

---

## Wireless LAN im Pendelbus: Technik

Drahtlose Kommunikation ist eines der wichtigsten Themen der gegenwärtigen Technologieentwicklung und hat enormes Zukunftspotenzial. Die ETH Zürich ist dabei, ihre Standorte im Zentrum und auf dem Hönggerberg mit Wireless LAN auszurüsten und den Einsatz von mobilen Computern zu fördern. Zudem gibt es an der ETH mehrere Forschungsgruppen, die sich mit den neusten Technologien für Funknetze beschäftigen.

Im Wintersemester 2002/03 wurde am Institut für Technische Informatik und Kommunikationsnetze eine Semesterarbeit durchgeführt, in der zwei Studenten die Aufgabe hatten, einen mobilen WLAN Access Point zu entwickeln, der in die Infrastruktur der ETH integriert werden kann. Dieser sollte möglichst wenig anfällig auf mechanische Einflüsse sein und als Zugang zum Internet verwendet werden können. Die Studenten haben sich für eine «embedded»-Plattform entschieden und darauf ein Betriebssystem konfiguriert, das im RAM der Plattform läuft. Nach Abwägung der Machbarkeit, unter anderem mit Testmessungen der Signalstärke auf der Strecke ETH Zentrum – ETH Hönggerberg, wählten sie GPRS als Schnittstelle ins Internet.

Der Access Point ist funktionell so ausgerüstet wie jeder andere Access Point an der ETH, d.h., er verbindet sich mittels IPSec-VPN mit dem ETH-Netz. Er bildet zusätzlich jedoch eine Brücke zum GPRS-Interface der «embedded»-Plattform. Wer sich mit seinem Arbeitsgerät am Access Point anmeldet, erhält vom DHCP-Server auf der Plattform eine IP-Nummer zugeteilt und hat so Zugang zu diesem lokalen Netz. Um jedoch auf den Rest des ETH-Netzes oder auf das Internet zugreifen zu können, müssen sich die Benutzenden bei einem ETH-Router validieren. Technisch geschieht auch dies über ein auf IPSec basierendes VPN.

### Access Point Hardware

Das System wird auf einer Set Top Box (STB3036N) von GCT Allwell betrieben. Diese Box ist nichts anderes als ein «embedded» PC, zusammengesetzt aus

Standard-PC-Komponenten und passiver Kühlung. Der Prozessor ist ein GEO-DE GX1 (32-bit x86, mit MMX kompatiblen «instruction set» Support). Die Set Top Box hat einen PCI-Slot, der mit einem PCMCIA-Adapter mit zwei PCMCIA-Slots von ELAN bestückt ist.

Als GPRS-Schnittstelle wird die Globetrotter-Karte von Option verwendet, die über einen der beiden PCMCIA-Slots von der Box angesprochen wird. Den anderen PCMCIA-Slot besetzt eine WLAN-Karte (WPC11) von Linksys.

Die Stromversorgung wird über einen Sinus-Wechselrichter, der am Stromnetz des Busses angeschlossen ist, zur Verfügung gestellt. Damit die Box keinen Ausfall hat, wenn der Bus gestartet wird, wurde ein DC-DC-Konverter mit Pufferung eingebaut, welcher den Spannungsabfall beim Starten des Motors ausgleicht.

### **Verbindungsaufbau**

Die alles tragende Verbindung zwischen Access Point und Internet wird über das GPRS-Netz von sunrise hergestellt. Dabei stellt sunrise auch eine statische IP zur Verfügung. Über diese GPRS-Verbindung hat der Access Point nun Zugang zum World Wide Web und somit auch zum ETH-Netzwerk. Die Bandbreiteneinschränkung der GPRS Technik führt dazu das vier Personen gleichzeitig die Verbindung nutzen können.

### **System-Konzept**

Intern baut der mobile Access Point ein dediziertes ETH-Subnetzwerk (172.30.199.0/24) auf. Die IP-Adressen werden von einem DHCP-Server verteilt, welcher auf dem Access Point läuft. Dieses Subnetz kann von ausserhalb nicht erreicht werden, da solche privaten IP-Adressen im Internet nicht geroutet werden. Ein Network Address Translation Gateway auf dem Access Point transferiert die privaten Adressen des Subnetzes auf die IP der GPRS-«Point-to-Point»-Verbindung zur ETH.

Das ETH-WLAN ist vom restlichen ETH-Netzwerk separiert durch eine Firewall bzw. einen VPN-Server. Damit der Datenverkehr sicher ins ETH-Netzwerk und von da weiter ins Internet gelangen kann, werden die Daten vom Access Point ins ETH-WLAN geroutet. Das geschieht über einen so genannten Tunnel (VPN) zu einem speziellen Router im ETH-WLAN. Jeglicher Datenverkehr muss so diesen Router im ETH-WLAN passieren. Die Benutzer können sich nun beim Authentisierungs-Server authentisieren oder ebenfalls einen VPN-Tunnel zum

VPN-Server aufbauen, um die Firewall zu überwinden und ins ETH-Netzwerk zu gelangen.

GCT Allwell	<a href="http://www.allwell.com.tw/">http://www.allwell.com.tw/</a>
ELAN	<a href="http://www.elan-digital-systems.co.uk/">http://www.elan-digital-systems.co.uk/</a>
Option	<a href="http://www.option.com/">http://www.option.com/</a>
Linksys	<a href="http://www.linksys.com/">http://www.linksys.com/</a>