



## Medienengineering / Netzwerke

Netzwerktechnologien  
und multimediale  
Teledienste



### Wireless LAN, WLAN

Technik, Installation, Produkte

Universität  
Potsdam  
Institut für  
Informatik

---

---

---

---

---

---

---

---



## IEEE 802.11

Netzwerktechnologien  
und multimediale  
Teledienste



PCMCIA-Karte

---

---

---

---

---

---

---

---



## Limitierungen

Netzwerktechnologien  
und multimediale  
Teledienste

Breitband-Funktechnologie  
im 2,4 GHz-Band

Limitierungen aufgrund von  
Frequenznutzungen und  
Kanalzuteilungen

---

---

---

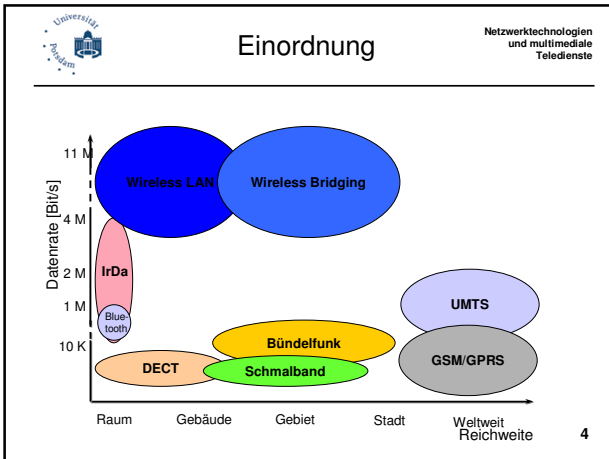
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

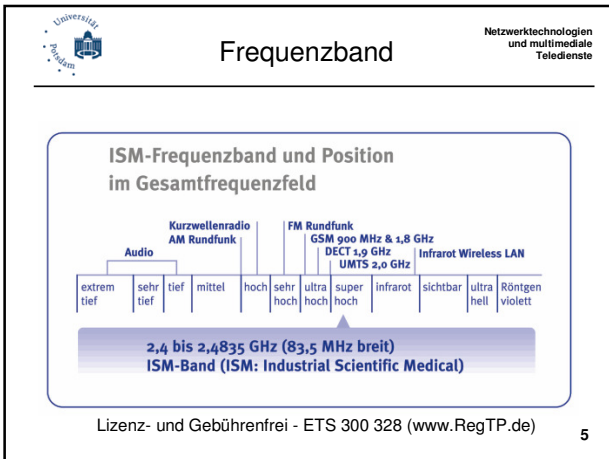
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

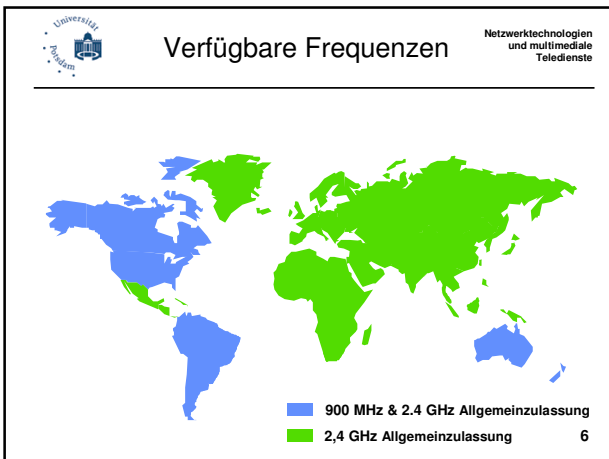
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---


---

---

---

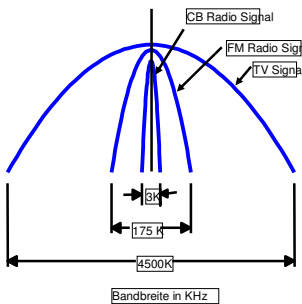
---

---


Netzwerktechnologien  
und multimediale  
Teledienste

## Bandbreiten

---



mehr  
Informationen  
benötigen  
größere  
Bandbreite

7

---

---

---


---

---

---

---

---


Netzwerktechnologien  
und multimediale  
Teledienste

## Modulation

---

Direct Sequence Spread Spectrum (DSSS)

