

Das Token Ring Netzwerk

A-Net GmbH, Zumikon

Autor: F. P. Hodel

Version: 7.5

26. Februar 1998

Dieses Dokument ist vollständig unter OS/2 hergestellt:
Der Text wurde mit verschiedenen Editoren erfasst,
mit GML/PC im Hintergrund formatiert und
auf einem Postscript Drucker gedruckt.



A-Net GmbH, Dorfstrasse 68, CH-8126 Zumikon

IBM Cabling System

Die heutige Situation ist gekennzeichnet durch eine Vielzahl verschiedener Terminal- und Kabeltypen. Die Geräte können nicht auf einen Schlag durch einen einzigen Terminaltyp ersetzt werden. Damit ist noch über Jahre der gemischte Betrieb unterschiedlicher Typen gegeben.

Konzept des Cabling Systems

Das Cabling System hat drei hauptsächliche Zielsetzungen:

- Universell einsetzbar mit verschiedenen Terminaltypen
- Basis für den Token Ring
- Einfaches Umstecken bei Einsatz eines anderen Terminals
- Komponenten
 - ◆ ein einheitlicher Datenstecker: Männchen=Weibchen (Hermaphrodit)
 - ◆ Wanddosen Halterung
 - ◆ Kabel mit 2 verdrehten Kupferdoppeladern und Abschirmung
 - ◆ Verteiler - Rack (pro Stockwerk)
 - ◆ Balun für bisherige Koax-, Twinaxterminal etc.
- Einsatzkonzept
 - ◆ Flexible, flächendeckende Vor-Verkablung
 - ◆ kurzfristig: heutige Terminals (Koax etc.) mit Balun
 - ◆ Basis für Token Ring LAN
 - ◆ Bei Wechsel auf ein anderes Terminal: nur Umstecken im Konzentrationspunkt
 - ◆ getestet bis 16 MHz
- Bezugsquellen
 - ◆ hergestellt nach IBM Spezifikationen
 - ◆ mehrere Hersteller
 - ◆ mehrere Vertriebs- & Installationsfirmen

Das IBM Cabling System erlaubt eine flächendeckende Vorverkablung nach einem **sternförmigen** Konzept. Dieses Verfahren braucht zwar mehr Kabel als eine Bus- oder Ringstruktur. Gewonnen wird aber die Flexibilität irgend ein Terminal an einem beliebigen Anschluss betreiben zu können. Damit werden teure Maueraufbrüche und Verlegearbeiten bei Änderungen vermieden. Gleichzeitig ist die Betriebssicherheit gesteigert, da ein defektes Kabel nur zum Ausfall des betreffenden Terminals führt. Aufgrund seiner Vielseitigkeit bietet das Cabling System entscheidende Vorteile beim Einsatz der heutigen Terminals. Für das Token Ring LAN bildet es sogar die Basis und gestattet den gemischten Einsatz von bisherigen Terminals und PCs am Token Ring im gleichen Gebäudekomplex.

Ein modernes Gebäude hat also einfach eine bestimmte Anzahl "EDV-Steckdosen" pro Etage, z.B. alle

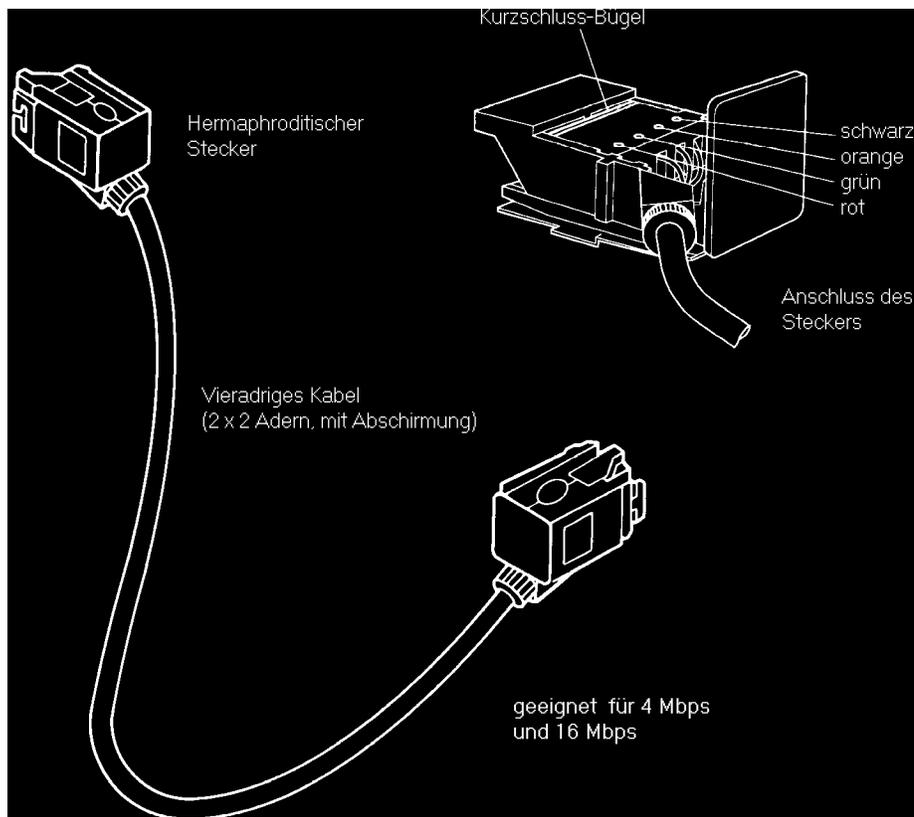


Abb. 1. IBM Cabling System Stecker

3 Meter in einer Bodendose. Etwa zwei Drittel aller Anschlüsse sollte belegt werden, das restliche Drittel dient der Flexibilität.

