

## Wireless LAN an der HU

*Im Rahmen der BMBF-Förderinitiative „Neue Medien in der Bildung“ wurde ein „Demonstrationsprojekt für die Funkvernetzung in einer verteilten multimedialen Lehrumgebung an der Humboldt-Universität zu Berlin“ realisiert. Der folgende Artikel beleuchtet einige Einzelheiten – insbesondere Grundlagen, Funktionsweise und Betriebskonzept – näher.*

### Was ist ein WLAN?

Ein WLAN (Wireless Local Area Network) ermöglicht einen drahtlosen Netzzugang via Funk. Ein Rechner (i. d. R. ein Laptop) mit einer PCMCIA-Funkkarte erhält in einem durch die Größe des Funkfeldes eingegrenzten Bereich einen Zugang zum Netz. Mehrere Clients können gleichzeitig in einem Funkfeld arbeiten.

Die Anbindung der drahtlosen Clients erfolgt über so genannte AccessPoints (APs), die die Verbindung zum „verdrahteten, normalen“ Netz (LAN) herstellen. Sie arbeiten protokollunabhängig im 2,4-GHz-Frequenzband und erlauben Geschwindigkeiten bis zu 11 MBit/s. In Abhängigkeit von der Entfernung und der Anzahl der Clients beträgt die Netto-Datenrate allerdings nur etwa 50 Prozent. Die derzeit installierten APs sind mit 10 MBit/s an das LAN angebunden.

Der Funkbereich, den ein AP abdecken kann, ist abhängig von den physikalischen Gegebenheiten. Bei freier Sicht zwischen Client und AP kann die Entfernung mehrere hundert Meter betragen. In Gebäuden, für die die WLAN-Technik eigentlich konzipiert wurde, sinkt die Reichweite meist auf unter 50 Meter. Mit zunehmender Entfernung des Clients vom AP sinken Qualität und Transferrate der Übertragung. Entscheidende Faktoren, die die Qualität der Übertragung beeinflussen, sind dabei die Baumaterialien der Gebäude, die Anzahl der Wände zwischen AP und Client, deren Dicke u. s. w.

Der Vollständigkeit halber sei noch erwähnt, dass mittels gerichteter Antennen auch Entfernungen von mehreren Kilometern überbrückt werden können. Diese Technik wird aber i. d. R. nur verwendet, um zwei APs drahtlos miteinander zu verbinden, beispielsweise um ein entferntes Gebäude mit einem LAN an ein bestehendes Netz anzuschließen.

Um die Entfernungsbeschränkungen abzuschwächen, können in Gebäuden mehrere APs installiert werden. Diese arbeiten in unterschiedlich konfigurierten Frequenzbereichen und können sich auch überlappen, so dass beispielsweise zwei benachbarte APs ein Areal teilweise gemeinsam abdecken.

Wechselt ein Client seinen Standort und kommt in den Bereich eines anderen APs, so schaltet der Client automatisch auf den anderen AP um, sobald die Übertragungsqualität zu seinem ursprünglichen AP ein gewisses Level unterschritten hat. Dieses Verfahren wird als Roaming bezeichnet.

### Organisatorisches

Das HU-WLAN ist ein institutsübergreifendes WLAN, in dem an allen Standorten die gleichen Nutzungsbedingungen vorhanden sind. Eine standortabhängige Rekonfiguration der Clients ist somit überflüssig. Im WLAN wird nur das TCP/IP-Protokoll geroutet.

Betreiber des HU-WLAN ist das Rechenzentrum. In Abstimmung mit dem RZ können institutsbezogene Administrationsarbeiten durch lokale Netzverantwortliche vorgenommen werden. Das betrifft z. B. die Registrierung der Nutzer und den lokalen Support. Die WLAN-Benutzer sind zur Einhaltung der Computerbetriebsordnung der HU (<http://www.hu-berlin.de/rz/nutzer/cbo.html>) einschließlich der Ergänzung Betriebs- und Benutzerordnung für Wireless LANs an der HU (<http://www.hu-berlin.de/rz/nutzer/wlan.html>) verpflichtet. Verstöße gegen eine dieser Ordnungen haben den Ausschluss aus dem WLAN-Betrieb zur Folge.

### Zugriff zum WLAN

Der Zugang zum HU-WLAN ist zurzeit erst an einigen Standorten möglich (siehe Seite 8 *WLAN-Abdeckung*). Es wird eine PCMCIA-Funkkarte benötigt, die den Standard IEEE 802.11b unterstützt. Eine Liste der kompatiblen Karten ist auf Seite 8 aufgeführt.

