



# WLAN-Hotspots



---

## Medienengineering Teledienste „Prüfung Light“

Ronald Nitschke  
Sebastian Ziegel  
Christian Loclair

[www.802.11b.de.ms](http://www.802.11b.de.ms)

# Überblick



- IEEE 802.11b/g
- Roaming
- Motivation für Hotspots
- Anbieter
- Kosten
- Greenspot
- Zukunft
- Vergl. UMTS
- Fazit und Visionen

# IEEE 802.11b/g



- IEEE 802.11 b
  - 11 MBit/s Funknetzwerk
  - 2,4-GHz-Band (ISM)
  
- IEEE 802.11 g
  - 54 MBit/s Funknetzwerk
  - 2,4-GHz-Band (ISM)
  - Erweiterung von 802.11 b (abwärtskompatibel)

# ISM-Band



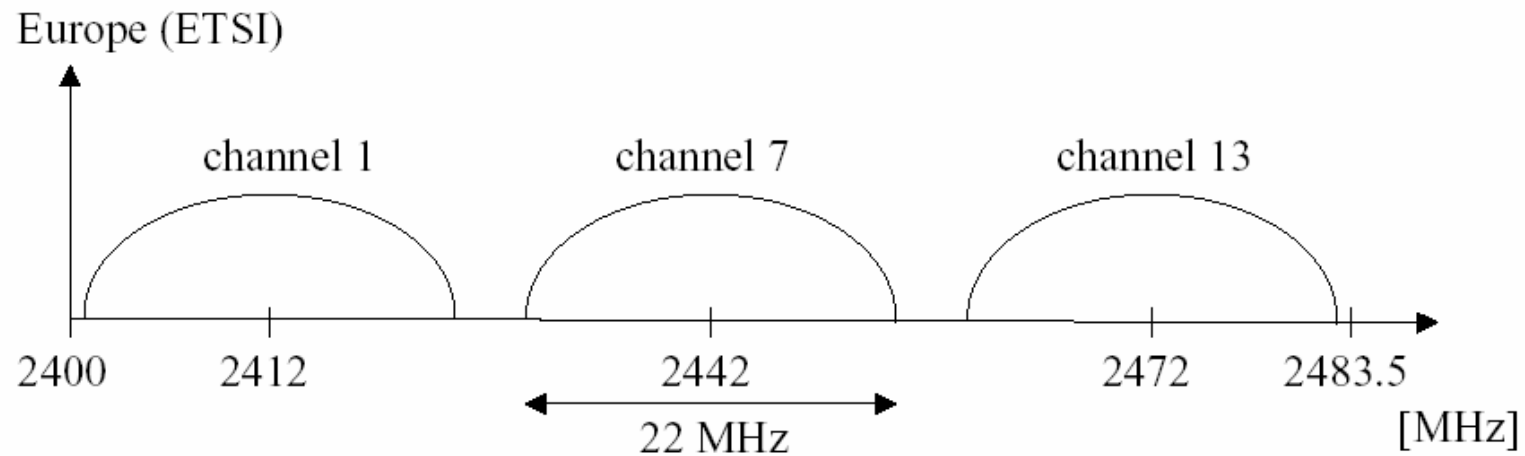
- Internationales Frequenzband für HF-Anwendungen in Industrie, Wissenschaft und Medizin
- Attraktivste Frequenz liegt bei 2,4 – 2,5 GHz  
WLAN: 2412 MHz (ch 1) – 2472 MHz (ch 13)

Kanal	Frequenz	Kanal	Frequenz
1	2412 MHz	8	2447 MHz
2	2417 MHz	9	2452 MHz
3	2422 MHz	10	2457 MHz
4	2427 MHz	11	2462 MHz
5	2432 MHz	12	2467 MHz
6	2437 MHz	13	2472 MHz
7	2442 MHz		

# ISM-Band



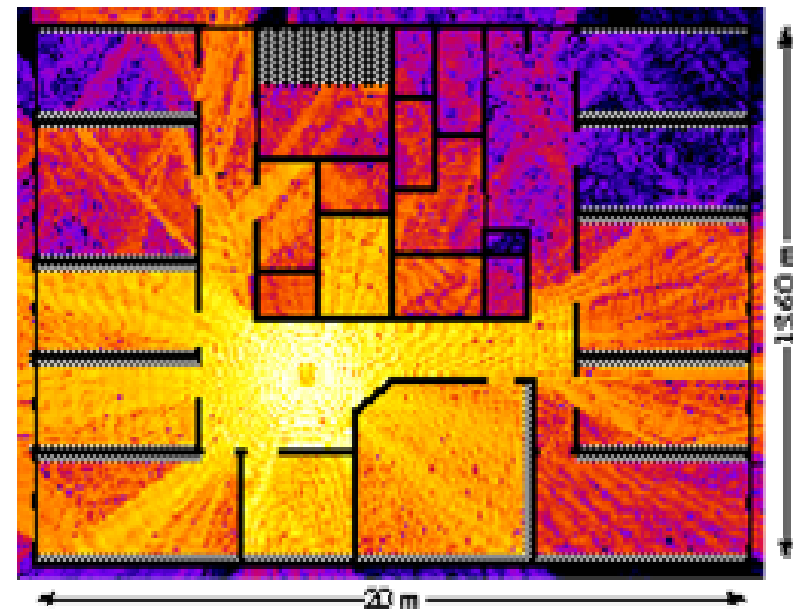
- Ein Kanal nutzt eine Bandbreite von 22 MHz  
→ max. 3 Kanäle parallel nutzbar



# Reichweite



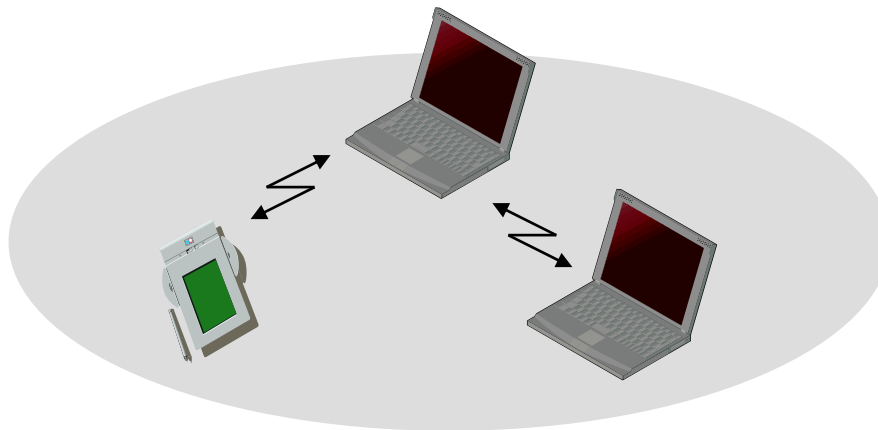
- max. Sendeleistung von 100 mW
- örtlichen Gegebenheiten haben großen Einfluss
- Im Allgemeinen: 300m mit Sichtkontakt und 30m im Gebäude
  