Die Komponenten des Cabling System werden nach den Spezifikationen der IBM von weltweit mehreren Herstellern fabriziert. Der Verkauf und die Montage erfolgt durch Installationsfirmen. Die Namen entsprechender Schweizer Firmen finde Sie im Anhang.¹

Das IBM Cabling System sollte deshalb in jedem Fall installiert werden, wenn

- eine Neuverkabelung im Rahmen einer Gebäuderenovation geplant ist
- beim Verkabeln eines Neubaus
- beim Einsatz des Token Ring LAN

abgeschirmte Kabeltypen STP

Der Token Ring verwendet das Cabling System. Das Kabel hat immer 4 Drähte und eine Abschirmung. Es gibt jedoch verschiedene Ausführungsformen, je nachdem ob das Kabel in Innenräumen oder im Freien verlegt wird. Eine speziell dünne Version ermöglicht das Verlegen unter dem Teppich, allerdings bei kürzeren Maximaldistanzen.

- Kabel mit 4 Drähten (starr) und Abschirmung
- Kabel mit 4 Litzen (flexibel) und Abschirmung (Standard-Kabel)
- Kabel mit 4 Litzen und Abschirmung, Teflonmantel (für Lüftungskanäle)
- Kabel mit 4 Litzen und Abschirmung, wetterfester Mantel (Aussenkabel)

1. (s. „Lieferanten - Cabling System“ auf Seite 83)

Grössere Strecken in einem Token Ring werden über Lichtleiter (Glasfaser) geführt. Dazu sind Lichtleiterumsetzer notwendig (s. „Optische Leiter im Token Ring“ auf Seite 20).

Die unintelligenten Bildschirme werden ebenfalls via das Cabling System mit ihren Kontrollern verbunden. Zur Anpassung kommen Baluns zum Einsatz. Er passt die Impedanzen an und macht z.B. auch dem asymmetrischen Koax ein symmetrisches Cabling System Signal (Balun = **BAL**anced **UN**balanced).

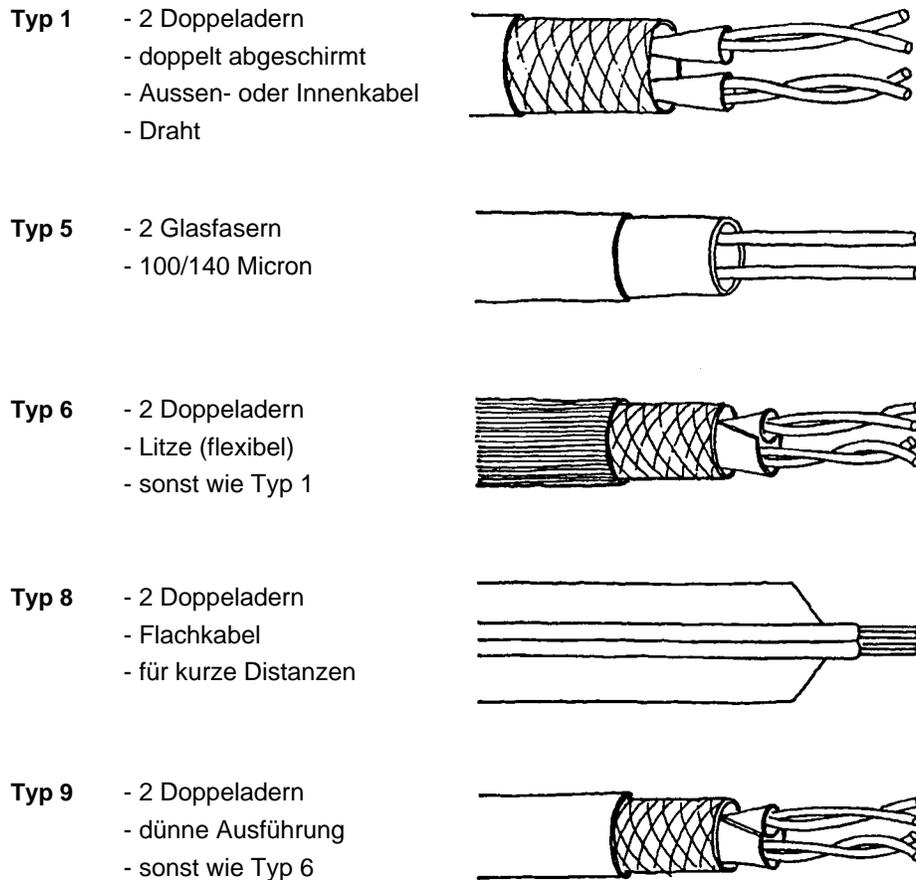


Abb. 2. IBM Cabling System - Kabeltypen

unabgeschirmte Kabeltypen UTP

Besonders in Amerika ist der Einsatz von unabgeschirmten, verdrehten Kabeln in den letzten Jahren populär geworden. Im Cabling System sind die Kabeltypen 2 und 3 vorgesehen. Der Typ 2 verfügt über vier abgeschirmte Doppeladern (für EDV Zwecke) und hat im gleichen Mantel 4 verdrehte Aderpaare, die nicht abgeschirmt sind. Der Type 3 besteht auch 4 paarweise verdrehten Drähten, ohne Abschirmung.

Beim Einsatz nicht abgeschirmter Kabel sind die Restriktionen (Distanz) und die notwendigen Media Filter zur Benutzung für den Token Ring zu beachten. Auf der Seite der Ringleitungsverteiler sind Geräte mit direkter Unterstützung von UTP mit RJ45 Steckern praktisch (z.M. LAM für RJ45 bei der 8230).

