

Wireless LAN

Proseminar Rechnernetze WS 2007/08
Universität Freiburg

18.12.2007
Referent: Daniel Guagnin

Gliederung

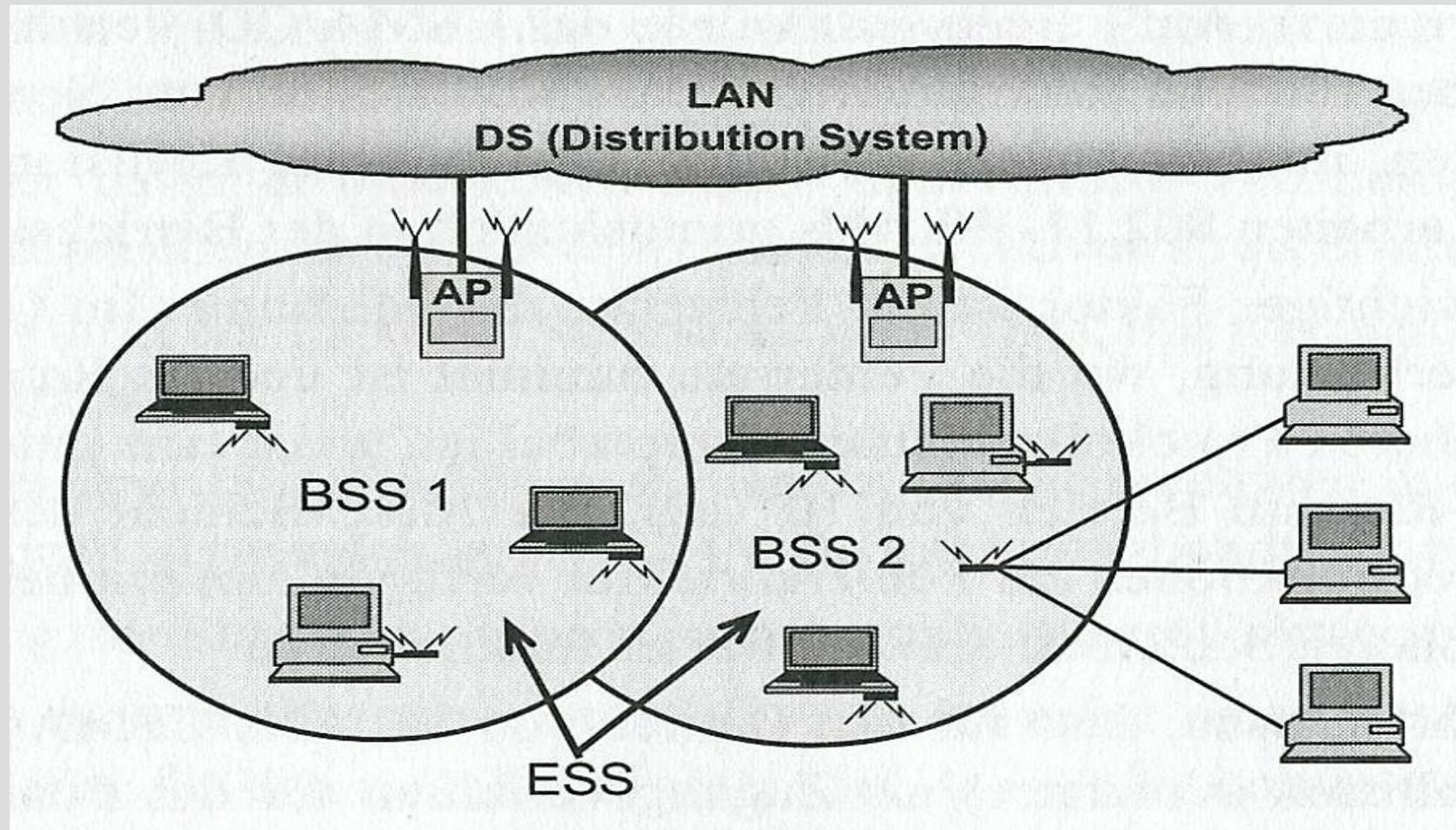
- Motivation
- verschiedene Techniken
- Geschichte
- IEEE 802.11
- Ausblick