- Verbesserung durch:
  - mehrere AP einsetzen
  - Antennen verwenden



# Betriebsmodus



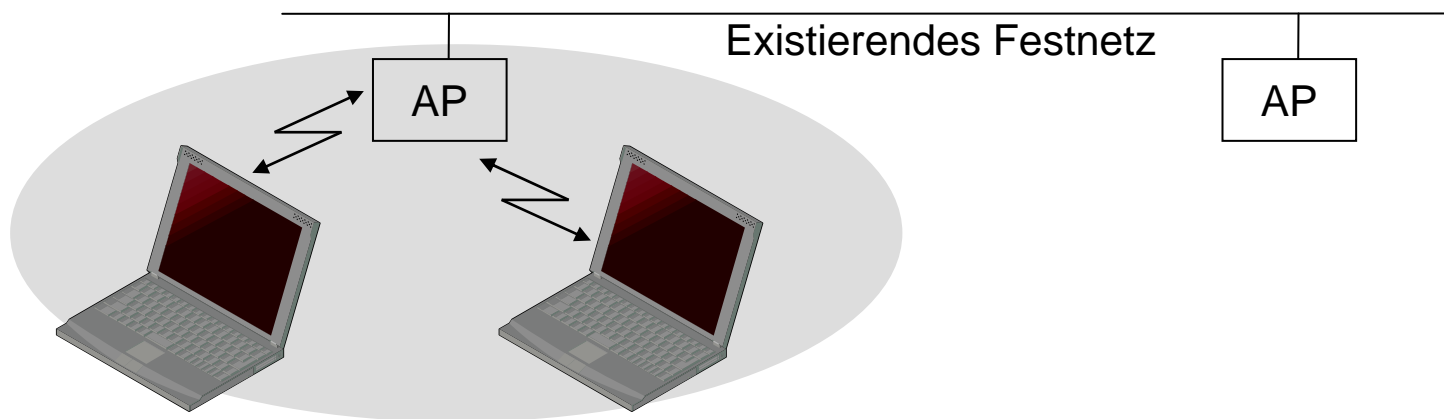
- Ad-hoc
  - zwei oder mehr Rechner miteinander verbunden
  - die Zusammenarbeit mit Karten verschiedener Hersteller problemlos möglich
  - geringe Sicherheit, kein Roaming ☹



# Betriebsmodus



- Infrastruktur
  - Access-Point (AP) verwaltet das Netzwerk
  - mehrere APs können miteinander verbunden werden und ermöglichen den Aufbau eines Infrastruktur-Netzwerkes und Roaming zwischen verschiedenen Funkzellen.

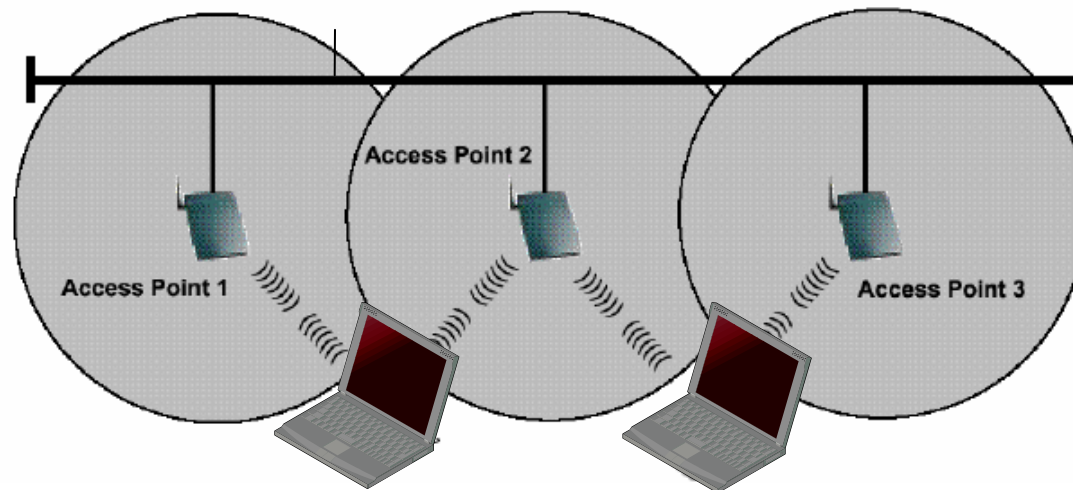




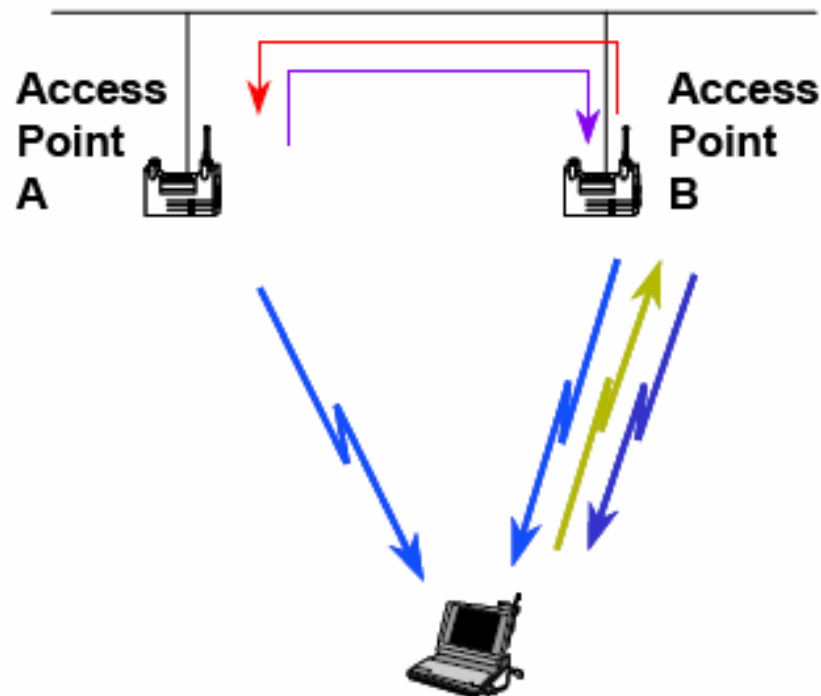
# Roaming



- Roaming ist der Wechsel zwischen verschiedenen Access Points
- Roaming ist transparent, IP-Adresse bleibt erhalten








# Roaming



**Roaming von Access Point A  
zu Access Point B**

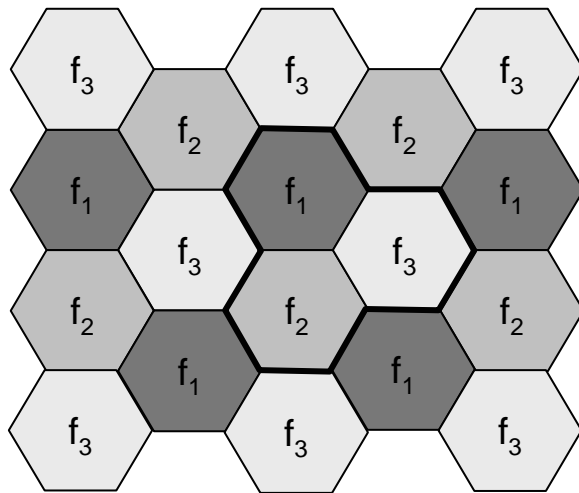
## Schritte beim Wechsel:

