

Gegenwaertiges Konzept

Ein Ethernet-LAN kann räumlich nicht beliebig weit ausgedehnt werden; ausserdem belastet der Verkehr zwischen zwei angeschlossenen Rechnern immer das gesamte LAN. Diese beiden Eigenschaften sowie die finanzielle Situation führten zum gegenwaertigen Konzept des Extended-Ethernet-LAN, mit dem die ueber Stadt- und Uni-Neubaugebiet ausgedehnte Universitaet versorgt wird.

In Bereichen von weniger als ca. 1000 m Ausdehnung (Gebaeudeteile, Gebaeude, Gebaeudekomplexe, Gelaende mit mehreren Gebaeuden) werden Ethernet-Teilnetze installiert (Sternkoppler, Kabel); jedes im Teilnetz erzeugte Ethernet-Paket erreicht das gesamte Teilnetz. Fuer den Verkehr zwischen verschiedenen Teilnetzen werden diese ueber Netzknoten (im UMRnet z.Zt. Bridges; moeglich waeren Router) und Leitungen verschiedener Art miteinander verbunden; diese Netzknoten lassen nur diejenigen Datenpakete durch, die fuer einen Rechner im Ziel-Teilnetz bestimmt sind (Lastentkopplung).

Die Einrichtung der Teilnetze im Extended-Ethernet-LAN orientiert sich an der Gliederung der Universitaet in Fachbereiche und fachbereichsfreie Einrichtungen:

- ein Teilnetz gehoert immer ganz zu einem Fachbereich bzw. einer Einrichtung;
- zu einem Fachbereich bzw. einer Einrichtung koennen mehrere Teilnetze gehoeren, z.B. wenn sich dieser/diese in mehreren weitauseinanderliegenden Gebaeuden befindet, oder wenn in einem Teilnetz die Last zu gross wuerde;
- in einem Gebaeude koennen Teilnetze zu verschiedenen Fachbereichen/Einrichtungen existieren.

Alle Teilnetze werden sternfoermig an das erste Teilnetz des HRZ (RZ01; vgl. "Teilnetze: Stand"), evtl. ueber Verteil-Teilnetze, angeschlossen. Im Teilnetz RZ01 befinden sich ein Router, der die Verbindung zum Wissenschaftsnetz (WIN) realisiert, sowie alle zentralen Rechner und Server.

Erlaeuterungen zur Betriebsweise

Durch die Kopplung der Ethernet-LANs ueber Bridges zu einem Extended-Ethernet-LAN wurde zweierlei erreicht:

- Die Beschraenkung des Abstandes zweier Rechner auf ca. 4 km entfaellt,
- Lastentkopplung.

Ohne besondere Massnahmen waere jedoch auch ein solches Extended-Ethernet-LAN bei mehreren hundert angeschlossenen Rechnern am Ende seiner Leistungsfahigkeit: so sendet z.B. zum Verbindungsaufbau jeder Rechner ein Broadcast-Paket in das Extended-Ethernet-LAN, so dass dieser Broadcast-Verkehr im Netz linear mit der Anzahl der Rechner ansteigt; Bridges sind im allgemeinen so konfiguriert, dass sie Broadcast-Pakete immer transportieren. Fuer einen akzeptablen Betrieb des Extended-Ethernet-LAN ist es jedoch erforderlich, auch den Broadcast-Verkehr zu beschraenken. Dies gelingt in (fuer die meisten Benutzer) ertraeglicher Weise dadurch, dass die Standard-Voreinstellung: "jeder Rechner kann mit jedem Rechner kommunizieren" ersetzt wird durch die Voreinstellung: "jeder Rechner kann mit jedem Rechner im lokalen Teilnetz und mit jedem Rechner im Teilnetz RZ01 und damit im Internet kommunizieren". Darueber hinaus kann auf Antrag (Ethernet-Anschluss) die Kommunikation zwischen Rechnern in verschiedenen Teilnetzen ermoeeglicht werden.

Durch diese Betriebsweise des Extended-Ethernet-LAN konnte der Broadcast-Verkehr erheblich reduziert werden. Sogar 64 kbit/s-Leitungen zur Kopplung von Teilnetzen stehen fuer sinnvollen Datenverkehr zur Verfuegung und werden nicht durch ueberfluessigen Broadcast-Verkehr blockiert.

Die Moeglichkeit, dass zwei Rechner aus verschiedenen Teilnetzen miteinander kommunizieren koennen, muss von beiden Rechnerbetreibern als Kommunikationspartner gewuenscht werden. Daher ist notwendig, dass in den Ethernet-Anschluss-Antraegen fuer beide Rechner die Erreichbarkeit aus dem jeweils anderen Teilnetz beantragt wird; erst dann kann die gewuenschte Konnektivitaet erreicht werden.