Nicht abgeschirmte Kabel eignen sich aber nur bedingt für den Betrieb verschiedener Terminals. Insbesondere Twinax-Geräte sollte vorzugsweise über den Typ 1 gefahren werden.

FDDI und Video

Die neuen Copper Adapter für FDDI gestatten den Betrieb von PCs in einem FDDI Ring mit dem Kabel Typ 1. Damit ist für den gemischten Betrieb von Token Ring und FDDI Geräten keine zusätzliche Verkabelung mit Glasfasern notwendig. Passend dazu ist der FDDI Concentrator 8240, welcher Kabel und Glasfasern gemischt unterstützt.

Mit den F-Couplern kann ein Typ 1 Kabel gleichzeitig für 4 oder 16 Mbps Token Ring und ein analoges Fernsehsignal eingesetzt werden. Somit steht einem Multimedia Einsatz des Cabling Systems nichts mehr im Wege.

Tabelle 1. Verkabelungen und ihre Einsatzmöglichkeiten

Einsatz	Bus Verkabelung		sternförmig	
	10 Base 5 Thick Ethernet	10 Base 2 Thin Ethernet	10 Base T UTP Stern	Cabling Typ1 STP Stern
Token Ring 4 Mbps oder 16 Mbps	-	-	mit Filter	✓
Ethernet 10 Mbps	mit TAP Transceiver	✓	Multiport Repeater	mit Transceiver & Multiport Repeater
Coax Terminal 93 Ohm	-	-	mit Balun	mit Balun
Twinax Terminal	-	-	(*)	✓
ASCII Terminal	-	-	mit Balun	mit Balun
FDDI 100 Mbps	-	-	(**)	✓
analog Video	-	-	-	mit F-Coupler
Telefon	-	-	✓	-

(*) Einsatz mit Einschränkungen möglich (Lobe-Länge max. 50-80 m). (**) nur neueste Level 5 Kabel

Tendenzen bei den Kabeltypen

Der heutige Trend geht mehr zu 100 Ohm Kabeln. Diese Impedanz entspricht derjenigen der Telefonsysteme. Paradoxerweise muss dann ein Mischen von Telefon und EDV durch mittels codierter Stecker verhindert werden. Die hohen Spannungen beim Läuten des Telefons würden nämlich einen irrtümlicherweise gesteckten PC-Adapter sehr oft beschädigen.

Die neueste Entwicklung stellt das Megaline-Kabel dar. Es entspricht dem Kabel Typ 1 mit separat geschirmten Aderpaaren und den gleichen Distanzenregeln wie der Typ 1. Die Impedanz beträgt aber 100 Ohm. Der Durchmesser der 8-adrigen Ausführung entspricht etwa dem Typ 1. Wenn es sich auf breiter Front durchsetzt, könnte dies das universelle Datenkabel werden.

Glasfaser-Typen

Im LAN-Bereich werden zunehmend Glasfasern eingesetzt. Diese benötigen zwar separate Wandler (oder entsprechende Einschübe), gestatten aber grössere Distanzen zwischen den Stationen. Im LAN-Bereich werden sogenannte **Multi-Mode** Fasern eingesetzt. In diesen gelangen neben dem direkten, geradlinigen Strahl auch die Zick-Zack-förmig verlaufenden Strahlen zum Einsatz. Dadurch ergeben sich Laufzeitunterschiede am Ende der Faser. Die Länge ist daher beschränkt auf typischerweise 2 km.

Für grössere Distanzen ohne Zwischenverstärker werden **Mono-Mode** Fasern benutzt. Diese haben eine wesentlich dünnere Kernzone und lassen nur noch den geraden Strahl durch. Dadurch sind Distanzen von einigen 10 km möglich. Diese Fasern werden üblicherweise von den PTT eingesetzt.

Die Bezeichnung gibt den Durchmesser der Kernzone und den äusseren Durchmesser an. Folgende Typen sind gebräuchlich:

- Multi Mode Fasern
 - ◆ 100/140
 - ◆ 62,5/125 (typisch FDDI)
 - ◆ 50/125
- Mono Mode Fasern
 - ◆ 9/125

Token Ring Prinzip nach IEEE 802.5

Das Token Ring Prinzip ist ein kollisionsfreies Verfahren, Daten über ein LAN zu transportieren. Die Grundidee kann wie folgt beschrieben werden:

- Die anzuschliessenden Stationen werden durch eine ringförmige Leitung miteinander verbunden.
- Auf dem Ring zirkuliert ein spezielles Bit-Muster (= Token), welches die Zustände *frei* oder *besetzt* aufweist.
- Eine sendewillige Station wartet, bis ein freies Token vorbeikommt. Sie ändert seinen Status auf *besetzt* und hängt einen Datenblock an.
- Der Empfänger kopiert die Nachricht und macht einen entsprechenden Vermerk.
- Der Sender entfernt die Nachricht vom Ring und erzeugt ein neues, freies Token.

Aufbau der 802.5 Spezifikation

Die wichtigsten Teile der 802.5 Spezifikation nach IEEE sind:

- Formate:
 - ◆ Token Format
 - ◆ Beschreibung der Felder
 - ◆ MAC Rahmen
- Token Ring Protokolle
 - ◆ Rahmenübertragung
 - ◆ Tokenübertragung
 - ◆ Prioritätsregelung
- Spezifikationen der Dienste
 - ◆ MAC zu LLC-Dienste
 - ◆ PHY zu MAC-Dienste
- Spezifikation der physikalischen Schicht
 - ◆ Anschluss-Spezifikationen

Das Token ist eine bestimmte Folge von 24 Bit. Das Token zirkuliert im Ring und übergibt einer Station

die Sendeberechtigung. Jedes Token besitzt eine bestimmte Priorität. Stationen mit höherer Priorität können das Token reservieren. Das periodische Vorbeikommen des Tokens wird mit einem *Time Out* überwacht. Eine Station im Ring (die erste, die eingeschaltet wird) übernimmt die Monitor-Funktion und überwacht die Token-Operation. Der Monitor erkennt und behebt Fehlersituationen wie fehlendes Token und zweimaliges Kreisen des gleichen, besetzten Tokens.