- 2,4 GHz
- kompakte PC-Card mit integriertem Radio
- 1, 2, 5,5 und 11Mbps
- IEEE 802.11 @ 1 und 2 Mbps
- IEEE 802.11b @ >2 Mbps
- Bridge Verbindungen bis zu 10 km

8

---

---

---


---

---

---

---

---


Netzwerktechnologien  
und multimediale  
Teledienste

## Direct Sequence Modulation

---

Jedes Datenbit wird zu einer Folge von Chips (11Bit Länge),  
die im selben Kanal parallel übertragen werden.

802.11 benutzt Chips für 1, 2, 5 und 11 Mbit/s.

Beispiel für Datenbits: **1001**

Chipping code: **1** = 00110011011      **0** =  
11001100100

Übertragene Daten (on the air):

00110011011 11001100100 11001100100 00110011011

1      0      0      1

9

---

---

---

---

---

---

---

---

Universität  
Münster

Netzwerktechnologien  
und multimediale  
Teledienste

## Kanalzuordnung

2,4 GHz 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 2,4835 GHz

- max. 13 Kanäle, jeweils 22 MHz breit
- 11 "chips per bit": jedes Bit wird 11 - mal gesendet
- 2 bzw. 11 Mbit/s maximale Datenrate
- 3 überlappungsfreie Kanäle
- 3 Access Points parallel betreibbar

10

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Universität  
Münster

Netzwerktechnologien  
und multimediale  
Teledienste

## Bandbreitenskalierung

Gesamtbandbreite =  
33MBit/s

grau = 11Mbit/s  
blau = 11Mbit/s  
rot = 11Mbit/s

oder

11

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Universität  
Münster

Netzwerktechnologien  
und multimediale  
Teledienste

## Redundanz

Für 100%-Redundanz muß die Anzahl der AccessPoints verdoppelt werden.

Rot: alternativ zusätzliches redundantes Netzwerk

LAN Backbone

Funk-Zelle

Wireless Clients

Access Point

12

---

---

---

---

---

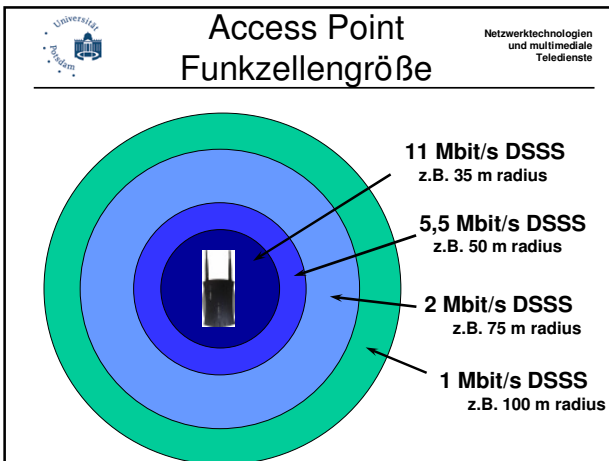
---

---

---

---

---




---

---

---


---

---

---

---

---


**Wie geht es weiter im  
Funk LAN**
Netzwerktechnologien  
und multimediale  
Teledienste

- Heute 11 Mbit/s = Netto 5-6 Mbit/s
- 2001 werden evtl. 22 Mbit/s auf 2.4 GHz erreicht
- 2002 werden bis zu 54 Mbit/s auf 5 GHz erreicht
- Wireless mit Geschwindigkeiten bis 155 Mbit/s sind heute bereits technologisch machbar.

