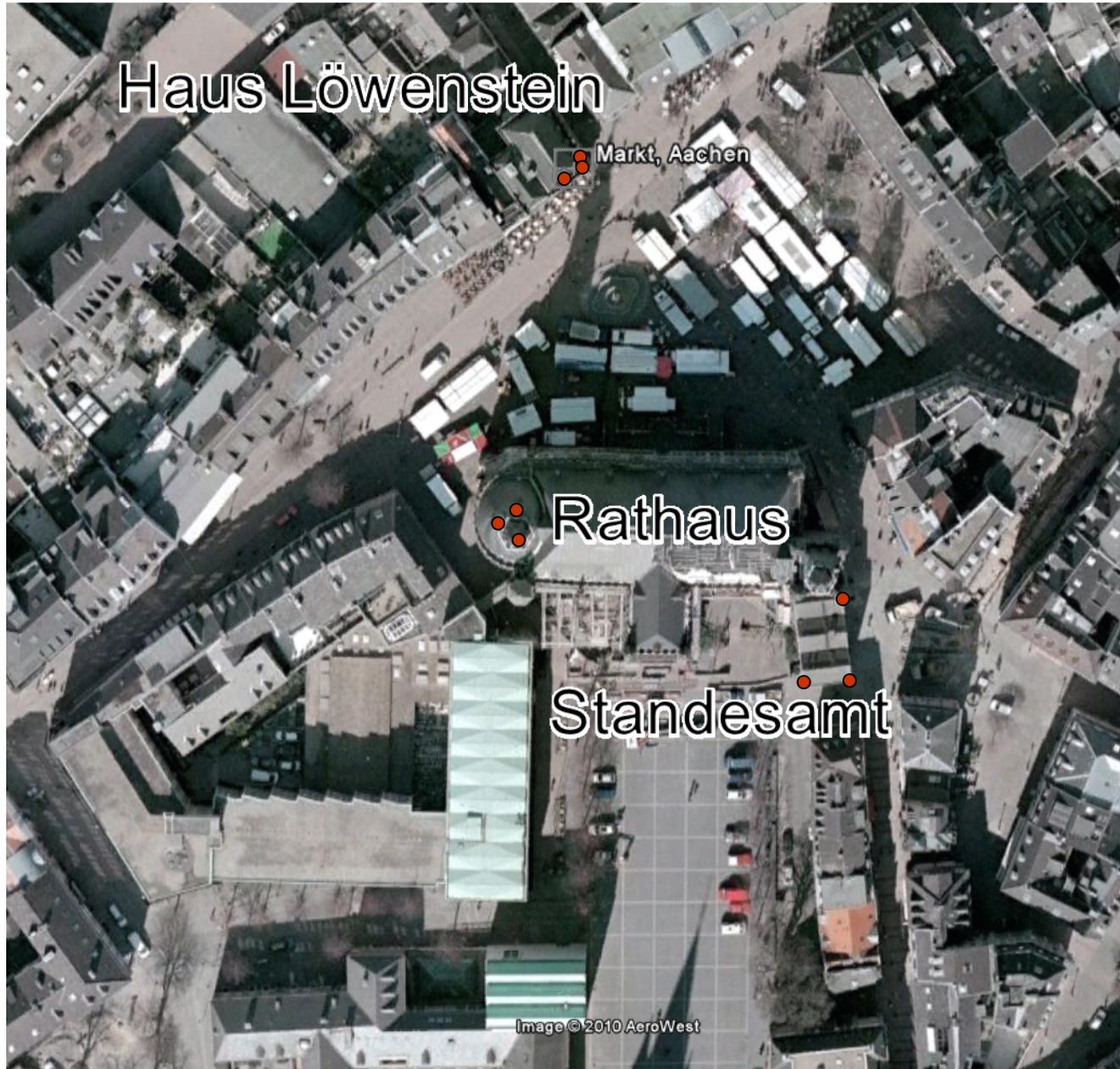
21.03.2012



stadt aachen



## ■ Mobile ACcess – Sachstand Stadt Aachen



Fachbereich Personal und Organisation

IT-Management

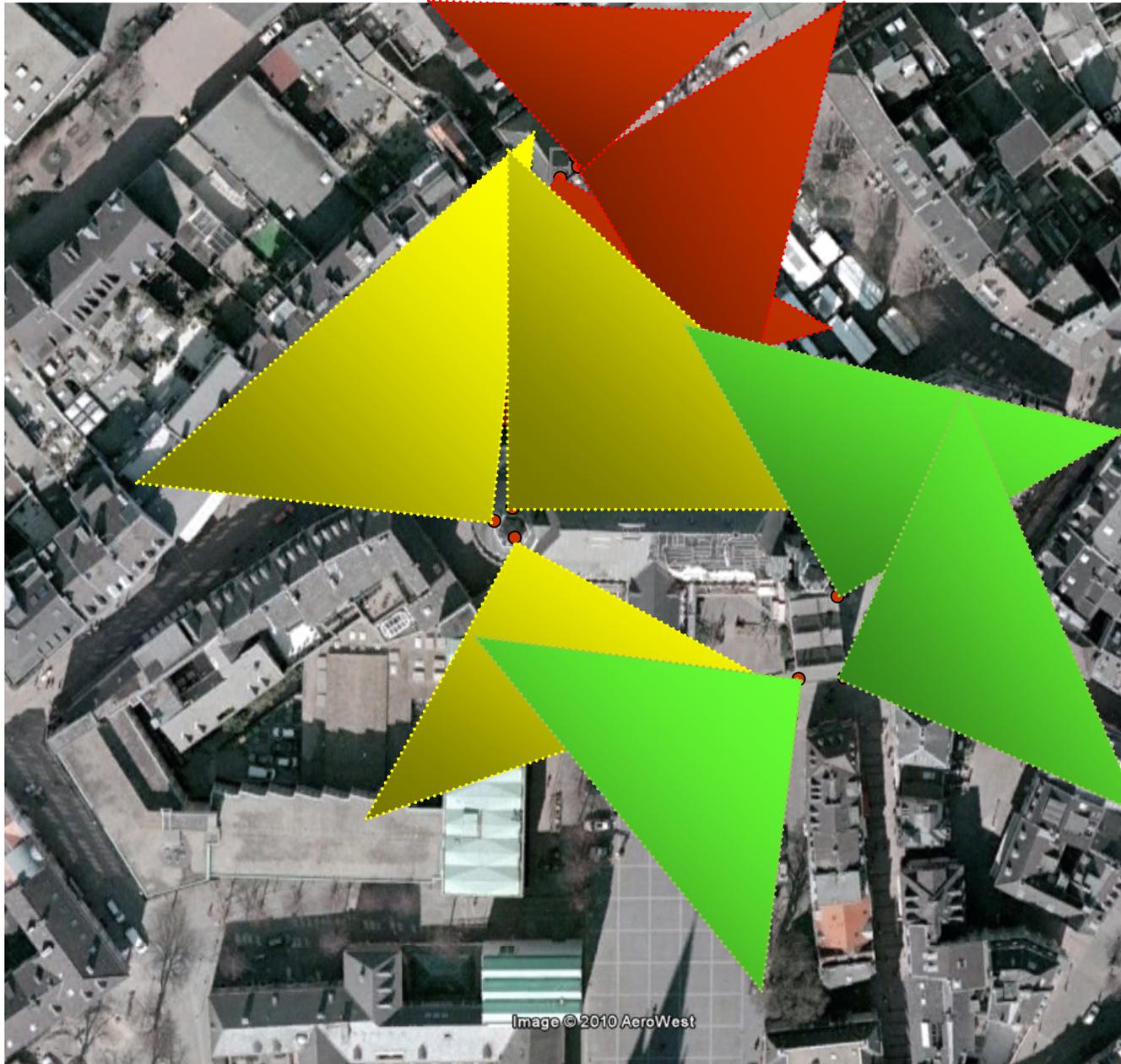
21.03.2012



stadt aachen



# ■ Mobile ACcess – Sachstand Stadt Aachen



Fachbereich Personal und Organisation

IT-Management

21.03.2012



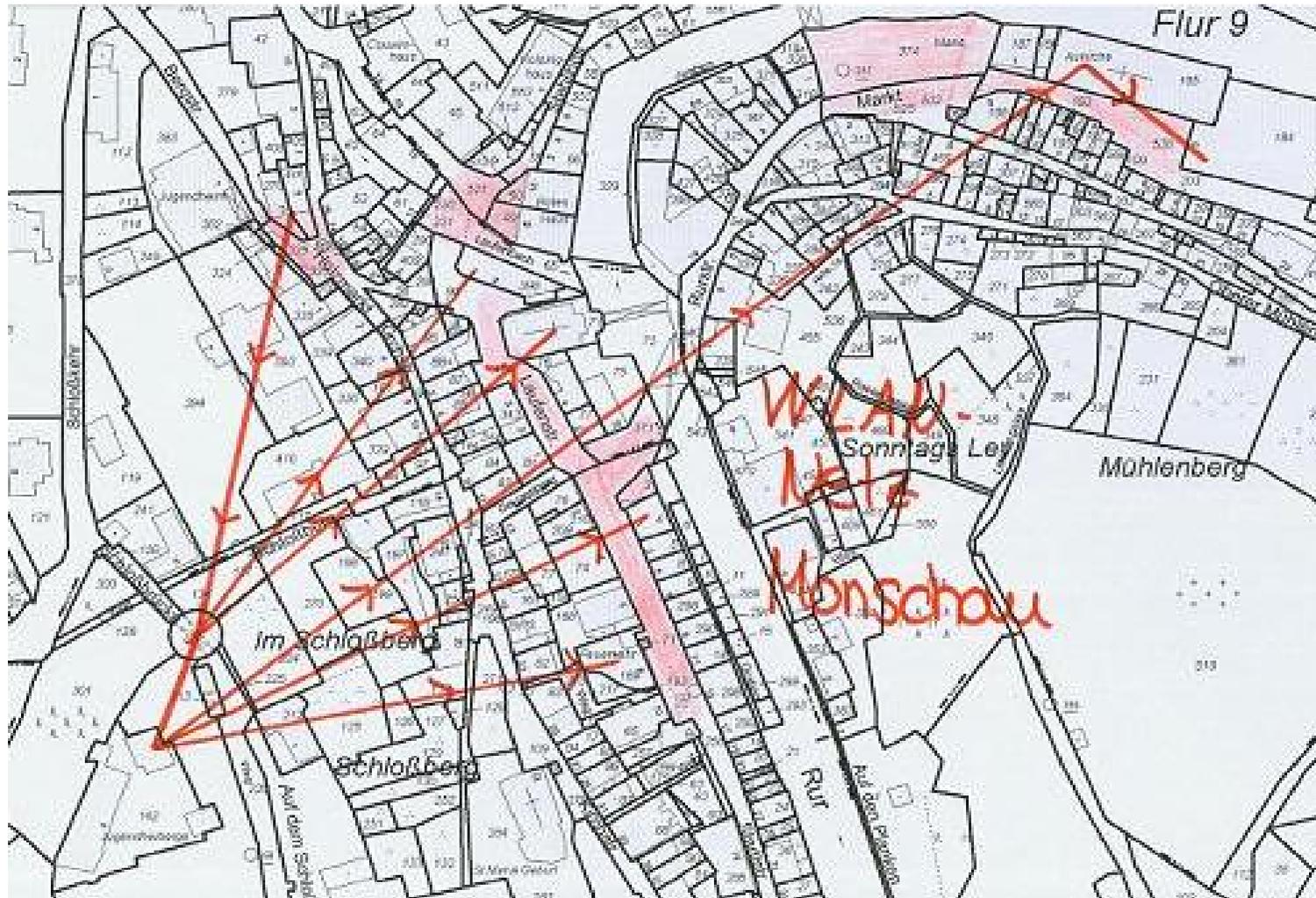
stadt aachen





# Stadt Monschau

# 1. Installation eines prototypischen Testnetzwerkes mit Breitbandanbindung



22.03.2012

Stadt Monschau im Projekt Mobile  
ACcess

48