Motivation

Einsatzbereiche:

- LAN Erweiterung
- Verbindung zwischen Gebäuden
- Nomadic Access
- Mobile Access
- Ad Hoc

Basic und Extended Sets



Motivation (2)

Anforderungen

- Hohe Durchsatzrate
- Knotendichte
- Stabilität, Verbindungstreue
- Sicherheit
- Mobilität

Techniken

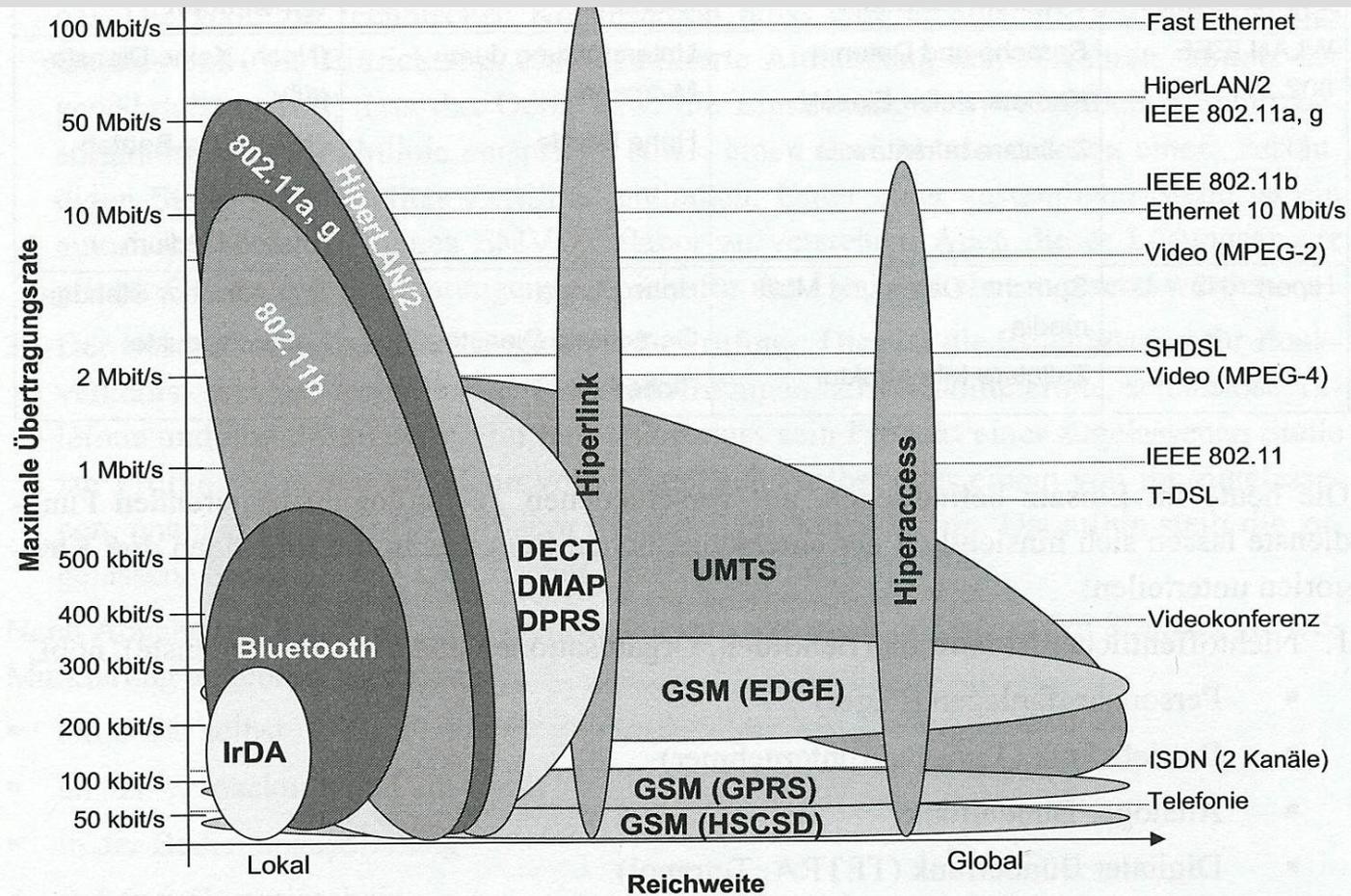


Abbildung 2.3 Die verschiedenen Funktechnologien haben eine Vorzugsposition

Geschichte

- ALOHA als Funkprotokoll (60er)
- 1986: Frequenzbereich 900MHz, Bitraten von 840kbit/s
- Wavelan von NCR (1990, 2Mbit/s, 2,4Ghz)
- Altair von Motorola (1991, 10Mbit/s, 18Ghz)

Geschichte (2)

- 1991 Olivetti: WLAN auf Basis des DECT
Bitraten von 1,1Mbit/s
- 1991 auf Infrarot basiertes WLAN,
allerdings nur 19,2kbit/s
- 1992 in USA bei IEEE
Standardisierungsarbeiten => 802.11

IEEE 802.11

Vorraussetzungen:

- Funk und IR-Technologien existierten bereits
- wachsender Markt von Notebooks, PDA etc.
- Existenz lizenzfreier ISM-Frequenzbänder (Industrial-, Scientific-, Medical-)

IEEE 802.11

Ziele

- Mobilität: Mobiler / Nomadischer Einsatz
- Sicherheit: Ausschluss unbefugter, WEP (wired equivalent privacy)
- Geringer Stromverbrauch: Mobile Geräte mit Akkubetrieb

IEEE 802.11

Komponenten

- Access Points, AP je BSS
- zelluläre Infrastruktur: einzelne Zellen
- Verbindung der AP via Backbone-Infrastruktur (verteiltes System) (Extended Set Service)
- Ad Hoc- Modus: kein AP

IEEE 802.11

- 1997: erste Version:
2,4Ghz-Band mit 1-2 Mbit/s
(Hauptsächlich Frequenzsprung-
verfahren /FHSS)
- 1999: 802.11b mit 11Mbit/s
(Direktsequenzverfahren /DSSS)