Die Prioritätensteuerung

Im Gegensatz zu den CSMA/CD-Verfahren ist beim Token-Prinzip eine Prioritätenvergabe möglich.

- Allen Stationen wird eine bestimmte Priorität zugewiesen.
 - ◆ 0 = Normale Benutzerpriorität
 - ◆ 7 = Höchste Benutzerpriorität
- Eine Station kann nur ein Token gleicher oder kleinerer Priorität für sich beanspruchen.
- Eine Station kann ein freies oder besetztes Token mit seiner Priorität reservieren (sofern die aktuelle Reservierung geringer ist).
- Nach Beenden der Übertragung generiert die Sende-Station ein neues, freies Token mit der vorreservierten Priorität.

Funktion des Monitors

Die Hauptaufgabe des aktiven Monitors ist es, die Funktion des Tokens sicherzustellen. In einem Token Ring ist immer genau eine Station aktiver Monitor. Jede Station kann dies sein. Alle übrigen Stationen sind Ersatz-Monitore.

- Generierung eines neuen Tokens bei:
 - ◆ Verlust des Tokens (entdeckt durch Time Out)
 - ◆ nicht freigegebenes Token (der Monitor setzt in jedem besetzten Token ein Monitor-Bit und erkennt daher, wenn ein Token zum zweiten Mal vorbeikommt)
 - ◆ Präsenz mehrere Token im Ring

Übernahme der Monitorfunktion

In jedem Ring muss immer genau ein Monitor aktiv sein.

- Jede Station kann die Funktion des Monitors übernehmen.
- Die erste aktive Station im Ring nimmt diese Funktion wahr.
- Die anderen Stationen überwachen die Präsenz des aktiven Monitors mit *Time outs*.
- Beim Ausfall des Monitors übernimmt eine andere Station diese Funktion nach bestimmten Prioritätsregeln.

Zirkulation des Tokens

- Die Datenübertragung erfolgt seriell (Bit für Bit), unidirektional von Station zu Station.
- Jede aktive Station regeneriert das Signal.
- Jede Station enthält einen 1-Bit Speicherpuffer, um das Signal möglichst verzögerungsfrei ändern und weitergeben zu können.

- Die gesendete Nachricht wird von einer oder mehreren Empfangsstationen (Einzel- oder Gruppenadresse) kopiert.

Wie lange ist ein Bit und wie schnell zirkuliert das Token im Ring? Als einfache Schätzung kann die Ausbreitungsgeschwindigkeit in einem Kabel mit 2/3 der Lichtgeschwindigkeit angenommen werden, also mit ca. 200'000 km/Sekunde. (Genauer bestimmt diesen Wert der jeweilige Kabeltyp). In einem 4 Mbps Ring ist demnach ein Bit ca. 50 Meter lang, im 16 Mbps Ring noch etwa 12,5 Meter.

Token Ring Rahmen-Formate

Der Token-Rahmen ist wie folgt aufgebaut:

- **SD** Starting Delimiter (1 Oktett)
- **AC** Access Control (1 Oktett)
- **ED** Ending Delimiter (1 Oktett)

Daten-Rahmen

Der Daten-Rahmen ist wie folgt aufgebaut:

- **SFS** Start-of-Frame Sequence (2 Oktetts)
 - ◆ **SD** Starting Delimiter (1 Oktett)
 - ◆ **AC** Access Control (1 Oktett)
- **FC** Frame Control (1 Oktett)
- **DA** Destination Address (2 oder 6 Oktetts, entsprechend 16 oder 48 Bit-Adressierung)
- **SA** Source Address (2 oder 6 Oktetts)
- **INFO** Information (0 oder mehr Oktetts)
- **FCS** Frame Check Sequence (4 Oktetts)
- **EFSS** End-of-Frame Sequence (2 Oktetts)
 - ◆ **ED** Ending Delimiter (1 Oktett)
 - ◆ **FS** Frame Status (1 Oktett)

Access Control (AC)im Detail

Die wesentlichen Token-Steuerungsinformationen sind im AC-Oktett enthalten. Die einzelnen Bits darin sind:

PPPTMRRR

- **PPP** = Prioritätsbits (0-7)
- **T** = Token Bit (0-7)
 - 0 = frei, Tokenrahmen
 - 1 = besetzt, Datenrahmen
- **M** = Monitor Bit
- **RRR** = Prioritäts-Reservations-Bits

Adress-Felder im Token Ring

Es gibt zwei Adressierungsarten mit 16- oder 48-Bit Adressen. Innerhalb eines Netzes müssen jedoch bei allen Stationen die Längen des Ziel- und Adressfeldes übereinstimmen.

48 Bit Format:

I/G U/L 46 Bit Adresse

16 Bit Format:

I/G U/L 15 Bit Adresse

Das niederwertigste Bit (LSB) der Zieladresse (dieses wird als erstes nach den SFD übertragen) unterscheidet zwischen:

- individueller Adresse (I/G = 0)
- Gruppen-Adresse (I/G = 1)

48-Bit Format:

- Global verwaltete Adresse (U/L = 0)
- Lokal verwaltete Adresse (U/L = 1)

Für eine Broadcast-Meldung werden einfach alle Adressbits auf "1" gesetzt (Alle 16 bzw. 48 Bits sind "1").