# 1. Installation eines prototypischen Testnetzwerkes mit Breitbandanbindung

- Internetanschluss des Stadtarchives Monschau (zurzeit der Beste der Monschauer Altstadt)
- Von dort zunächst zum höchsten Punkt der Stadt, der Burg Monschau (wegen den engen Gassen nötig!)
- Insgesamt 17 Access Points eingerichtet z.B. evangelische und katholische Kirche, „Altes Kino“ oder „Aukloster“
- Netz nicht nur auf dem Monschauer Marktplatz sondern auch an historischen Gebäuden (Rotes Haus) verfügbar



Stadtarchiv Monschau

WLAN-Router im Giebelbereich

## 2. Beteiligung am Aufbau einer gemeinsamen Datenbank für den Digitalen Stadtführer und einer Kulturdatenbank

**(als Dienstleistung durch die Monschau Touristik GmbH)**



- Alle Informationen durch die neue Internetseite „MONmobil“ gebündelt für die < 2 Mio Tagestouristen verfügbar
- Datenbankinformationen für die Anwendung erfasst und aufbereitet
- Reines Informationsmedium im Sinne eines touristischen Marketingtools
- Für die Anwendung LocalizeMe hat die Monschau Touristik hunderte Bilder durch Begehungen und Überfliegungen der Altstadt erstellen lassen



# Fraunhofer FIT

Institut für Angewandte  
Informationstechnik



Communication and  
Distributed Systems



Computer Graphics  
and Multimedia

**RWTH**AACHEN  
UNIVERSITY

# mitMAChCity

- ermöglicht partizipative Lokalpolitik
- Bürger können auf Missstände hinweisen, kommentieren und diskutieren
- Mobile Plattform
  - Lokalisierung
  - Kommentierung
  - „Bestandsaufnahme“
  - MAF-Anbindung
- Implementation, Test, Erprobung, Videodokumentation



# ACityMonopoly

- Idee: kooperativ, Community
  - Spielbrett: Stadt
  - Spielfelder: Gebäude und Plätze
- Vereinfachte Spiellogik
  
- Nutzung von Lokalisierungsinformationen
  - GPS, WLAN oder
  - LocalizeMe der RWTH Aachen
  - MAF-Anbindung
  