14

---

---

---


---

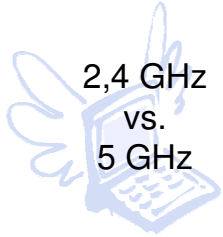
---

---

---

---


**Funktechnik**
Netzwerktechnologien  
und multimediale  
Teledienste



2,4 GHz  
vs.  
5 GHz

15

---

---

---

---

---

---

---

---

	2,4 - 2,4835 GHz	5,15 - 5,3 GHz
<b>PRO</b>	Globaler Markt IEEE 802.11 Höhere Reichweiten	Globaler Markt IEEE 802.11 Höhere Datenrate (23 Mbit/s und mehr)
<b>CONTRA</b>	Geringere Datenübertragungsraten	Geringere Reichweite als 2,4 GHz Höhere RF Komponentenkosten Größere Antennen erforderlich Standard muß sich erst noch etablieren

16

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

# Aktuelle Produkte

17

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



### Leistungsmerkmale:

- 11 Mbit/s @ 2,4 GHz, DSSS
- 128 Bit Verschlüsselung
- IEEE 802.11 HR, WiFi kompatibel
- 2. Slot für weitere Funkkarte
  - Verdoppelung Funkkapazität
  - Anbindung weiterer ComPoints (Wireless Backbone)
  - Zukünftige Funkstandards
- Daten und Sprache über Funk
- 10/100BaseT
- HW/SW für Profieinsatz (Firmware-Updates mit z.B. neuen Funktionen)
- Telnet, Web, SNMP, CP Manager

18

---

---

---

---

---

---

---

---

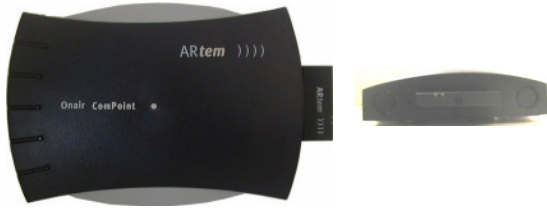
---

---



# CoPoint

Netzwerktechnologien  
und multimediale  
Teledienste



Strom  
Ethernet/FastEthernet  
(10/100BaseT autosneg. dyn.  
oder manuell)

ComPoint mit feststehender  
Antenne:

CP-W11-N-ETS-128

19

---

---

---

---

---

---

---

---



# ComPoint-D

Netzwerktechnologien  
und multimediale  
Teledienste



ComPoint mit zwei aufschraub-  
baren Standard-Antennen:

CP-W11-D-ETS-128

20

---

---

---

---

---

---

---

---



# Investitionsschutz

Netzwerktechnologien  
und multimediale  
Teledienste

### 2 Slots für PC-Cards

- heute schon 2x 11 Mbit/s Bandbreite
- 2 getrennte Funkzellen  
(getrennte Benutzerkreise oder Diensttrennung)

### Investitionssicherheit für Funktechnologien

- IEEE 802.11, 802.11b
- Zukünftige Funkstandards  
**802.11a, 802.11g, 802.1x, 802.11e, Bluetooth**  
leicht integrierbar (Firmware bzw. Kartentausch)

### Leistungsstarke High End Hardware

- Motorola 860 PowerPC Prozessor 60 MIPS, 50 MHz
- 32 MB RAM
- 4 MB Flash für Firmware



