

Beschreibung

Hochgeschwindigkeits-Datenübertragungsnetz an der Philipps-Universität Marburg, 1. 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); es sollen realisiert werden:

- *Universitätsbackbone* in Glasfasertechnik zur Verbindung von Gebäuden. Als Hochgeschwindigkeitsnetze sollen FDDI-Ringe zum Einsatz kommen (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 Bridges und Sternkoppler verwendet.
- *Stockwerksverkabelungen* in Kupfertechnik für den Aufbau lokaler Netze (zur Erschließung von Räumen), standardmäßig auf der Basis von Ethernet.

Aus Datenschutz-, Sicherheits- und organisatorischen Gründen müssen für Forschung und Lehre einerseits sowie für die Krankenversorgung andererseits zwei getrennte Backbones aufgebaut werden (gleiche Glasfaserkabel, aber unterschiedliche Fasern und Router); entsprechend liegt die Zuständigkeit für das Netzwerkmanagement (von der Planung bis zum Betrieb) beim Hochschulrechenzentrum (HRZ) bzw. beim Institut für Medizinische Informatik.

Das Netz befindet sich bereits im Aufbau; es trägt die Bezeichnung **UMRnet**. Erste Multimode-Glasfaserkabel auf Universitätsgelände wurden bereits verlegt (z.B. durch vorhandene Versorgungskanäle); zwischen dem HRZ (Universitätsneubaugebiet) und dem Fachbereich Physik (Stadtgebiet) ist seit August 1990, zwischen der Radiologie (Universitätsneubaugebiet) und der Neuroradiologie (Stadtgebiet) seit März 1992 jeweils eine Singlemode-Glasfaserverbindung der DBP Telekom in Betrieb; für die übrigen stadtgebiets-übergreifenden Verbindungen können augenblicklich nur Kupferkabel des Universitäts-Telefonnetzes genutzt werden. Als Übertragungstechnik kommt z.Zt. sowohl im Backbone-Bereich als auch bei den lokalen Netzen nur Ethernet zum Einsatz (mit 10 MBit/s), eine Ausnahme bilden zwei lokale Netze auf der Basis des Token Ring (mit 4 bzw. 16 MBit/s); die Übertragungsleistung der Verbindungen über Telefonkabel (64 KBit/s bzw. 2 MBit/s) ist viel zu gering. Lokale Netze gibt es z.Zt. im HRZ und in 10 Fachbereichen, sie sind zu einem Extended Ethernet LAN verbunden (vgl. gleichnamige Abb.); installiert sind 837 Anschlüsse, weitere 332 sind in Arbeit; angeschlossen sind insgesamt ca. 500 Rechner. Die Anwendungen (vgl. gleichnamige Abb.) 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 CISCO-Router an das WIN (das Wissenschaftsnetz des DFN-Vereins) angeschlossen; das WIN vermittelt den Zugang zu Netzen wie INTERNET, EARN/BITNET, DATEX-P und IXI (vgl. Abb. Anschluß an überregionale Netze). Dieser bisherige Aufbau des UMRnet kann als 0. Bauabschnitt aufgefaßt werden; die Finanzierung erfolgte im Rahmen von HBBG-Maßnahmen zur Beschaffung dezentraler Rechner (z.B. Bm 612 12 und Bm 612 08) bzw. im Rahmen der vom BMFT geförderten Betriebseinführung der DFN-Dienste (TK 558-Q106).

Im **Rahmen des hier beschriebenen Bauabschnitts** sollen die Verbindungsengpässe zwischen den Gebäuden beseitigt, ein FDDI-Backbone für Forschung und Lehre auf Routerbasis begonnen, die Verkabelung der Gebäude fortgesetzt und das zentrale Netzwerkmanagement im HRZ aufgebaut werden; im Einzelnen sollen realisiert werden:

- **Kabeltrassen:** Die Installation von FDDI-Backbones erfordert die Verlegung von Glasfaserkabeln zwischen den Gebäudebereichen der Universität; hierfür kann auf vorhandene Kabeltrassen

(Rohre, Kanäle) des Universitäts-Telefonnetzes zurückgegriffen werden. Die erforderlichen Kabeltrassen haben eine Gesamtlänge von ca. 12,3 km; die vorhandenen Trassen haben eine Länge von 10,3 km, so daß nur noch 12 Teilstrecken mit einer Länge von insgesamt knapp 2 km zu erstellen sind. Es werden Leerrohre mit Zugdrähten für die Kabelverlegung 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).