- Implementation, Test, Erprobung, Videodokumentation



weiss://intermedia

# Weiss Intermedia

GmbH & Co. KG



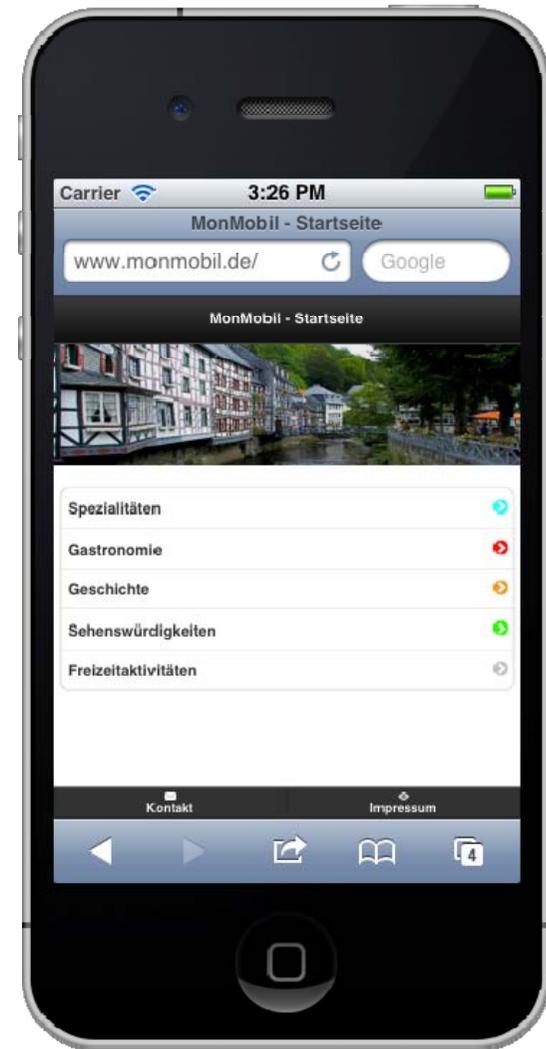
Communication and  
Distributed Systems



Computer Graphics  
and Multimedia

**RWTH**AACHEN  
UNIVERSITY

- **Anwendung MonMobil**
  - ▶ Ortsbasierter Informationsdienst
  - ▶ Touristische Zielgruppe
  - ▶ Inhalte der Monschau Touristik
  - ▶ Regionale Spezialitäten
- **In Arbeit / Geplant**
  - ▶ Anbindung an Veranstaltungsdatenbank  
Deskline
  - ▶ Einbindung des Basisdienst  
Lokalisierung





# iTouring

Virtual Tours



Communication and  
Distributed Systems



Computer Graphics  
and Multimedia

**RWTH**AACHEN  
UNIVERSITY

- **Umsetzung der Datenerfassung für Arbeitspakete**
  - ▶ Zusammenarbeit mit Informatik 8
  - ▶ Bilddatenerfassung
  - ▶ Georeferenzierung
  - ▶ Entwicklung einer Erfassungsplattform
  - ▶ WLAN-Messungen für Informatik 4



# Weiterverwertung



- **Netzwerk Infrastruktur (APs rund um das Rathaus)**
  - ▶ Route Charlemagne
    - Nutzung der Mobiles Access AccessPoints für den weiteren Ausbau der Route Charlemagne
  - ▶ Verwendung für touristische Anwendungen und Stadtinformation
    - Hier könnten im Rahmen des rechtlich und finanziell möglichen eine Reihe von ausgewählten Internetseiten wie z. B. aachen.de und/oder Seiten von städtischen Museen kostenlos und ohne Zugriff auf das Internet erreichbar gemacht werden.

- **Netzwerk Infrastruktur**

- ▶ Weiterer Ausbau des Netzes

- Gegebenenfalls könnte gemeinsam mit dem Einzelhandel das Netz nochmals vergrößert werden.

Hierzu müssten interessierte Einzelhändler Ihren geschäftlichen AccessPoint für das Projekt „freischalten“.

Da in diesem Zusammenhang noch eine Reihe von rechtlichen wie auch technischen Fragen zu beantworten sind, bedarf es hier noch einer weiteren konzeptionellen Prüfung.

- **Mobile Access Services/Anwendungen**

- ▶ Einige Anwendungen könnten sich unter Umständen in die bereits vorhandene AachenApp implementieren bzw. als eigenständige Anwendungen weiterentwickeln lassen.

- Zum Beispiel:

- LocalizeMe
- Cul8er

## Fazit

Für alle Fälle gilt, dass die beschriebenen Anwendungen zunächst vom prototypischen IST-Zustand zu einem marktreifen Produkt weiterentwickelt werden müssen. Erst dann kann ein produktiver Einsatz erfolgen.

Die notwendigen Aufwände müssten noch beschrieben und kalkuliert werden.

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit**