

## Beschreibung

### Hochgeschwindigkeits-Datenübertragungsnetz an der Philipps-Universität Marburg, 3. Bauabschnitt (Anlage zum Erläuterungsbericht)

Die Planungen der Philipps-Universität Marburg folgen den Kriterien des Planungsausschusses für den Hochschulbau vom 17.07.89 über "Kommunikationsnetze in Hochschulen" (gemäß Niederschrift der 45. Sitzung, TOP 7); insgesamt sollen realisiert werden:

- **Universitätsbackbone** in Glasfasertechnik zur Verbindung von Gebäuden. Als Backbones kommen FDDI-Ringe zum Einsatz (mit 100 MBit/s), an die lokale Netze (der Fachbereiche/Institute/Arbeitsgruppen bzw. Kliniken) oder auch einzelne Rechner (z.B. zentrale Server im HRZ) angeschlossen werden; als Netzkomponenten sind Router vorgesehen.
- **Gebäudebackbones** in Glasfasertechnik (in Form von Steigleitungen bzw. Verbindungen innerhalb von Gebäuden) für den Anschluß lokaler Netze auf Stockwerksebene; für die Strukturierung dieser Teilnetze werden als Netzkomponenten Sternkoppler bzw. Konzentratoren verwendet.
- **Stockwerksverkabelungen** in Kupfertechnik für den Aufbau lokaler Netze (zur Erschließung von Räumen); dabei kommt im wesentlichen Koaxialkabel zum Einsatz (im Bereich Forschung und Lehre), an einigen Stellen auch Twisted-Pair-Kabel (z.B. in der Krankenversorgung und der Verwaltung).

Aus Datenschutz-, Sicherheits- und organisatorischen Gründen werden für **Forschung und Lehre** einerseits (d.h. für die Fachbereiche ohne Humanmedizin und die fachbereichsfreien Einrichtungen) sowie für die **Krankenversorgung** und patientenbezogene Forschung andererseits (d.h. für den Fachbereich Humanmedizin) zwei getrennte Backbones aufgebaut (gleiche Glasfaserkabel, aber unterschiedliche Fasern und Router); entsprechend liegen die Zuständigkeiten für das Netzwerkmanagement (von der Planung bis zum Betrieb) beim Hochschulrechenzentrum (HRZ) bzw. beim Institut für Medizinische Informatik.

Das Netz trägt die Bezeichnung **UMRnet**; Ende 1994 bestand es im wesentlichen aus Ethernet LANs (10 MBit/s), die über managbare Bridges zu einem zusammenhängenden Extended Ethernet LAN verbunden waren; an 3 Stellen waren Token Ring LANs (4 bzw. 16 MBit/s) über IP-Router an Ethernet LANs gekoppelt. Gegenwärtig (Februar 1995) umfaßt das UMRnet 35 Teilnetze in 18 Fachbereichen und 6 fachbereichsfreien Einrichtungen mit insgesamt mehr als 1 700 angeschlossenen Rechnern; Universitätsbibliothek und Zentralverwaltung sind angeschlossen. Die Anwendungen basieren im wesentlichen auf den Protokollen TCP/IP (der UNIX-Welt), auf IPX (von NOVELL) bzw. auf DECnet (von Digital Equipment). Das UMRnet ist über einen Router mit 2 MBit/s an das WiN (Wissenschaftsnetz des DFN-Vereins) angeschlossen; genutzt werden die Mehrwertdienste des DFN-Vereins, mit Zugang zum Internet, DTEX-P und EuropaNET.

Der **1. Bauabschnitt** wurde für 1994 im Umfang von 3 Mio. DM bewilligt. Damit konnten in 1994 die fehlenden Kabeltrassen sowie die Glasfaserverkabelung für die Backbones realisiert werden (bis auf zwei kleinere Teilstücke, die wetterbedingt nach Anfang 1995 verschoben werden mußten); die Router für das Backbone für Forschung und Lehre wurden beschafft und gehen in Betrieb, sobald die nötigen Spleißarbeiten an den Glasfaserkabeln ausgeführt sind; schließlich wurden mehrere neue Teilnetze sowohl für Forschung und Lehre als auch für die Krankenversorgung eingerichtet, nachdem die notwendige Innenverkabelung von Gebäuden und die erforderlichen Verteiler installiert waren.

Der **2. Bauabschnitt** war zwar für 1995 beantragt, muß aber wegen Rahmenplan-Problematik voraussichtlich nach 1996 verschoben werden (bisher sind von den beantragten 11.1 Mio. DM nämlich nur 3 Mio. DM in Kategorie I eingestuft, der Rest in Höhe von 8.1 Mio. DM muß erst noch entsprechend höhergruppiert werden). Im Rahmen dieses Bauabschnitts sollen im Bereich Forschung und Lehre weitere Gebäude via Glasfaserkabel an das Backbone angebunden werden (noch sind nicht alle Fachbereiche und Einrichtungen versorgt), weitere Teilnetze eingerichtet und vorhandene Teilnetze wegen des hohen Datenaufkommens in mehrere Teilnetze unterteilt werden (z.B. in den

Naturwissenschaften). Der Schwerpunkt dieses Bauabschnitts liegt im Bereich Krankenversorgung, wo Router beschafft und das Backbone aufgebaut, ein Großteil der bereits verkabelten Kliniken an das Backbone angebunden sowie weitere Kliniken sowohl verkabelt als auch an das Backbone angebunden werden sollen.