-  Adapter hört die "beacon's" der APs.  
Adapter wertet AP-beacons aus, nutzt den besten AP
-  Client sendet Verbindungsanfrage zum ausgesuchten AP (B).
-  AP (B) bestätigt Verbindungsanfrage und registriert Client
-  AP (B) informiert AP (A), dass der Client zu AP (B) gewechselt hat
-  AP (A) sendet die zwischengespeicherten Pakete zu AP (B) und löscht Client-Registrierung

# Frequenzplanung



- Frequenzen können nur bei genügend großem Abstand der Zellen wiederverwendet werden
- für eine WLAN-Infrastruktur eignet sich ein System mit drei Zellen pro Cluster



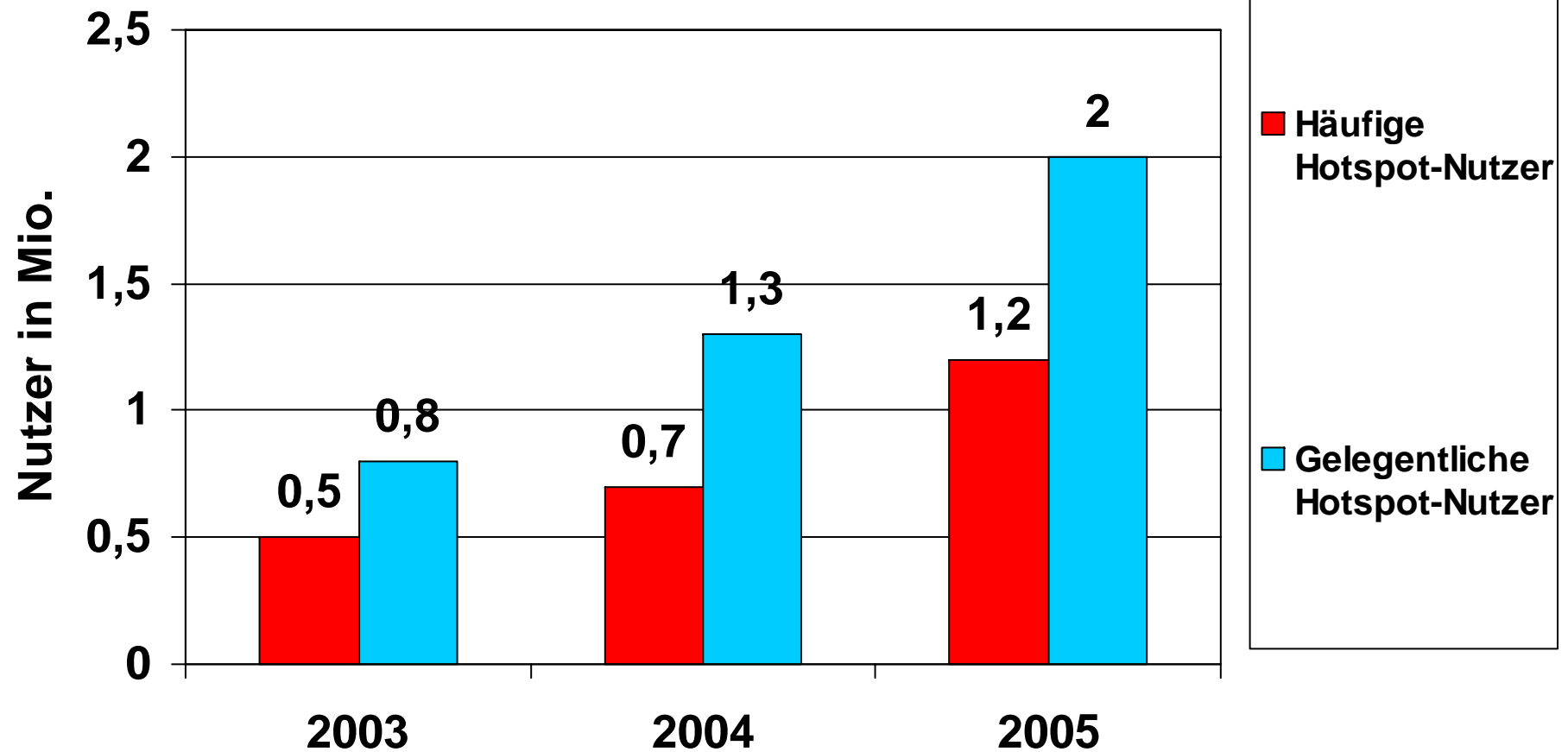
Beispielkonfiguration:

- $f_1$  – AP sendet auf Kanal 1
- $f_2$  – AP sendet auf Kanal 7
- $f_3$  – AP sendet auf Kanal 13