Außenverkabelung: Mit der Außenverkabelung sollen alle wesentlichen Gebäudebereiche der Universität und alle Gebäude, die z.Zt. bereits mit Rechnern ausgestattet sind, erschlossen werden. Zwischen dem Universitätsneubaugebiet (mit dem HRZ) und dem Stadtgebiet (mit den meisten Fachbereichen und Kliniken) ist die Verlegung von Singlemode-Glasfasern erforderlich (damit entfallen die Gebühren für die Verbindungen der DBP Telekom in Höhe von jrl. ca. 80. 000 DM); zwischen den Gebäudebereichen im Stadtgebiet und zwischen den Gebäuden der Gebäudebereiche können Multimode-Glasfasern eingesetzt werden. Es sind Glasfaserkabel mit einer Gesamtlänge von ca. 17,1 km erforderlich; verlegt sind bereits Glasfaserkabel mit einer Länge von 4,8 km, so daß noch 14 Teilstrecken mit einer Länge von insgesamt 12,3 km zu verlegen sind.

Universitätsbackbone: Das FDDI-Backbone für den Bereich Forschung und Lehre ist zunächst als Minimal-Konfiguration konzipiert (die in späteren Bauabschnitten erweitert werden kann); das FDDI-Backbone für den Bereich Krankenversorgung soll im Rahmen eines späteren Bauabschnitts aufgebaut werden. Insgesamt sind 6 Router als Netzkomponenten vorgesehen, an die nach den gegenwärtigen Planungen 36 lokale Netze der Fachbereiche und fachbereichsfreien Einrichtungen angeschlossen werden können; weitere Anschlüsse sind (nach Installation zusätzlicher Interfaces) leicht möglich. Im Stadtgebiet entsteht ein echter physikalischer Ring, so daß die FDDI-Rekonfigurationsfähigkeit bei Kabelbruch genutzt werden kann; lediglich zwischen Stadtgebiet und Universitätsneubaugebiet verlaufen Hin- und Rückverbindung im gleichen Kabel, so daß ein Kabelbruch hier zur Aufteilung des FDDI-Rings in 2 Teilringe führt.

Innenverkabelung: Bei der Innenverkabelung werden alle Fachbereiche berücksichtigt sowie die fachbereichsfreien Einrichtungen, die über einen nennenswerten Bestand an dezentralen Rechnern verfügen; einbezogen in die Planungen werden die Anzahl der Professoren und wiss. Mitarbeiter, die Anzahl der Studenten sowie die Anzahl der Räume. Ausgehend von diesen Angaben und den vorhandenen Anschlüssen (insgesamt 1169) werden für jeden Bereich die weiteren konkret geplanten Anschlüsse (Rechner vorhanden) sowie weitere projektierte Anschlüsse berücksichtigt (Rechner für die nahe Zukunft geplant); dies führt zu einem Bedarf von weiteren 750 bzw. 625 Anschlüssen. Das HRZ hat in den vergangenen Jahren ca. 1000 PCs und ca. 40 Workstations für die Universität beschafft; die einzelnen Bereiche haben darüber hinaus auch selbst Rechner beschafft, so daß schon jetzt von einem Bestand von ca. 1500-2000 Rechnern auszugehen ist. Für die Gebäudebackbones werden Multimode-Glasfaserkabel verlegt, für die Stockwerksverkabelung im Bereich Forschung und Lehre Thinwire-Koaxialkabel, im Bereich Krankenversorgung Twisted-Pair-Kabel; in alten Gebäuden müssen zuvor i.a. Kabelkanäle verlegt werden, während in neueren Gebäuden häufig auf vorhandene Kanäle (abgehängte Decken, umlaufende Fensterbänke) zurückgegriffen werden kann.

Verteiler: Für die Kopplung von Kabelsegmenten (der Innenverkabelung) untereinander sowie ihren Anschluß an das Universitätsbackbone werden Sternkoppler eingesetzt; hier werden weitere Geräte benötigt, während die vorhandenen Bridges voraussichtlich ausreichen.

Netzwerkmanagement: Nach Aufbau des Datenübertragungsnetzes ist eine ständige Verfügbarkeit zu gewährleisten; hierzu sind alle Netzkomponenten zu überwachen und zu steuern. Für den Bereich Forschung und Lehre soll die Management-Station im Rahmen des vorliegenden Bauabschnitts aufgebaut werden, für den Bereich Krankenversorgung im Rahmen eines späteren Bauabschnitts. Zum Netzwerkmanagement gehören z.B. die Konfigurierung der Netzkomponenten, die Überwachung aller Netzkomponenten und Beseitigung von Fehlern, die Beobachtung der Auslastung und notwendige Optimierungen, die Gewährleistung von Sicherheitsaspekten sowie ggf. eine Abrechnung. Für diese Aufgaben wird üblicherweise eine Workstation eingesetzt, mit Management-Software auf der Basis des SNMP-Protokolls (der UNIX-Welt); darüber hinaus sind Übertragungs-Testgeräte und Protokollanalytoren erforderlich.