Der 3. Bauabschnitt ist für 1996/97 geplant. Nachdem in den beiden ersten Bauabschnitten die Backbones und wesentlichen Gebäudeanbindungen geschaffen wurden, beinhaltet dieser Bauabschnitt Abrundungen und Verfeinerungen:

- **Kabeltrassen:** Die Gebäude für Forschung und Lehre sind weit über das Stadtgebiet von Marburg und das Universitätsneubaugebiet verstreut; aus Kostengründen werden nicht alle Gebäude mit Glasfaseranschlüssen ausgestattet werden können, die Mensen, das Universitätsmuseum und der Deutsche Sprachatlas sollen aber noch via Glasfaserkabel erschlossen werden (dabei muß das Studentenwerk die notwendigen Landesmittel für den Anschluß der Mensen selbst aufbringen). Geplant sind 4 weitere Teilstrecken mit einer Gesamtlänge von ca. 1 220 m; wie bei den Trassen für die Backbones werden Leerrohre mit Zugdrähten in Gräben verlegt; diese Leerrohre erweitern den Kabeltrassen-Bestand der Universität und können zukünftig auch für andere Zwecke genutzt werden (z.B. für N-ISDN, B-ISDN). Der Bereich Krankenversorgung ist auf wenige Gebiete konzentriert und über die beiden ersten Bauabschnitte im wesentlichen erschlossen.
- **Außenverkabelung:** Auf den 4 neuen Teilstrecken (vgl. Kabeltrassen) müssen Glasfaserkabel verlegt werden; diese haben eine Gesamtlänge von 1 550 m und erweitern das Glasfasernetz auf insgesamt 25.3 km. Vorgesehen sind Multimode-Glasfaserkabel mit ausreichender Faseranzahl für unterschiedliche Zwecke.
- **Universitätsbackbone:** Das Backbone für Forschung und Lehre soll in dreierlei Hinsicht vervollständigt werden:
  - . In 4 Fachbereichen, im Hörsaalgebäude und im HRZ sollen high-speed-Anschlüsse am Arbeitsplatz realisiert werden; das UMRnet erhält damit eine neue Qualität ("fiber to the desk"), ATM oder FDDI an ausgewählten Arbeitsplätzen werden möglich.
  - . Weitere Teilnetze sollen aufgebaut und direkt an das Backbone angeschlossen werden; damit umfaßt das UMRnet dann alle Universitätsbereiche.
  - . Entfernte über Telefonkabel angeschlossene Teilnetze sollen über Access Router angeschlossen werden; damit entfallen die restlichen alten Conware-Bridges.Im Bereich der Krankenversorgung soll die Leistungsfähigkeit des FDDI-Backbone erhöht werden, damit es den Anschluß weiterer Ethernet-Teilnetze gestattet. Des weiteren ist der Aufbau eines ATM-Server-Netzes vorgesehen.
- **Innenverkabelung:** Im Bereich Forschung und Lehre werden alle Rechner aus Kostengründen standardmäßig über Thinwire-Koaxialkabel an das UMRnet angeschlossen; die durchschnittlichen Kosten pro Anschluß liegen unter 600 DM (für Verkabelung und Sternkoppler), bei Twisted-Pair-Verkabelung hätten sie ein Vielfaches (z.B. das 5-fache) davon betragen. Die Thinwire-Verkabelung erlaubt nur Übertragungsraten von 10 MBit/s, die sich alle an einem Segment angeschlossenen Rechner teilen müssen; Anwendungen wie Multimedia-Dienste benötigen aber höhere Übertragungsraten, die via FDDI (100 MBit/s) oder ATM (z.B. 155 MBit/s oder höher) bereitgestellt werden können; dies erfordert eine Nachverkabelung mit Glasfaserkabel bis zum Arbeitsplatz. Eine entsprechende Nachverkabelung ist für 6 Bereiche mit durchschnittlich 10 Arbeitsplätzen eingeplant; darüber hinaus sind Aufbau und Anschluß von 21 weiteren Ethernet-Teilnetzen in Standard Thinwire-Technik sowie der Anschluß von 10 Ethernet-Teilnetzen in 5 entfernten Bereichen (die nicht via Glasfaserkabel erschlossen werden können) über Access Router geplant. Im Bereich Krankenversorgung sollen ebenfalls weitere Ethernet-Teilnetze aufgebaut und angeschlossen werden; hier kommt standardmäßig Twisted-Pair-Verkabelung zum Einsatz.
- **Verteiler:** Im Bereich Forschung und Lehre werden zur Kopplung der Koaxialkabel-Segmente Sternkoppler eingesetzt. Im Bereich Krankenversorgung erfordert die Twisted-Pair-Verkabelung den Einsatz von Twisted-Pair-Konzentratoren.
- **Netzwerkmanagement:** Nach dem Aufbau des Netzes ist eine ständige Verfügbarkeit zu gewährleisten; hierzu sind alle Netzkomponenten zu überwachen und zu steuern. Management-Systeme sind für den Bereich Forschung und Lehre im 1. Bauabschnitt, für den Bereich Krankenversorgung im 2. Bauabschnitt vorgesehen.