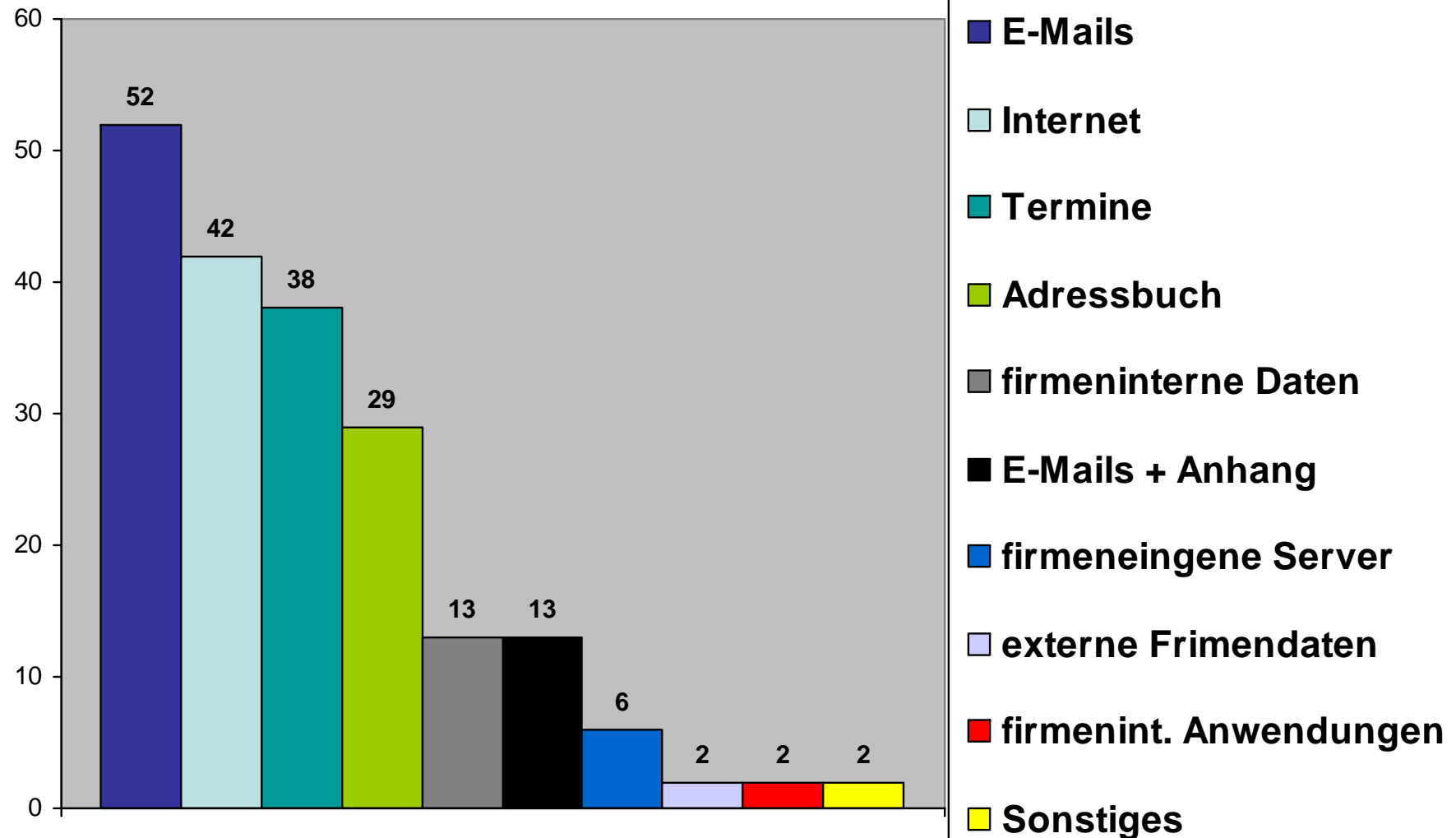
# Motivation



## Nutzung von WLAN-Hotspots 2003 - 2005



# Killerapplikationen bei Public Hotspots



# T-Mobile Historie



- Ende 2001 wurde amerikanischen WLAN - Betreiber Mobilestar von Viocestream (jetzt T-Mobile USA) aufgekauft
- Anfang 2002 wird das Thema WLAN T-Mobile zugeordnet
- Start November 2002 mit 7 Hotspots
- Ergänzung zu GSM/GPRS und UMTS für „Nomadic Workers“
- Roaming in Planung, nur mit ausgesuchten Anbietern

# T-Mobile Abrechnung



## 1. Per SMS

- SMS an die Kurzwahl des Hotspots
- Antwort - SMS enthält Benutzernamen und Passwort
- Gebühren werden mit der Telefonrechnung bezahlt
- Zusätzliche Kosten für die SMS (19 Cent)
- nach dem ersten Login läuft die Zeit
- nur für T-Mobile Kunden
- nur bei Login wird Abgebucht

# T-Mobile Abrechnung

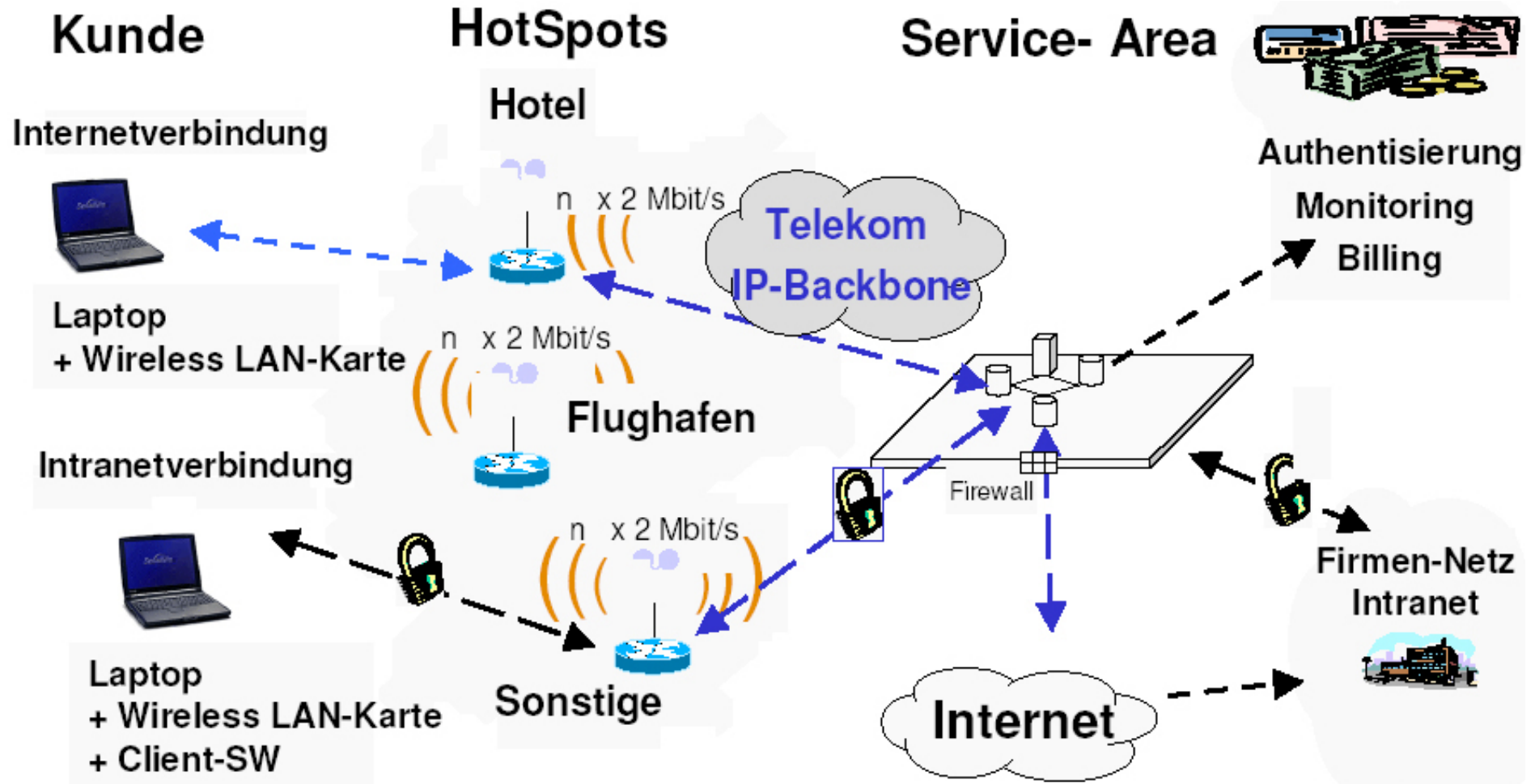


## 2. per Kreditkarte

- Eigenständiges Menü auf den W-LAN-Portal Seiten
- Kreditkarten Daten eintragen und absenden
- Gebühren werden über die Kreditkartenrechnung bezahlt



# T-Mobile Hotspot



# T-Mobile Preise



- 1 Stunde                    6,58 €
- 3 Stunden                    13,75 €
- 24 Stunden                    21,51 €
  
- **Bis 29.2.2004 alle T-Mobile/T-Com Hotspots kostenlos**



- 3h Flex 9,90€
  - 5h Flex 14,90€
  - 10h Flex 24,90€
  - 24h 19,00€
  - 7 Tage 49,00€
  - 1 Monat 139,00€
- 
- Bei Flex Tarifen läuft die Zeit nur während Nutzung
  - Zeitguthaben bleibt 1 Jahr erhalten
  - Nur Prepaidkarten
  - ca. 54 Hotspots in Berlin

# Weiter Anbieter



- Vodafon (z.B. Flughäfen)
- Deutsche Bahn
- WLAN AG (z.B. Hilton Hotels)
- Sofa Networks
- Metronet (Wien)
- Wi-Fi (Raum Regensburg & Hamburg)
- Swisscom