Voraussetzung für die WLAN-Benutzung ist ein gültiger Account am RZ oder in einem der beteiligten Institute.

Der Zugang zum WLAN ist registrierten Teilnehmern vorbehalten. Die von den Clients verwendeten PCMCIA-Funkkarten müssen in einer der beteiligten Einrichtungen (Mathematik, Informatik oder RZ) erfasst werden (MAC-Adresse<sup>1</sup>, Name des Teilnehmers u. s. w.), da jede Karte explizit für den Betrieb im WLAN der HU freigeschaltet werden muss.

Die TCP/IP-Konfiguration der Clients erfolgt dynamisch über DHCP (siehe Konfigurationsanleitungen unter <http://www.hu-berlin.de/rz/wlan/>). Eine Umkonfiguration der Einstellungen ist bei einem Wechsel des Client-Standortes nicht notwendig.

Um den Empfang zu verbessern, kann die Anschaffung einer Antenne für die Funkkarte in Betracht gezogen werden. Diese ist allerdings zurzeit noch relativ teuer und erhöht nur geringfügig die Reichweite. Sie

<sup>1</sup> MAC = Media Access Control

sorgt aber meist bei nicht optimaler Übertragungsqualität für eine Verbesserung des Signalpegels.

Das RZ verleiht gegen eine Kautions von 150 Euro (293,37 DM) PCMCIA-Karten, bevorzugt an Studierende. Ein Antrag auf leihweise Überlassung einer Karte kann über ein Web-Formular (<https://www.hu-berlin.de/rz/wlan/rent.html>) gestellt werden.

Mitarbeiter und Studierende, die bereits im Besitz einer Funkkarte sind, können diese unter der URL <https://www.hu-berlin.de/rz/wlan/reg.html> für den Zugang zum WLAN registrieren lassen.

### WLAN-Abdeckung

Die WLAN-Installationen in der HU sind derzeit noch relativ neu und auch noch nicht weit verbreitet. Folgende Standorte werden zurzeit abgedeckt:

#### Hauptgebäude, Unter den Linden 6

- Rechenzentrum, 1052, 1058–1065, 1066a, Flurbereich vor den genannten Räumen
- Audi Max und Foyer
- Kinosaal
- Säulen-Mensa
- Hörsaal 2097
- Hörsaal 3075
- Lesesaal der Zweigbibliothek Geschichte, 2. Etage
- Senatssaal
- Helmholtz-Zentrum
- Weierstrass-Hörsaal
- Foyer, Innenhof und Vorplatz des Hauptgebäudes  
Eine Verbindung zum WLAN kann möglicherweise auch in der Umgebung der genannten Räumlichkeiten hergestellt werden, z. B. im Flurbereich vor den genannten Hörsälen.

#### Seminargebäude, Dorotheenstr.

- 5. Etage Raum 510, 511 mit geringer Qualität
- 6. Etage

#### WBC Adlershof, Rudower Chaussee 25

- Mathematik, Haus 1 und Haus 2
- Informatik, Haus 3 und Haus 4

#### Unterstützte PCMCIA-Karten

Für das HU-WLAN werden nur PCMCIA-Karten zugelassen, die dem Standard IEEE802.11b entsprechen.

Im HU-WLAN werden zurzeit ausschließlich AccessPoints des Typs RoamAbout von Enterasys Networks eingesetzt, die als Sende-/Empfangseinheit eine RoamAbout PC-Card CSIBD-AB-128 enthalten. Für Benutzer wird der Einsatz einer solchen Karte in den Notebooks empfohlen. Das RZ bzw. das Institut für Informatik haben diese Karte unter verschiedenen Betriebssystemen getestet.

Kompatibel zu den RoamAbout-Karten sind laut einer Untersuchung der Universität Rostock die Karten folgender Hersteller:

- Lucent
- Apple Airport (für iBooks ab MacOS 9.0)
- Elsa
- Compaq
- Siemens
- Orinoco
- Cisco

Da das RZ die Untersuchungen der Universität Rostock nicht verifizieren kann, ist der Einsatz von Karten der anderen aufgeführten bzw. ggf. weiterer Hersteller zwar möglich, aber es wird keine Funktionsgarantie im HU-WLAN gegeben und kein Support geleistet.

### Security

Das Konzept, die Sicherheit im WLAN zu erhöhen, umfasst drei Punkte: 1. Authentisierung, 2. Verschlüsselung und 3. eine geschlossene Benutzergruppe.