Frame Check Sequence (FCS)

Im Token Verfahren ist die Prüfung der Übertragung enthalten. Damit werden bereits auf dieser Protokoll-Ebene Fehler entdeckt. Über die Adressfelder, das Frame Control- und das Datenfeld wird ein CRC (Cyclic Redundancy Check) berechnet. Anhand dieser 32 Bit langen Prüffolge kann der Empfänger einige Übertragungsfehler erkennen. Der Wert errechnet sich nach dem Polynom:

$$G(x) = x^{32} + x^{26} + x^{23} + x^{22} + x^{16} + x^{12} + x^{11} + x^{10} + x^8 + x^7 + x^5 + x^4 + x^2 + x + 1$$

Das IBM Token Ring LAN

LAN Standards

Das Token Ring Protokoll entspricht genormten, internationalen Standards: IEEE 802.5² und ECMA89³. Die Spezifikationen sind damit festgelegt und publiziert. Jeder Gerätehersteller kann Token Ring - fähige Terminals herstellen. Der Token Ring ist so offen, um verschiedenste Geräte zu integrieren. Gleichzeitig mit der IBM hat TI (Texas Instruments) ein Set von 5 integrierten Schaltkreisen angekündigt, die gemischt im gleichen Ring betrieben werden können. Demnächst wird auch ein 16 mbps Chip-Set zur Verfügung stehen.

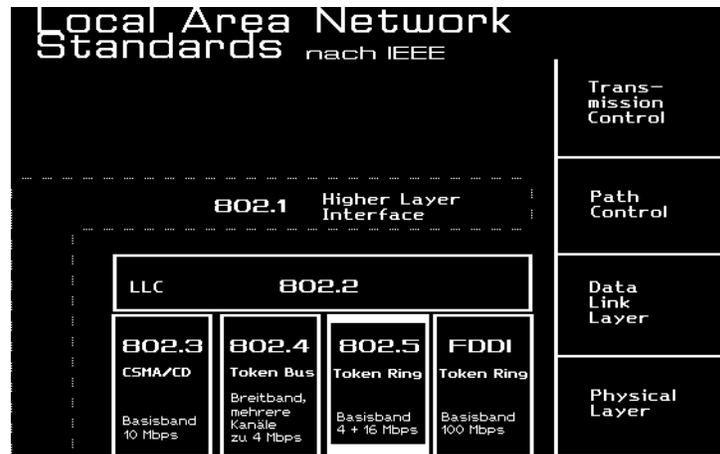


Abb. 3. LAN Standards nach IEEE

Der IBM Token Ring ist ein sehr leistungsfähiges Transportmittel für digitale Informationen im lokalen Bereich. Seine Kapazität erlaubt den praktischen Einsatz neuer, technischer Möglichkeiten, wie sie moderne PC und PS/2 Hardware heute schon beherrscht: Elektronische Bildverarbeitung, Spracherkennung, File Transfer sind auf hohe Übertragungsleistungen angewiesen, wenn sie mehr als sporadische Einzelfälle sein sollen. ISDN wird eine wesentliche Kapazitätserweiterung auch für flexible Remote-Verbindungen ermöglichen, ist aber keine Alternative im lokalen Bereich (64'000 bps versus 4'000'000 bps bzw. 16'000'000 bps), also einen Faktor von 62.5 bzw 250.

Tabelle 2. Technische Daten des IBM Token Ring LAN

Merkmale Token Ring	
Übertragungsart	Basisband
Übertragungsrage	4 oder 16 Mbit/s
Protokoll	Token Passing nach IEEE 802.5
Topologie	Ring

Fortsetzung ...

2. IEEE = Institute for Electrical and Electronics Engineers
 3. ECMA = European Computer Manufacturing Association

Merkmale Token Ring	
Übertragungsmedium	Cabling System: <ul style="list-style-type: none"> • Kabel 4 Draht mit Abschirmung • Glasfaser mit optischen Wandlern: <ul style="list-style-type: none"> ◆ Typ 8219 für 4 Mbps ◆ Typ 8220 für 4 oder 16 Mbps
Distanzen	
PC-Ringleitungsverteiler	100 m
zwischen Verteilern	bis ca. 200 m
dito mit Copper Repeater 8218	200 m - 750 m (4 Mbit/s)
dito 8230 CAU	400m (4 Mbit/s) 200m (16 Mbit/s)
dito mit Optical Repeater 8219 od. 8220	bis 1.2 km für Faser 62.5/125 (FDDI) bis 1.2 km für Faser 50/125 (PTT) bis 2 km für Faser 100/140
Anzahl Konzentrationspunkte	6-12
Max Anzahl Maschinen pro Ring	4 Mbps <ul style="list-style-type: none"> • 260 (1 Konzentrationspunkt) • 216 (2-12 Konzentrationspunkte) 16 Mbps: <ul style="list-style-type: none"> • 232 (1 Konzentrationspunkt) • 144 (2-4 Konzentrationspunkte)
Anzahl Sessions je PC	64 (4 Mbps Adapter) 254 (LAN Support Program 1.3, mit 16/4 Adapter)
Software	
Schnittstellen	802.2 NETBIOS APPC/PC (LU 6.2) IPX TCP/IP
Standards	IEEE 802.2 (Logical Link Control) ECMA 82 (Logical Link Control) IEEE 802.5 (Media Access Control) ECMA 89 (Media Access Control)
Netzwerk-Server	DOS & IBM PC LAN Program V1.34 OS/2 LAN Server Entry 3.0 OS/2 LAN Server Advanced 3.0 Novell Netware 3.11 MS LAN Manger 2.0
NETBIOS	LAN Support Program (DOS) 1.2, 1.3 OS/2 LAN Requester OS/2 Extended Services 1.0

Fortsetzung ...