# Greenspot



## Zielsetzung:

- Aufbau & Betreuung der Greenspot-Community
- Sicherung der Qualität der WLAN-Versorgung
- Erarbeitung & Sicherstellung von:
  - WLAN Zugriffstechnologie
  - Sicherheitstechnologie
  - Abrechnungsverfahren für die Service Provider

# Greenspot



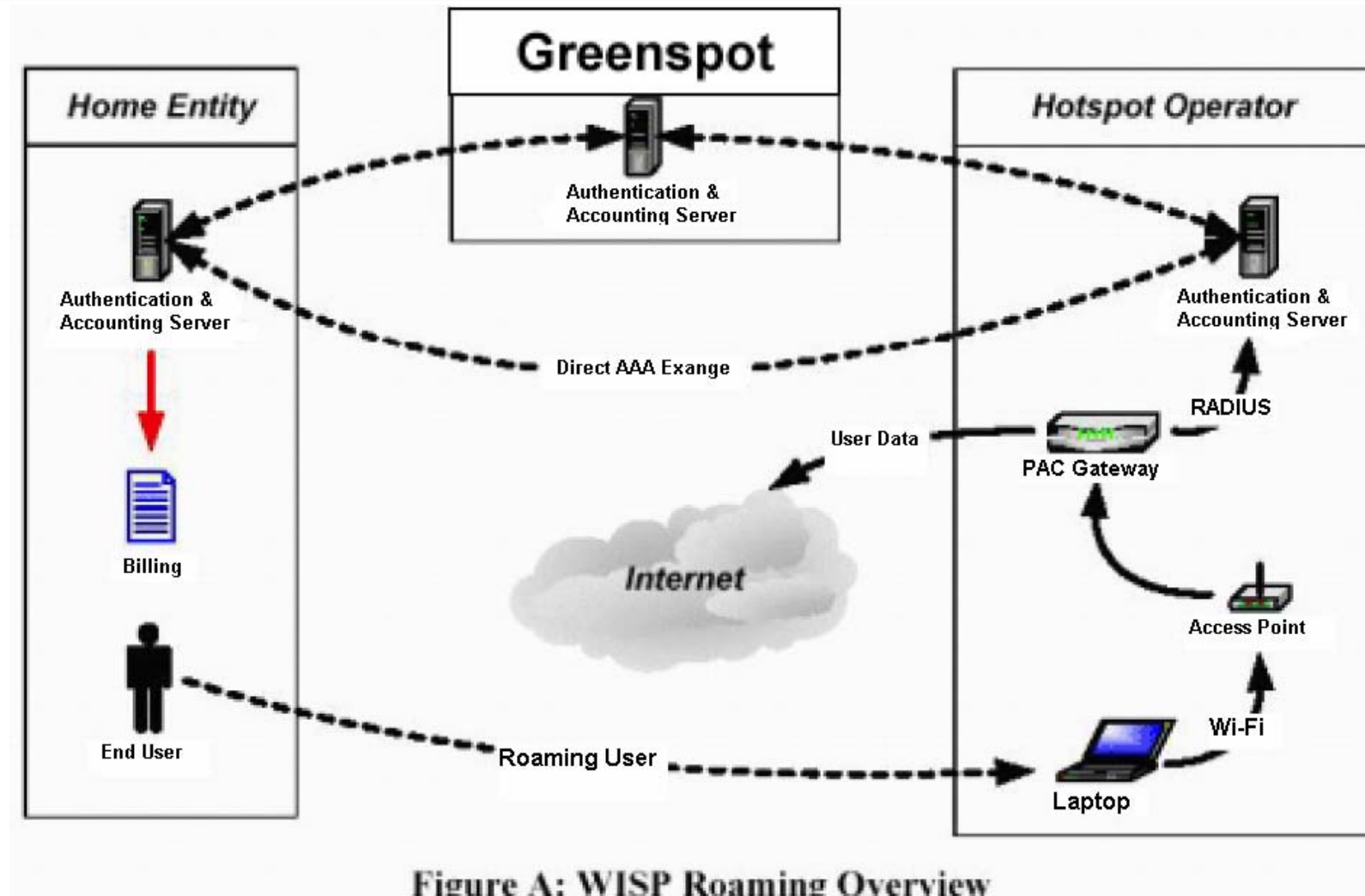
## Regeln:

- Wer den Kunden hat, schreibt die Rechnung
- Teilnehmer rechnen über interne Preise ab
- Greenspot erledigt das Clearing

## Leistung:

- Sicherstellen des Netzzugriffs
- Generieren und Aufbereiten der Abrechnungsdaten
- Zeitnahe Weiterleitung der Abrechnungsdaten
- Ansprechpartner für den Nutzer

# Greenspot



# Zukunft Hotspots

---



UMTS vs. WLAN?