21

---

---

---


---

---

---

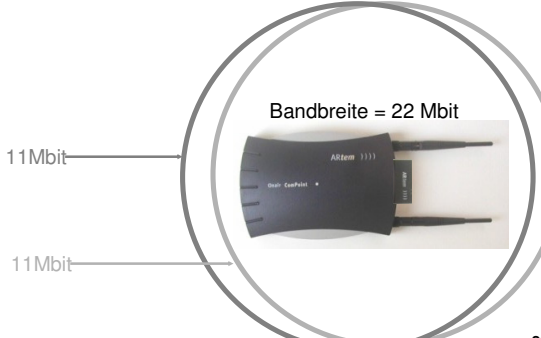
---

---


Netzwerktechnologien  
und multimediale  
Teledienste

## Nutzung von ComPoint-D

---



Bandbreite = 22 Mbit

11 Mbit

11 Mbit

22

---

---

---

---

---

---

---

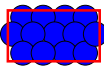
---


Netzwerktechnologien  
und multimediale  
Teledienste

## Ausleuchtung

---

• Bessere Ausleuchtung mit externen Antennen




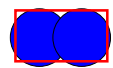
Integrierte  
Antennen  
ca. 25m indoor



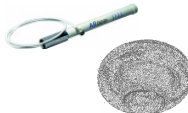


2 Standard  
Antennen  
ca. 40m indoor





2 Externe  
Antennen  
ca. 60m indoor



23

---

---

---


---

---

---


---

---



Netzwerktechnologien  
und multimediale  
Teledienste

## Antennen


---




Dipole indoor, 5,2 dBi




Dipole Vehicle, 5,2 dBi




Halbkugelantenne 4,0 dBi  
diebstahl- und vandalismussicher



Dipole outdoor, 5,2 dBi



Dipole standard, 2,2 dBi



Patch outdoor, 8,5 dBi\*  
(\*nur mit min. 3,5 m Kabel)

Kabel (ohne Abb.):  
verschiedene Typen in  
diversen Längen:

24

---

---

---

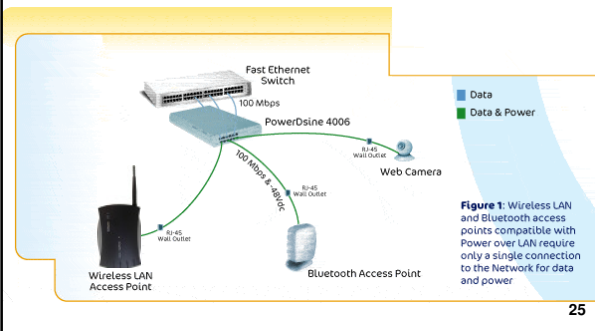
---

---

---

---

---



25

---

---

---

---

---

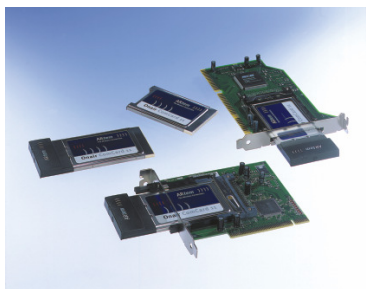
---

---

---

---

---



- Leistungsmerkmale:
- 11 Mbit/s @ 2,4 GHz
  - DSSS
  - 128 Bit Verschlüsselung
  - IEEE 802.11 HR, WiFi kompatibel
  - integrierte/externe Antenne
  - Diverse Treiber
  - OCI-Tool (PC-Card Settings)
  - [ComCardManager](#)

26

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

ComCard-STD-PC



ComCard-EMB-PC



ComCard-PCI



ComCard-ISA



Treiber für DOS, Win9x/ME, WinNT4.0, Win2k, WinCE, LINUX, OS/2  
(Nicht für alle Varianten freigegeben, tw. hardwareabhängig)

--

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



## Basisstationen

Netzwerktechnologien  
und multimediale  
Teledienste



- Leistungsmerkmale:
- 11 und 22Mbit/s @ 2,4 GHz, bis 700m bzw. 5km
  - 128 Bit Verschlüsselung
  - ETS 300 328 (auf Basis IEEE 802.11 HR)
  - 2. Slot für weitere Funkkarte
    - Verdoppelung Funkkapazität
    - 2. Bridgestrecke (Wireless Backbone, WorkGroupBridge)
    - Lokale Funkzelle
    - Zukünftige Funkstandards
  - 10/100BaseT
  - HW/SW für Profieinsatz (Firmware-Updates mit z.B. neuen Funktionen)
  - Telnet, Web, SNMP, CP Manager