Merkmale Token Ring	
Bridge Ring - Ring	Token Ring Bridge Program V2.2 <ul style="list-style-type: none"> • lokal 4 Mbps zu 4 Mbps • lokal 4 Mbps zu 16 Mbps • lokal 16 Mbps zu 16 Mbps • remote 9600 bps - 19200 bps (V24) • remote 64 kbps - 1.344 Mbps (V35) LAN Bridge 8209 Router 6611 OS/2 RoutXpander/2 V 1.0
Bridge zu PC Network	PC Netw./Token Ring Interconnect Program
Bridge zu Ethernet	LAN Bridge 8209 Router 6611

Das Token Ring Protokoll

Das Token Ring Protokoll steuert den Datentransport im Ring. Im Ring kreist ein freies Token. Token kann etwa mit "Sendeberechtigung" übersetzt werden. Eine Station darf nur senden, wenn das freie Token bei ihr vorbeikommt. Sie setzt dabei das Token auf besetzt und hängt ihre Information hinten an (bis 16 kB Block). Erreichen die Daten die Zielstation im Ring, kopiert diese die Daten und quittiert, nach erfolgreicher Prüfung, den Empfang. Wenn der Absender die Quittung erhält, generiert er ein neues, freies Token und eine andere Station kann Informationen übertragen. **Eine** Ringstation ist Monitor. Sie kontrolliert, ob immer ein und nur ein Token auf dem Ring ist. Schaltet sich der Monitor ab, wird automatisch eine andere Station zum Monitor. Der Benutzer merkt nichts davon.

Ausnutzung von LAN Protokollen

Gegenüber dem CSMA/CD Verfahren ergeben sich wichtige Unterschiede. Das Kollisionsverfahren wird ineffizienter, wenn es stärker belastet wird und sich die Kollisionen häufen. Dieser Effekt ist umso stärker, je grösser die Ausdehnung des Netzwerkes ist und je höher die Nenngeschwindigkeit der Übertragung ist. So sind bei 2 km Länge und 1 MBps die Unterschiede zwischen CSMA/CD und Token Protokoll unbedeutend. Schon bei 10 MBps aber kann ein CSMA/CD Netz nur noch etwa zur Hälfte ausgelastet werden, wohingegen der Token Ring immer noch bis ca. 85 Prozent genutzt wird.

Das Token Verfahren gestattet ausserdem die Vergabe von Prioritäten, was beim Kollisionsverfahren nicht möglich ist. Insgesamt gibt es 8 Prioritätsstufen. Wenn ein besetztes Token an einer sendewilligen Station vorbeikommt, kann diese eine Reservation mit ihrer Priorität im Token vermerken, falls noch keine andere Reservation mit gleicher oder höherer Priorität vorliegt. Das nächste freie Token darf dann nur von Stationen mit mindestens der markierten Priorität benutzt werden. Die Prioritätsstufen sind in „Prioritäten im Token Ring“ auf Seite 12 dargestellt.

Tabelle 3. Prioritäten im Token Ring

Prioritätsbits	Verwendung
000	Normale Benutzerpriorität, Antwort MAC-Frames
001	Normale Benutzerpriorität
010	Normale Benutzerpriorität
011	Normale Benutzerpriorität, MAC-Frames mit Token
100	Bridge
101	Reserviert für zukünftige Anwendungen
110	Reserviert für zukünftige Anwendungen
111	Speziell für Ring Stations-Verwaltung

FDDI und Token Ring

FDDI (*Fiber Distributed Data Interface*) ist ein Token Ring Protokoll, basierend auf Glasfasern. Getaktet wird mit 125 Mbps, die Übertragungsrate beträgt 100 Mbps. Möglich sind 500 Stationen und die maximale Distanz beträgt 200 km. Analog den 4 & 16 Mbps Token Ringen via Kabel sind Backupschaltungen mit einem Wrap eingebaut. Die technischen Details sind nach ISO 9314 geregelt.

Mit der Interconnect Controller 3172 Modell 2 und 3 können FDDI LANs mit dem Channel eines /370 und /390 Host-Systems verbunden werden. Übertragen werden die SNA und TCP/IP Protokolle. Die 3172 Modelle 1 können Token Ring, Token Bus (MAP 3) und Ethernet-Netzwerke auch auf den Channel des Host bringen. Damit können verschiedene LAN-Typen auf einen FDDI Backbone geschaltet werden.

Der Intellignet Hub 8250 kann mit Komponenten für den Token Ring, Ethernet und FDDI bestückt werden. Er eignet sich daher besonders beim Einsatz gemischter LAN-Typen. Das IBM Cabling System gestattet den gemischten Betrieb aller dieser LANs über die gleichen Kabel. So können einzelne Kabel-Lobes mit 100 Mbps FDDI betrieben werden, andere mit Ethernet und Token Ring.