802.11

weitere Einrichtungen

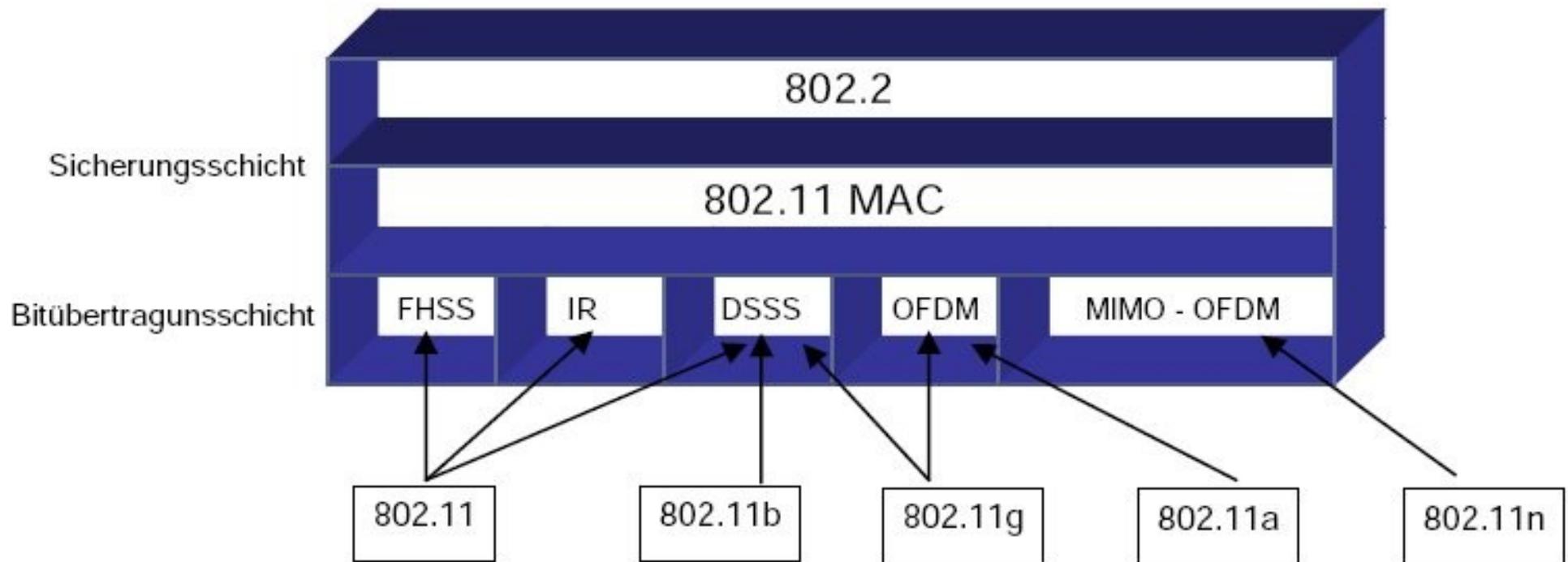
- Wi-Fi Alliance
Gütesiegel soll Interoperabilität verbessern
<http://www.wi-fi.org/>
- WLANA (Wireless LAN Association)
unabhängige Informationsquelle und Förderung entsprechender Anwendungen
<http://www.wlana.org/>

802.11

ein paar Standards:

- a: 54Mbit im 5Ghz-Band
(nur mit besonderer Genehmigung in Europa genehmigt, starke Einschränkungen)
- b: 11Mbit im 2,4 Ghz-Band
- g: 54Mbit im 2,4 Ghz-Band
- i: Sicherheit und Authentifizierung
 - WPA-Verschlüsselung