# Zukunft Hotspots



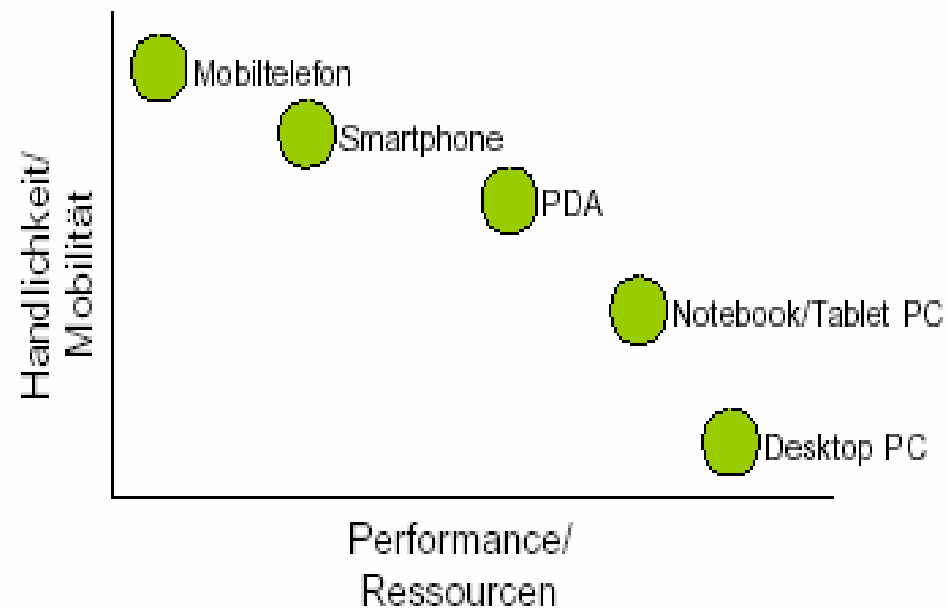
## UMTS / WLAN - Vergleichskriterien

- Zielgruppe
- Flächenabdeckung /Mobilität
- Performance
- Fazit

# Zukunft Hotspots



## Mobilität und Zielgruppe

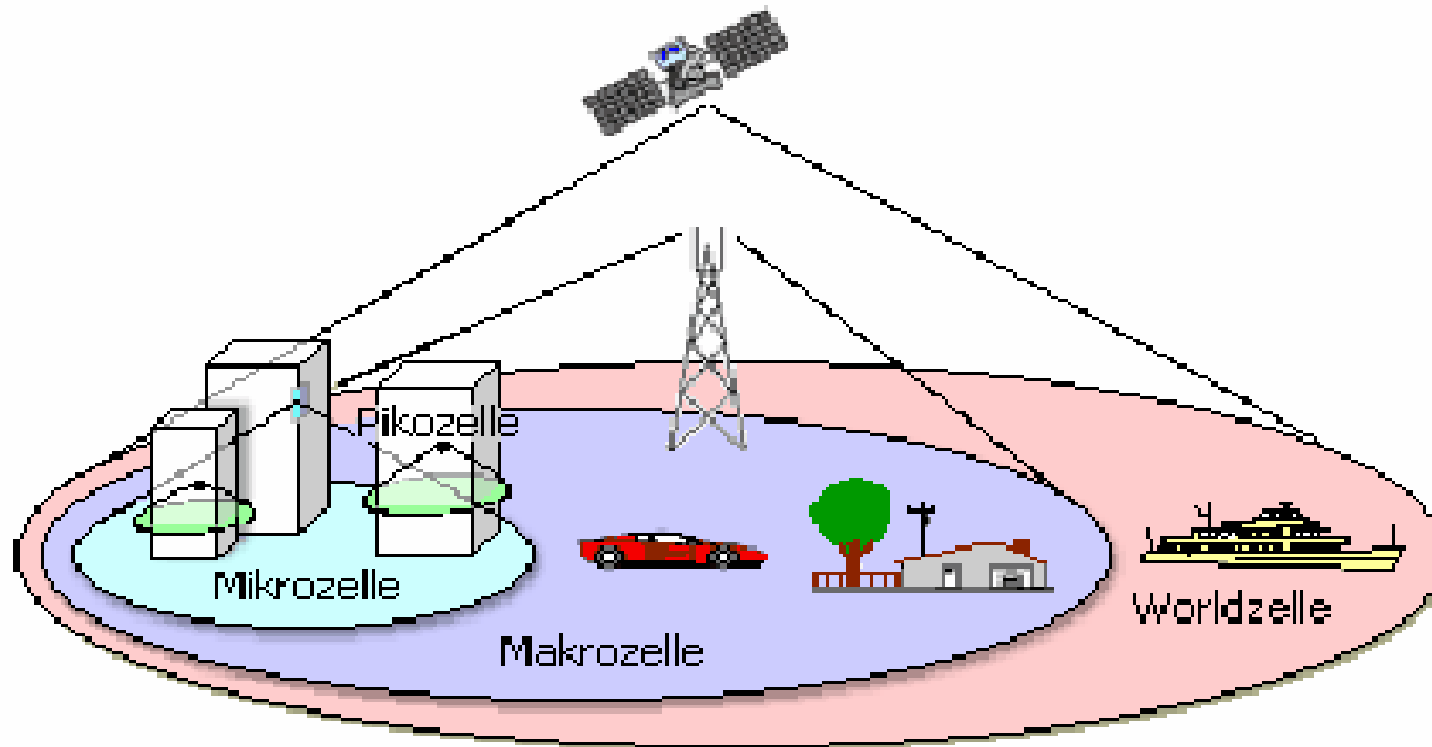


# Zukunft Hotspots



Flächenabdeckung und Mobilität

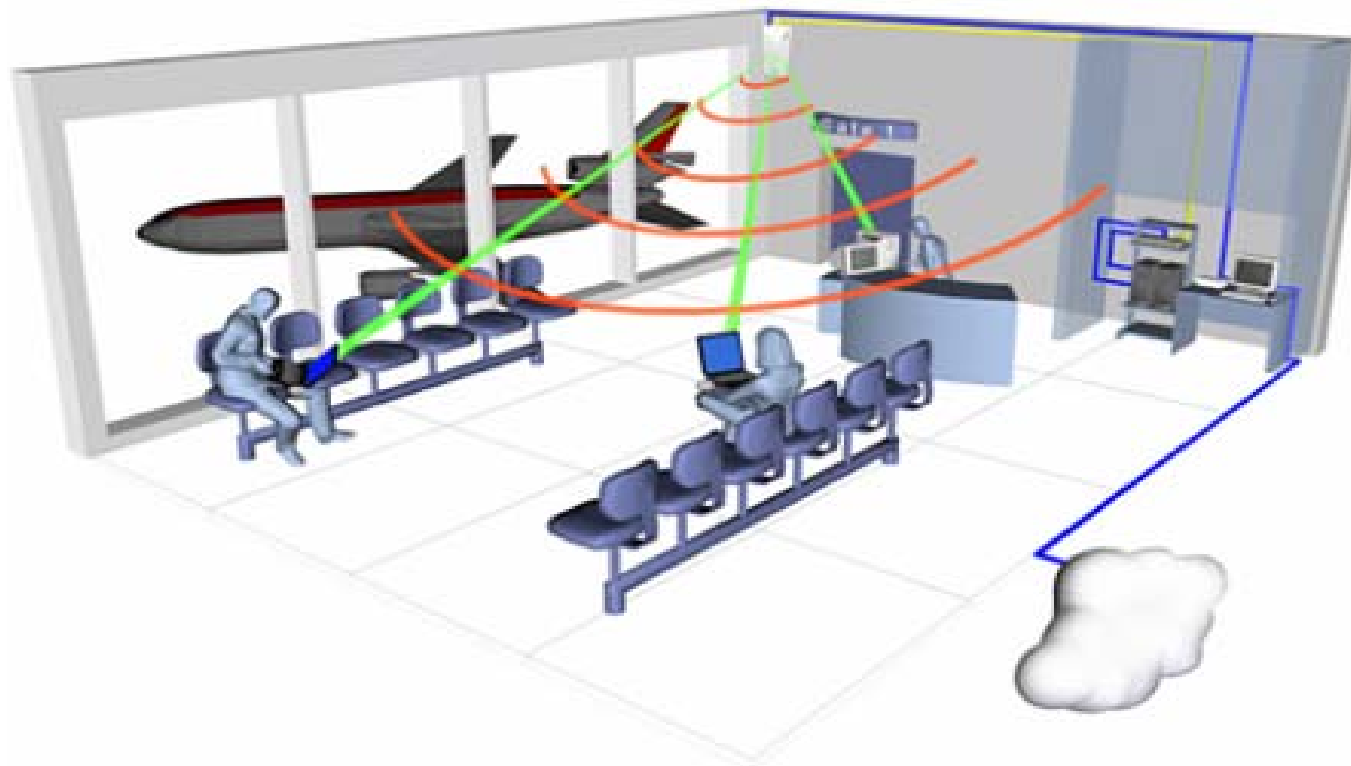
## UMTS-MODELL



# Zukunft Hotspots



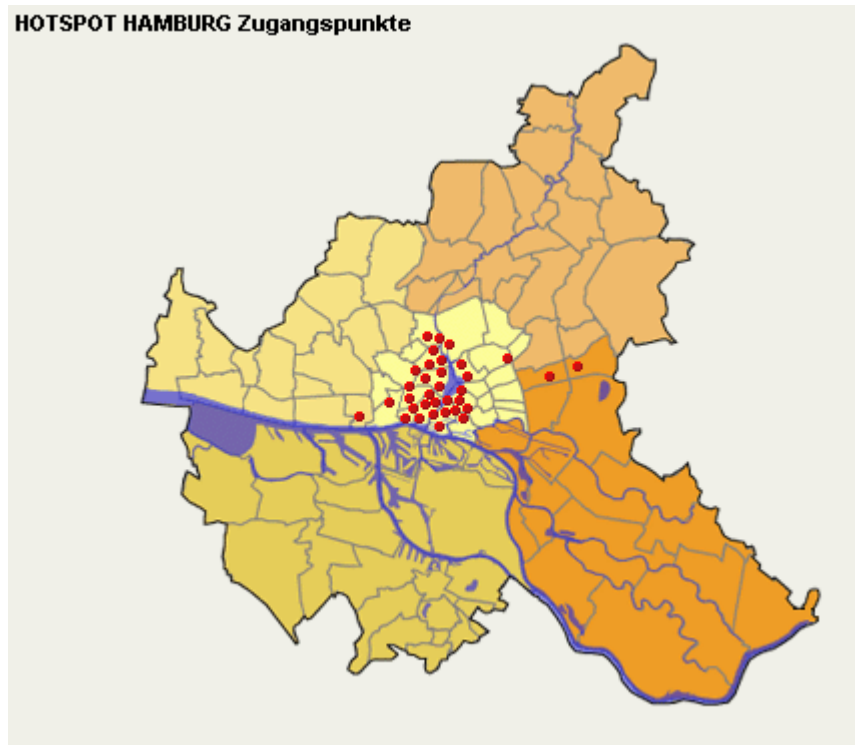
## Hot Spot Modell



# Zukunft Hotspots



„HAMBURG – ALWAYS ON“ von Hamburg@work



Unterstützung:  
Deutsche Telekom  
Datenlotsen  
Siggelkow Computer  
Siemens

# Zukunft Hotspots



## Öffentliche Hot Spots in Europa

<u>LAND</u>	<u>Ende 2002</u>	<u>Ende 2003</u>