Zeitliche Entwicklung

Mit dem Aufbau von Ethernet-LANs wurde an der Uni Marburg in 1987 begonnen. Den Anfang machte ein 500 m langes Thick Yellow Cable, das die Fachbereiche Chemie, Physikalische Chemie, Mathematik sowie das HRZ (im Uni-Neubaugebiet) miteinander verband; weitere isolierte Ethernet-LANs entstanden in den Fachbereichen Physik, Pharmazie und Humanmedizin (an verschiedenen Stellen im Stadtgebiet). In 1990 erfolgte dann eine Neuorganisation; Fachbereiche und HRZ erhielten eigene LANs, die ueber Bridges miteinander gekoppelt wurden, so dass ein Extended-Ethernet-LAN entstand. Fuer die Verbindungen wurden erstmals Glasfaserkabel eingesetzt, Multi-Mode auf Uni-Gelaende und Single-Mode (der DBP Telekom; ab 1.8.90) zwischen HRZ und Fb. Physik. Danach sind laufend neue Ethernet-LANs hinzugekommen; zum derzeitigen Stand vgl. Tabelle in "Teilnetze: Stand".

Der Aufbau des Kommunikationsnetzes gilt als Infrastrukturmassnahme; diese ist als Baumassnahme zum Rahmenplan anzumelden und in Zusammenarbeit mit dem Staatsbauamt abzuwickeln. Ein entsprechender Bauantrag wurde vom HRZ im Herbst 1990 gestellt; aufgrund eines Missgeschicks erfolgte die Anmeldung leider nicht zum 21. sondern erst zum 22. Rahmenplan (1993-96); dieser erlaubt neue Massnahmen jedoch nur fuer die neuen Bundeslaender, so dass auf die Verabschiedung des 23. Rahmenplanes (1994-97) gewartet werden muss. Z.Zt. koennen deshalb am Extended-Ethernet-LAN nur kleine Erweiterungen vorgenommen werden; Stockwerks- und Gebaeudeverkabelungen groesseren Umfangs sowie der Aufbau des Universitaets-Backbones koennen nicht angegangen werden.

Einrichtung neuer Teilnetze

Die Einrichtung neuer Teilnetze laeuft in 4 Phasen ab:

- der Fachbereich bzw. die fachbereichsfreie Einrichtung liefert Plaene/Zeichnungen der von ihm/ihr genutzten Raeume, in die die gewuenschten Anschlusse fuer Rechner (PCs, Workstations etc.) eingezeichnet sind.
- das HRZ erstellt aufgrund dieser Zeichnungen Verkabelungsplaene und beschafft die zum Anschluss des Teilnetzes an das Extended-Ethernet-LAN erforderlichen Netzknoten und Leitungsendgeraete.
- Ein Konglomerat aus Staatsbauamt, Nachrichtentechnik (NT) und HRZ vergibt die erforderlichen Bauarbeiten an Firmen.
- das HRZ installiert die Netzknoten und nimmt das Teilnetz in Betrieb.

Teilnetze: Stand

Die folgende Tabelle enthaelt die Namen aller in Betrieb befindlichen Teilnetze (vgl. Gopher-Text: Extended-Ethernet-LAN --> Teilnetze: Uebersicht) sowie Angaben ueber

- Anschlussart des Teilnetzes an das Teilnetz RZ01: Leitung, Verteiler-Teilnetz (VT-TN), Anzahl der Netzknoten (NK)
- Anzahl der im Teilnetz zusammenschalteten Sternkoppler (SK)
- Anzahl der Ethernet-Straenge (=Summe der Thickwire-, Thinwire-, Twisted-Pair-, Transceiverkabel-Straenge)
- Anzahl der im Teilnetz angeschlossenen Rechner.

Name	Anschluss-Art an RZ01			Anz NK	Anz SK	Anz Str	Anz Rechner	Anmerkung
	Leitung	VT-TN						
0201	MM-GF	RZ06		3	1	1	2	+(118) 1)
0301	TK	RZ05		3	2	8	16	
0401	PCM2	-		2	2	14	61	
0801	MM-GF	RZ05		3	1	10	6	
0901	X.21	-		2	1	1	1	+(97) 1)
1001	MM-GF	RZ05		3	1	9	34	
1002	X.21	-		2	0	1	2	
1101	MM-GF	RZ05		3	2	6	5	
1201	MM-GF	-		1	2	11	140	
1301	TK	RZ06		3	6	21	112	
1401	MM-GF	-		1	2	15	59	
1501	MM-GF	-		1	4	39	83	
1601	PCM2	-		2	2	7	37	
1701	MM-GF	-		1	5	31	53	
1801	MM-GF	-		1	2	13	17	
1901	X.21	-		2	1	2	11	
2001	MM-GF	-	1 + 1	2	2	3	34	3)
2002	X.21	-		2	1	1	26	
2003	X.21	-		2	1	7	10	
CD01	X.21	-		2	0	1	0	
FS01	MM-GF	-		1	1	2	8	
RZ01	-	-		-	1	19	16	
RZ03	TK	-		1	1	7	42	
RZ04	TK	-		1	1	3	21	
RZ05	PCM2	-		2	1	2	-	2)
RZ06	SM-GF	-		2	1	2	-	2)
RZ07	MM-GF	RZ06		3	0	1	21	
RZ08	MM-GF	RZ06		3	0	1	21	
UB01	PCM2	-		2	2	12	18	
UB02	PCM2	-		2	2	18	4	
ZE01	X.21	-		2	0	1	3	
ZV01	X.21	-		2	1	1	1	+(15) 1)
Summe					45	240	864	+(230)