802.11-Schichten



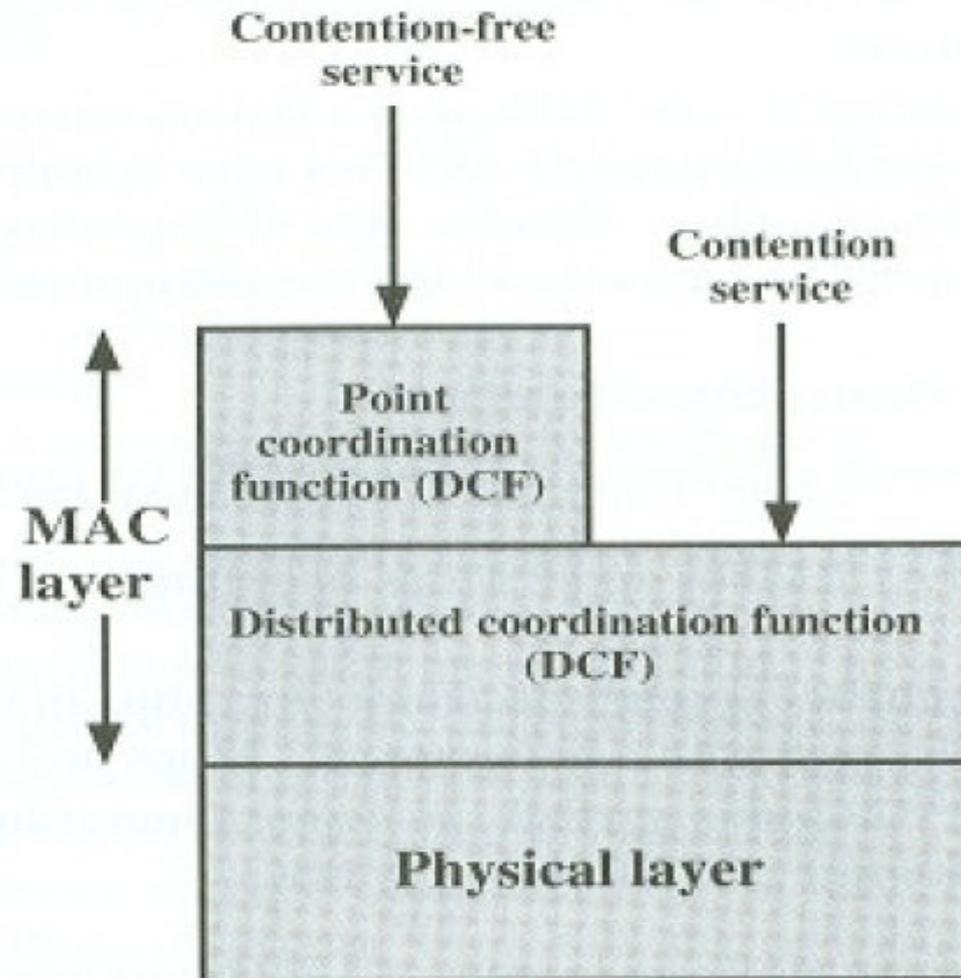
Eigenheiten von WLAN

- **Hidden Station:**
nicht wahrgenommene Kollisionen
- **Exposed Station:**
Störsignale beim Sender betreffen
Empfänger nicht

Media Access Control

- Distributed Coordination Function (DCF)
Verteilter Zugang, Wettbewerb unter den Teilnehmern
- Point Coordination Function (PCF)
Koordination durch Access Point
(Point Coordinator)

Media Access Control



Distributed Control Function

CSMA: Vor Senden der Daten wird Zustand des Empfängers abgefragt

- Handling der Kollisionen in der MAC-Schicht
- Collision Detection von Ethernet nicht anwendbar

Collision Avoidance

- Zusätzlicher Zeitintervall zwischen Anfrage und Übertragung (Inter Frame Space)
- DIFS variiert zwischen den Stationen aufgrund Zufallszahl
- ggf. Erhöhung der maximalen Zufallszahl