#### 1. Authentisierung

Zur Absicherung, dass nur berechtigte Nutzer im WLAN Verbindungen zu einem AP aufbauen und damit eine Internet-Verbindung herstellen können, müssen alle Karten registriert sein. Bei der Verbindungsaufnahme eines Clients zu einem AP fragt der AP bei einem Radius-Server nach, ob diese Karte zugelassen ist. Ist das nicht der Fall, findet keine Kommunikation statt, die über den AP hinausgeht.

#### 2. Verschlüsselung

Die Kommunikation zwischen AP und Client findet ausschließlich verschlüsselt statt. Unverschlüsselte Verbindungen werden vom AP nicht akzeptiert. Bei der Verschlüsselung selbst handelt es sich um ein symmetrisches Verfahren mit den bekannten Nachteilen.

Der weitere Kommunikationsweg (zwischen AP und dem Ziel des IP-Paketes) ist unverschlüsselt, es sei denn, der Anwender selbst sichert seine Kommunikation durch entsprechende bekannte Protokolle oder Mechanismen (z. B. ssh, https etc.) ab.

#### 3. geschlossene Benutzergruppe

Zusätzlich zu den zwei aufgeführten Sicherheitsmechanismen wird auf den APs und den Clients noch ein so genannter Wireless Network Name (WNN) konfiguriert. Ist dieser WNN dem Client nicht bekannt, findet keine Kommunikation zwischen AP und Client statt.

Der WNN wird bei anderen Herstellern teils anders bezeichnet, z. B. als Domain, und dient hauptsächlich dazu, das WLAN zu separieren und einen einfachen, nicht berechtigten Zugriff zu unterbinden.

So kann auf einigen ausgewählten APs ein anderer WNN konfiguriert werden, um z. B. den Teilnehmern einer Konferenz unabhängig vom übrigen WLAN temporär einen exklusiven Internet-Zugang bereitzustellen.

Die schützende Wirkung des WNN ist aber in letzter Konsequenz gering, da der WNN auf dem Client im Klartext eingetragen wird.

### Ansprechpartner

Betreiber des WLAN ist das RZ der HU in Zusammenarbeit mit den DV-Beauftragten der beteiligten Institute, die die lokale Administration übernehmen.

Für die Registrierung der MAC-Adressen, bei Fragen oder Problemen stehen die folgenden Ansprechpartner zur Verfügung. Sollte aus der eigenen Einrichtung kein Partner aufgeführt sein, so sollte ein Ansprechpartner aus dem RZ kontaktiert werden.

### Links

WLAN Homepage der HU	<a href="http://www.hu-berlin.de/rz/wlan/">http://www.hu-berlin.de/rz/wlan/</a>
Enterasys	<a href="http://www.enterasys.com/wireless/">http://www.enterasys.com/wireless/</a>
Lucent	<a href="http://www.lucent.com/wireless/">http://www.lucent.com/wireless/</a>
Elsa	<a href="http://www.elsa.de/">http://www.elsa.de/</a>
Compaq	<a href="http://www.compaq.com/products/wireless/wlan/">http://www.compaq.com/products/wireless/wlan/</a>
Apple	<a href="http://www.apple.com/airport/">http://www.apple.com/airport/</a>

### Rechenzentrum

J.-U. Winks 2093 2789  
[winks@rz.hu-berlin.de](mailto:winks@rz.hu-berlin.de)

R. Schramm 2093 2461  
[schramm@rz.hu-berlin.de](mailto:schramm@rz.hu-berlin.de)

Benutzerberatung 2093 2163  
[oper@rz.hu-berlin.de](mailto:oper@rz.hu-berlin.de)

### Informatik

Dr. J.-P. Bell 2093 3131  
[bell@informatik.hu-berlin.de](mailto:bell@informatik.hu-berlin.de)

### Mathematik

W. Randt 2093 5836  
[randt@mathematik.hu-berlin.de](mailto:randt@mathematik.hu-berlin.de)

J.-U. Winks  
[winks@rz.hu-berlin.de](mailto:winks@rz.hu-berlin.de)

So war es zu lesen in den RZ-Mitteilungen Heft Nr. 7/1994

*FDDI im Universitätsrechnernetz – und was kommt danach?*

*In der Entwicklung der Hochgeschwindigkeitsnetze tut sich etwas. Neben FDDI (Fiber Distributed Data Interface, Datenrate 100 Mbit/s), das, folgend auf die verbreiteten Netzarten Ethernet (10 Mbit/s) und Token Ring (16 Mbit/s), als bisher schnellste Transporttechnologie auch im Universitätsrechnernetz im Einsatz ist, gibt es weitere Technologien, deren praktischer Einsatz derzeit in unterschiedlicher Ausprägung schon möglich ist bzw. sich abzeichnet.*