Adressierung im Token Ring

Über einen Token Ring Adapter können gleichzeitig mehrere Dienstleistungen aus dem LAN bezogen werden. Für die Adressierung sind folgende Grössen wichtig:

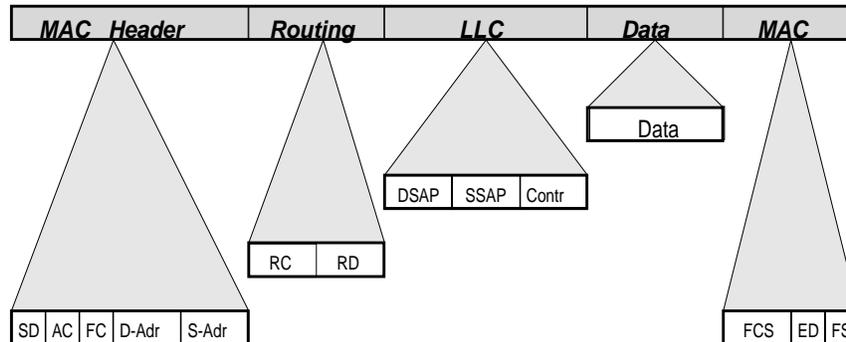
1. Adapter-Nummer
2. Service Access Point (SAP)
3. Link Station

Die folgenden Faustregeln sollen den Zusammenhang zwischen diesen Begriffen erläutern.

1. Jeder Adapter sendet ein Daten-Frame an eine bestimmte Adapternummer. Deshalb muss die Adapternummer im ganzen LAN unique sein.
2. Die einzelnen LAN-Anwendungen unterscheiden sich in der SAP-Nummer. Ein Adapter kann mehrere SAPs gleichzeitig offen haben.
3. Pro unterschiedliche LAN-Anwendung wird ein SAP benötigt. Benutzt ein PC z.B. die Netbios-Schnittstelle für das LAN Program und greift gleichzeitig mit Personal Communications zu einem Host zu, benötigt er 2 SAPs.
4. Baut eine Anwendung gleichzeitige Sessions mit mehreren anderen Stationen auf, wird pro Station eine Link Station benötigt. Ein Gateway für 50 PCs braucht also 50 Link Stations.

Jeder Adapter hat eine eingetragene, weltweit unique Nummer. Die ersten drei Bytes (= 6 Stellen Hex) bezeichnen den Hersteller (z.B. IBM hat Hex 10005A), die restlichen 3 Bytes sind eine Laufnummer. Ein Adapter kann mit der eingetragenen Nummer betrieben werden, oder mit einer *locally administrated address*, die vom LAN-Verantwortlichen vergeben wird. Diese Nummern beginnen mit Hex 4000, der Rest liegt zwischen 00000001 und 7FFFFFFF. Die Adressen FFFFFFFF FFFFFFFF und C000FF FFFFFFFF werden für Meldungen an Alle benutzt.

Token Ring Frame



SD Start Delimiter
 AC Access Control
 FC Frame Control
 D-Adr Destination Address
 S-Adr Source Address
 RC Routing Control
 RD Routing Designators

DSAP Destination Service Access Point
 SSAP Source Service Access Point
 Contr Control
 FCS Frame Check Sequence
 ED End Delimiter
 FS Frame Status

Abb. 4. Aufbau des Token Ring Frames

Die Verbindung zwischen zwei Adaptern wird immer via Adapter-Nummern aufgebaut. Im MAC-Header (*Media Access Control*) des Token Ring Frames ist unter *Destination Address* die Nummer des Ziel-Adapters angegeben und unter *Source Address* der Absender. Der Zieladapter verwendet nur Frames, die seine Nummer als Destination Address enthalten.

Eine bestimmte Anwendung auf dem gefundenen Adapter wird via SAP angesprochen. Man unterscheidet der DSAP (Destination Service Access Point) und den SSAP (Source Service Access Point). Diese Information ist im LLC-Teil des Frames enthalten. Wird ein SAP auf einem Adapter angesprochen, der nicht aktiv ist, wird das Frame nicht bearbeitet.

Ein Adapter kann mehrere SAPs haben. Jeder SAP wird von einer Anwendung benutzt. Insgesamt stehen 128 SAP-Nummern zur Verfügung. Diese erscheinen beim Konfigurieren sehr oft nicht, weil viele Programme einfach per Default einen bestimmten SAP verwenden. Die folgende Liste enthält ein paar gängige Belegungen:

Tabelle 4. Gängige SAP-Nummern

SAP	Verwendung
00	Null SAP (connectionless service)
02	IEEE standardized LLC sublayer management
03	IEEE standardized Group LLC sublayer management
04	SNA path control (default)
05	SNA path control group SAP
06	Arpanet internet protocol (D.O.D)
08	SNA path control (alternate)
0C	SNA path control (alternate)
x2	IEEE Network Management (x=1 bis F)
x6	National Standard Bodies (x=1 bis F)
18	Texas Instruments test software
4E	EIA RS 511 manufacturing message service
80	3Com (XNS)
80-9C	reserved SAP address range (user) für nicht Standard Protokolle
AA	TCP/IP SNAP protocol
E0	Novell Netware (XNS)
F0	IBM NETBIOS
F4	individual LAN Management
F5	LAN Management group SAP
F8	Remote IPL
FC	Remote IPL (LAN address discovery)
FE	OSI network layer protocol
FF	Global SAP (all active destinations)

Interessant ist, dass die Remote IPL Funktion (RIPL) zwei SAPs belegt. Sie wird verwendet von Disklosen Stationen, die auch das DOS von einem Server laden. Eine Link Station wird nicht benötigt, da diese Verbindung ohne Session läuft.