28

---

---

---

---

---

---

---

---

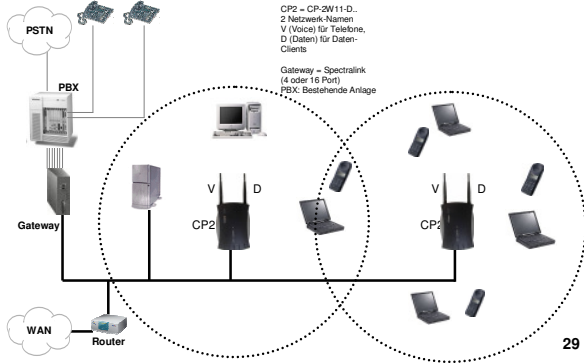
---

---



## Wireless LAN + VoIP

Netzwerktechnologien  
und multimediale  
Teledienste




---

---

---

---

---

---

---

---

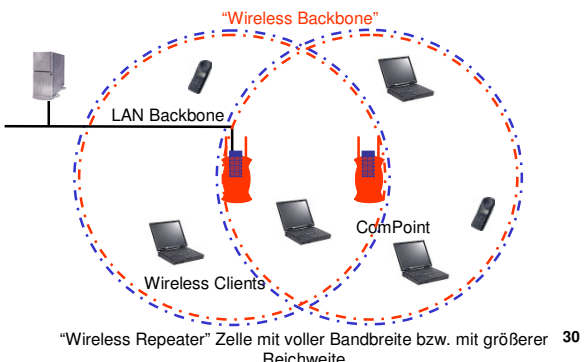
---

---



## Wireless Backbone

Netzwerktechnologien  
und multimediale  
Teledienste




---

---

---

---

---

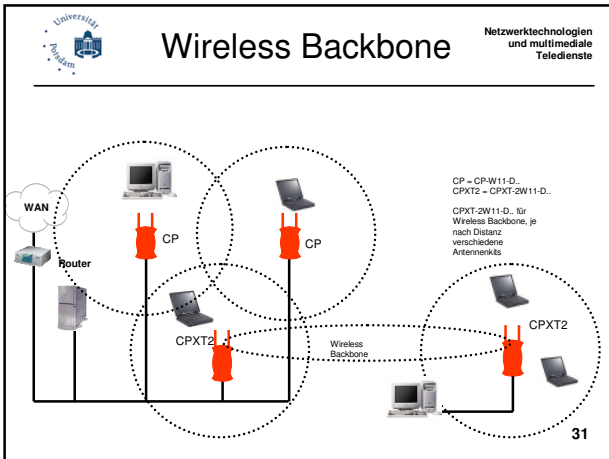
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

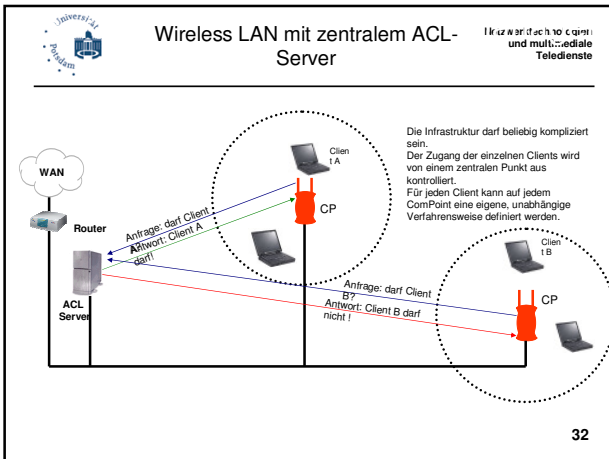
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

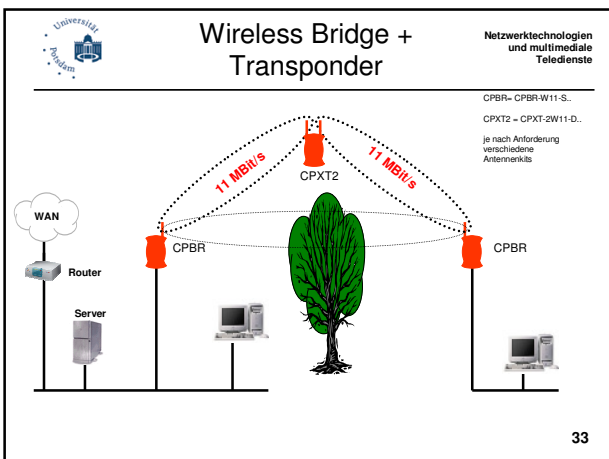
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