Deutschland	109	525
Großbritannien	170	2.951 *
Norwegen	223	721
Schweden	445	621
Finnland	345	498
Österreich	290	455
Frankreich	20	315
Schweiz	142	304
Italien	11	268
Spanien	22	200
Dänemark	60	184
Niederlande	29	164
Irland	1	37
Gesamt	1.867	7.243

# Zukunft Hotspots



## Die Performance

### UMTS

<b>ZELLE</b>	<b>Potentieller Datendurchsatz</b>
<b>Makrozelle</b>	<b>144 kBit/s</b>
<b>Mikrozelle</b>	<b>384 kBit/s</b>
<b>Pikozelle</b>	<b>2 MBit/s</b>



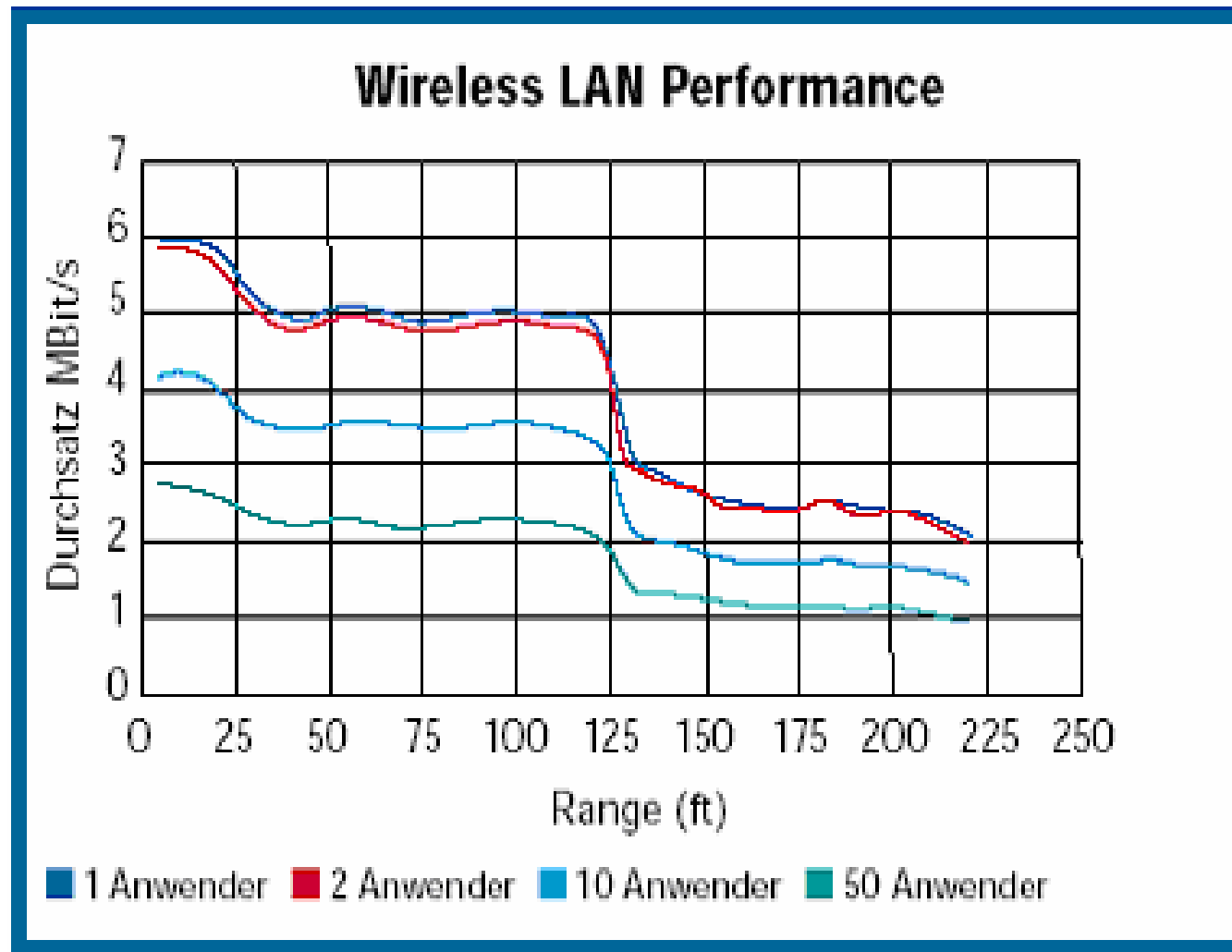
## Die Performance

### Theoretische Geschwindigkeit wLan

Geschwindigkeit	Offen	Halboffen	Geschlossen
11 MBit/s	160 m	30 m	20 m
5,5 MBit/s	270 m	70 m	35 m
2 MBit/s	400 m	90 m	40 m
1 MBit/s	550 m	115 m	50 m