Leitungen:

X.21 : Verbindung mit Telefonkabel,

64 kbit/s

PCM2	: Verbindung mit Telefonkabel,	2 Mbit/s
SM-GF	: Verbindung mit Single-Mode Glasfaser,	10 Mbit/s
MM-GF	: Verbindung mit Multi-Mode Glasfaser,	10 Mbit/s
TK	: Verbindung mit Transceiverkabel < 50 m lang,	10 Mbit/s

Anmerkungen:

- 1) Ein angeschlossene Rechner ist ein IP-Router, der das Teilnetz mit einem Token-Ring-Teilnetz mit der in () angegebenen Anzahl angeschlossener Rechner verbindet.
- 2) Verteiler-Teilnetz
- 3) Ankopplung ueber vom Fb. Humanmedizin beschaffte Netzknoten

Dr. Heinz Hahn, Tel.: (06421) 28-3538	Erste Fassung: 26.03.93
hahn@hrz.uni-marburg.de	Voriger Stand: 10.09.93

Teilnetze: Ausbau und Planung

Die folgende Tabelle enthaelt die im Bau oder in Planung befindlichen Teilnetze; unter Planung ist das Datum angegeben, an dem die Fachbereiche oder fachbereichsfreien Einrichtungen ihre Anschlusswuensche abgegeben haben. Wegen allgemeiner Sparmassnahmen ergibt sich eine Verzoegerung bei der Verabschiedung des 23. Rahmenplans fuer den Hochschulbau (1994-1997). Deshalb konnten die in Planung befindlichen Baumassnahmen nicht (wie bisher vermutet) im 2. Halbjahr 1993 begonnen werden. Die angegebenen Zeitpunkte fuer Betriebsbeginn und Baubeginn sind daher grobe Schaetzwerte und koennen z.Zt. vom HRZ nicht garantiert werden.

Name	Zustand	Betrieb	Bau	Planung	Anmerkung
0101	in Planung	III/94	I/94	21.10.92	-
0102	vom Fb 01 angekuend.	-	-	-	1)
0501	in Planung	III/94	I/94	25.01.93	-
0502	in Planung	III/94	I/94	16.02.93	-
0601	in Planung	III/94	I/94	14.12.92	-
0602	in Planung	III/94	I/94	04.11.93	-
0701	in Planung	III/94	I/94	02.02.93	-
0702	in Planung	III/94	I/94	08.02.93	-
0802	in Planung	III/94	I/94	24.02.93	-
1102	in Planung	III/94	I/94	04.11.93	-
1602	in Planung	III/94	I/94	12.11.91	-
1701	Erweiterung im Bau	20.12.93	IV/93	15.11.93	-
1802	in Planung	III/94	I/94	03.05.93	-
2101	keine Aktion vom Fb.	-	-	-	1)
JZ01	Anschl.in Planung	II/94	I/94	03.08.93	-

Anmerkungen:

1) Der Fachbereich hat noch keine detaillierten Plaene geliefert.

Teilnetze: Uebersicht

Die Teilnetze werden mit 4 Zeichen xyzz bezeichnet; dabei bedeuten

xy : Kuerzel fuer Fachbereich bzw. fachbereichsfreie Einrichtung.

zz : lfd. Nr. des Teilnetzes im Fachbereich bzw. in der Einrichtung.

Die folgende Tabelle gibt eine Uebersicht ueber die verwendeten Kuerzel und die Anzahl der in Betrieb, im Bau und in Planung befindlichen Teilnetze.

xy Fachbereich/Einrichtung	Anzahl		
	Betrieb	Bau	Planung
01 Rechtswissenschaften	0	1	1
02 Wirtschaftswissenschaften	1	0	0
03 Gesellsch.Wiss. u. Philosophie	1	2	1
04 Psychologie	1	1	0
05 Evangelische Theologie	0	2	0
06 Geschichtswissenschaften	0	2	0
07 Altertumswissenschaften	0	2	0
08 Allg. Germ. Ling. u. Phil.	1	1	0
09 Literatur u. Kunst	1	0	0
10 Neuere Fremdspr. u. Literaturen	2	0	0
11 Aussereur. Sprachen u. Kulturen	1	1	0
12 Mathematik	1	1	0
13 Physik	1	0	0
14 Physikalische Chemie	1	0	0
15 Chemie	1	0	0
16 Pharmazie	1	2	1
17 Biologie	1	0	0
18 Geowissenschaften	1	1	0
19 Geographie	1	0	0
20 Humanmedizin	4	1	0
21 Erziehungswissenschaften	0	0	0
CD Christoph-Dornier-Stiftung	1	0	0
FS Inf.-Zentr.f. Fremdspr.-Forsch.	1	0	0
JZ Japanzentrum	0	1	0
RZ Hochschulrechenzentrum	5	0	0
UB Universitaetsbibliothek	2	0	0
ZE Zentr.Entw.Labor f. Elektronik	1	0	0
ZV Zentralverwaltung	1	0	0
Summe	31	18	2