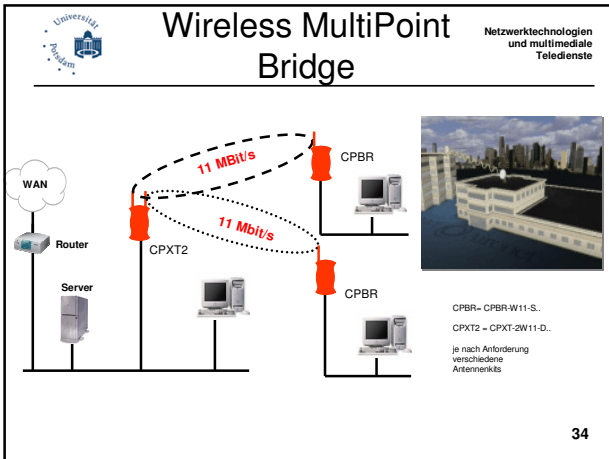
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

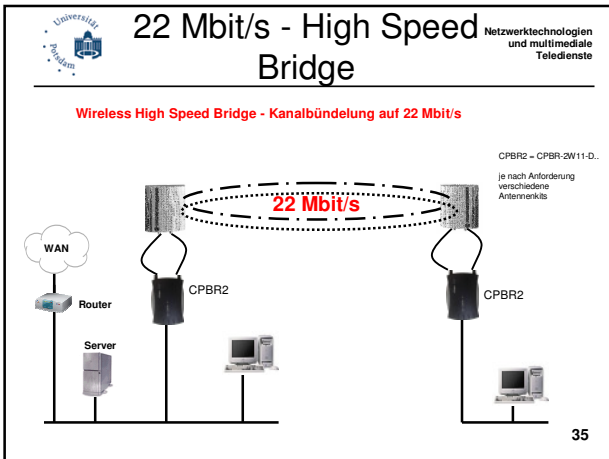
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

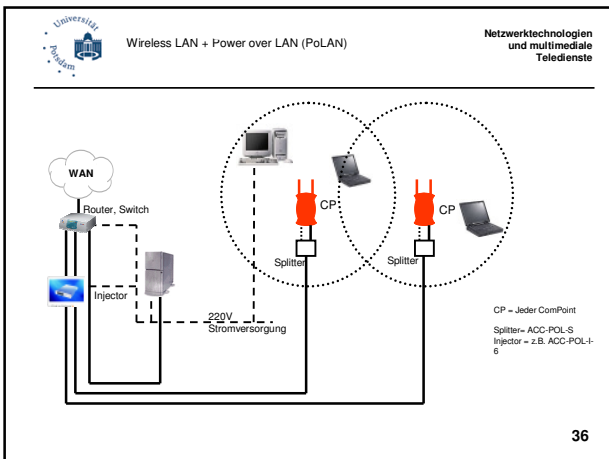
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



## Produktübersicht ComPoints

Netzwerktechnologien  
und multimediale  
Teledienste

**CP-W11-N** 1 x 11Mbit AP Funkmodul in  
kleinen Umgebungen, z.B.  
Besprechungsräume



**CP-W11-D** 1 x 11Mbit AP Funkmodul mit  
externen verstärkenden Antennen für  
höhere Reichweiten. Slot für  
weiteres AP / BR Modul



**CP-2W11-D** 2 x 11Mbit AP Funkmodule mit  
externen verstärkenden Antennen.



**CPXT-2W11** Zwei 11Mbit AP/BR Funkmodule  
mit externen verstärkenden  
Antennen. Für  
Wireless Backbone, Transponder,  
Multipointbridging

37

---

---

---

---

---

---

---

---



## Produktübersicht ComBridges

Netzwerktechnologien  
und multimediale  
Teledienste

**CPBR-W11-S**  
11 Mbit/s bis zu 700m und 5km  
upgradebar auf 1 x AP / BR Modul



**CPBR-2W11-D**  
22 Mbit/s bis zu 700m und 5km



38

---

---

---

---

---

---

---

---