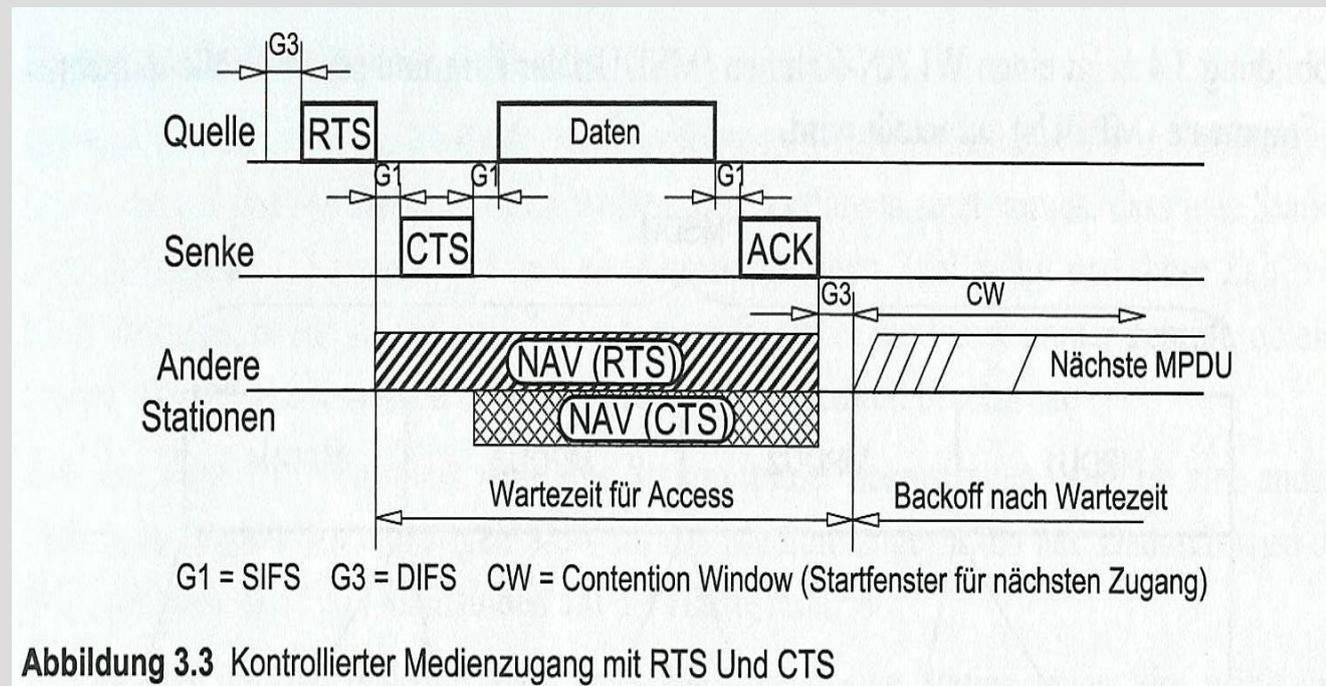
Collision Avoidance (2)

- Bestätigungssignal bei korrektem Eingang eines Datenframes (ACK)
- Bei Nicht-Empfang des ACK wird erneut gesendet

Virtual Carrier Sense

- Vor dem Senden des eigentlichen Datenpakets werden Anfragepakete gesendet
- Request / Clear To Send (RTS / CTS)
- Diese Signale empfangen auch Stationen in Reichweite und speichern den Status in ihrem Network Allocation Vector

Distributed Coordination Function



Point Coordination Function (PCF)

- höhere Priorität durch kürzere IFS: PIFS
- Koordination durch Access Point
- besonders für zeitkritische Dienste wie Sprache und Video geeignet
- parallel mit DCF einsetzbar

Fragmentierung

Aufteilen der Frames in kleinere Einheiten

- höhere Bitfehlerrate: Wahrscheinlichkeit steigt, das Frame gestört wird
- Bei einem kleineren zerstörten Frame ist der Overhead des erneuten Sendens kleiner

Ausblick

- WIMAX (802.16)
 - Breitband-Anbieter über Funk
 - 50km, 70Mbit/s
- HIPERLAN2
 - Frequenzbereich 5,2 Ghz, 54Mbit/s
 - Interworking mit IP, Ethernet, IP, PPP, ATM
 - infrastruktur und adhoc unterstützung

Ausblick (2)

- IEEE 802.11n (LANLine 11/07)
 - erhöhter Durchsatz
 - mehr Bandbreite für mehr Nutzer
 - größere Reichweite
 - gleichmäßigere, zuverlässigere Abdeckung
 - senden über mehrere Antennen gleichzeitig, Spatial Division Multiplexing (SDM), Multiple Input Multiple Output (MIMO)
 - Problem: Alte Clients im Netz verringern die Performance des gesamten Netzwerkbereichs

Ausblick (3)

- Roaming
 - Problem Handover: von Zelle zu Zelle
 - Paket vermittelte Protokolle: Leistung sinkt rapide ab gegenüber dem klassischen Sprachnetz (802.11r)

Ende

Vielen Dank für Eure Aufmerksamkeit

Literatur

- <http://www.wlana.org/>
- IEEE 1999: „Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications“
- Kafka, Gerhard 2005: „WLAN. Technik, Standards, Planung und Sicherheit für Wireless LAN“
- Stallings, Williams 2001: „Data and computer communications“