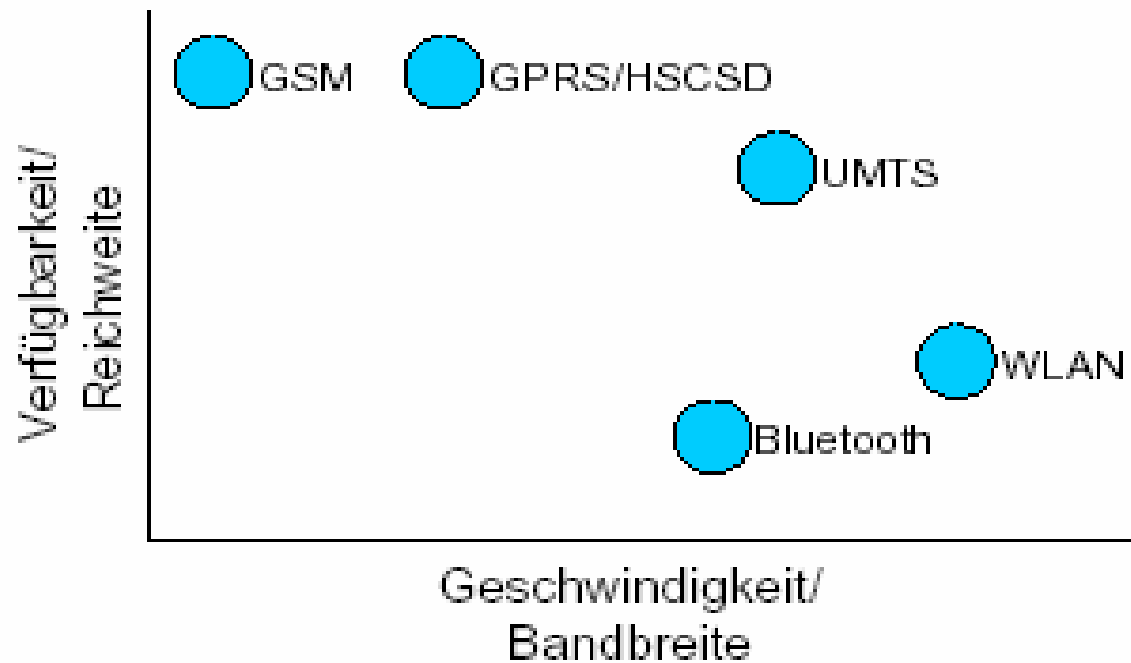


# Zukunft Hotspots










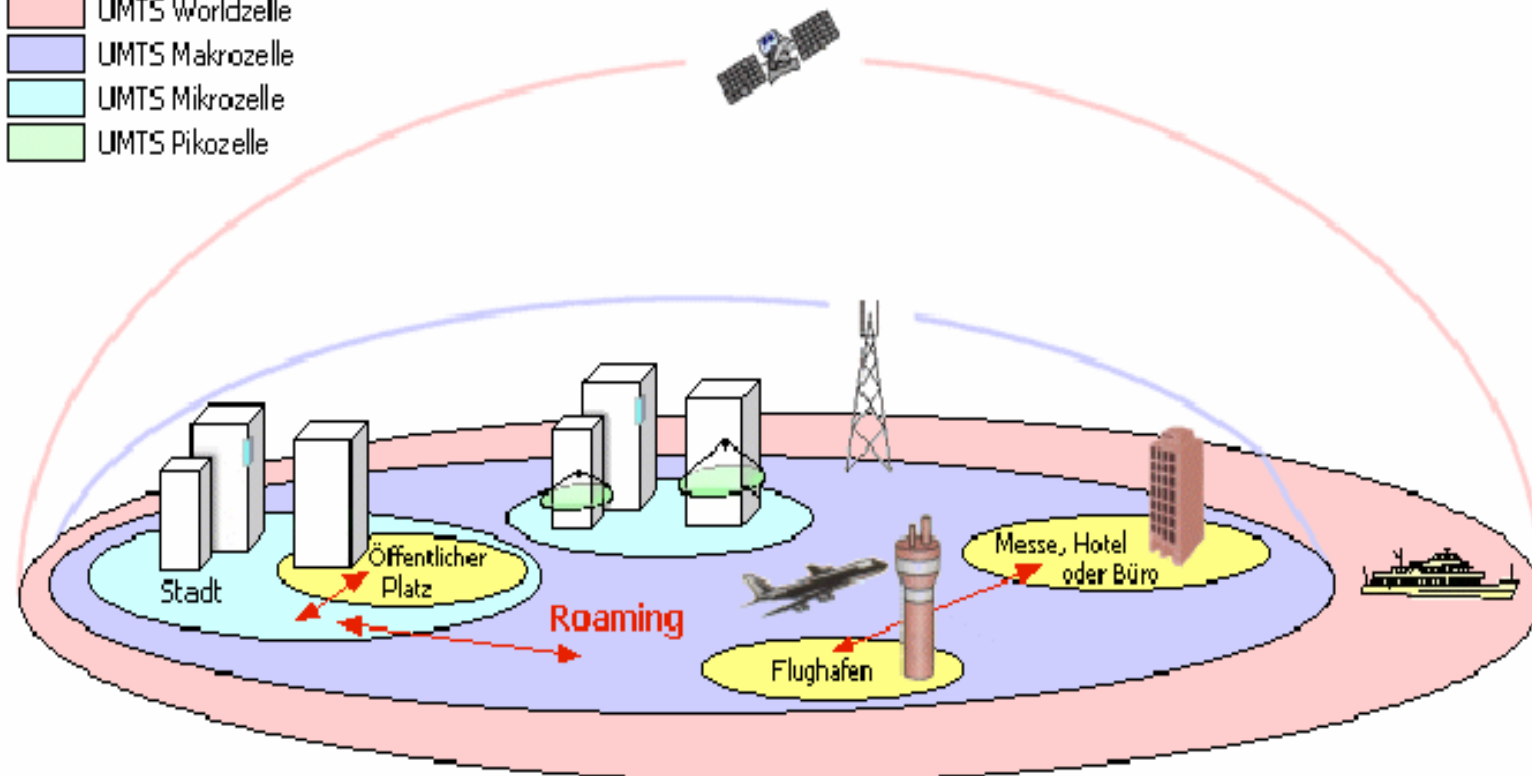
## Schlussfolgerung





## FAZIT

-  WLAN-Zelle
-  UMTS Worldzelle
-  UMTS Makrozelle
-  UMTS Mikrozelle
-  UMTS Pikozone



# Ausblick



- sinkende Gerätepreise
- zunehmende Verbreitung (öffentlich u. privat)

# Hotspot Suche



- <http://www.nodedb.com>
- <http://mobileaccess.de/wlan/>
- <http://www.swisscom-eurospot.com>
- <http://www.wifinder.com/>

# Quellenangaben



- Jochen Schiller: Mobilkommunikation, Techniken für das allgegenwärtige Internet  
Addison-Wesley Verlag, München, Deutschland, 2000
- Axel Sikora: Wireless LAN, Protokolle und Anwendungen  
Addison-Wesley Verlag, München, Deutschland, 2001
- c't, magazin für computertechnik, Heise Verlag, 2003
- <http://www.golem.de>
- <http://www.eco.de>
- <http://www.tecchannel.de>
- <http://www.berlinnet.de>
- Peter Schneider, T-Mobil Deutschland GmbH, NL Frankfurt
- Marktanalyse Public Wireless Lan, Berlecon Research GmbH 2003
- PBS Contentsudie 2003
- <http://www.funkschau.de/heftarchiv/pdf/2002/fs1402/fs021415014.pdf>
- <http://www.hamburg-hotspot.net/>
- [http://www.tu-dresden.de/wwwiisih/ftp/hsss03/HS\\_SS03\\_Thema3.pdf](http://www.tu-dresden.de/wwwiisih/ftp/hsss03/HS_SS03_Thema3.pdf)