Die Link Stations werden für jede aktive Verbindung mit einer anderen Station verwendet. Grundsätzlich belegt jede Verbindung SAP zu SAP eine Link Station. So benötigt normalerweise jeder SAP einen oder mehrere Link Stations. Beim LAN Server gilt folgende Regel:

1. pro DOS und OS/2 User wird eine Link Station benötigt
2. pro zusätzlichen Server wird auch eine Link Station gebraucht

Die Faustregel für die Netbios-Sessions eines Servers lautet:

1. pro DOS Base Services User wird eine NETBIOS Session gebraucht
2. pro DOS Extended Services User werden 2 NETBIOS Sessions belegt
3. pro OS/2 LAN Requester wird eine NETBIOS Session benötigt
4. pro zusätzlichen Server wird eine NETBIOS Session gebraucht

Tabelle 5. Lokal verwaltete Adapternummern (Vorschlag)

Adapternummer = 4000rrrtnnnn wobei :	
rrr	Ring Nummer
t	Geräte-Typ
	0 =
	1 =
	2 = PS/2 oder PC
	3 = 3174 mit LAN Anschluss
	4 = AS/400
	5 = 3745 mit LAN Anschluss
	6 =
	7 =
	8 = TCP/IP Gateway
	9 = Bridge, Router

Fortsetzung ...

Lokal verwaltete Adapternummern

Jeder Token Ring Adapter hat eine eingetragene, 12-stellige Nummer, die *universally administrated address*. Diese ist weltweit koordiniert von IEEE und kommt nur einmal vor. Wahlweise kann ein Adapter mit einer *locally administrated address* betrieben werden, die jeweils in der Software definiert wird. Es ist dann in der Verantwortung des Anwenders, sicherzustellen, dass die gleiche Nummer nur einmal vergeben wird im ganzen LAN (d.h. alle mit Bridges verbundenen Token Ringe). Dieses Verfahren bietet Vorteile beim Verwalten des Netzwerkes und bei den Definitionen auf dem Host (NCP und VTAM) und AS/400 (Controller APPC). Die Nummern müssen mit 4000 beginnen. Die restlichen Nummern können frei gewählt werden bis 7FFFFFFF. Ein sinnvolles Konzept ist in „Tabelle 5. Lokal verwaltete Adapternummern (Vorschlag)“ auf Seite 16 aufgeführt.

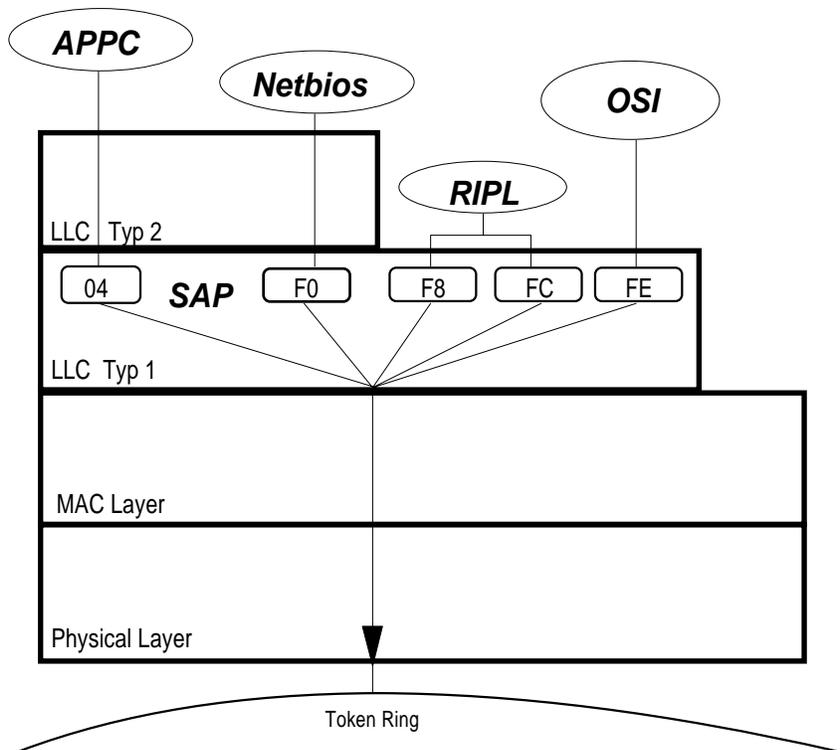


Abb. 5. Software Schnittstellen und ihre SAPs

Adaptornummer = 4000rrrtnnnn wobei :	
nnnn	letzte Stellen der Serien-Nummer oder Laufnummer der Geräte

LAN Software-Schnittstellen

Folgende Schnittstellen sind im LAN-Bereich besonders wichtig:

- IEEE 802.2 Logical Link Control
- NETBIOS
- APPC
- IPX
- TCP/IP

Die IEEE 802.2 ist eine Schnittstelle auf der Schicht 2 des SNA oder OSI Modells. Die Verbindung zwischen den Partnern wird aufgrund der Adaptornummern der beiden Partner aufgebaut. Personal Communications/3270 verwendet diese Schnittstelle zwischen dem Gateway und den Networkstations. Das LAN Support Programm stellt den DOS Benutzern diese Schnittstelle zur Verfügung (DXMCMOD.SYS). Für OS/2 Benutzer ist sie in der Extended Edition enthalten.

Der Token Ring kennt drei Logical Link Control Formate.

- Der **Typ 1** dient zum Aufbau der Verbindung und wird für *connection less* Verbindungen gebraucht. Der Empfang wird nicht kontrolliert. IPX und OSI verwenden diesen Typ.
- Der **Typ 2** wird von *Session-orientierten* Verbindungen gebraucht und liefert eine Bestätigung der übermittelten Daten (confirmed delivery). Die SNA Verbindungen und die Netbios-Schnittstelle verwenden beide den Typ 2.
- Der **Typ 3** ist neu. Er arbeitet Session less (wie Typ 1), bestätigt aber den Empfang (wie Typ 2).

Viele heutige LAN-Programme benutzen die Netbios Schnittstelle. Sie entspricht etwa der Schicht 5 im SNA bzw. OSI Modell. Die Verbindungen zwischen den Partnern werden mit symbolischen Namen hergestellt. Die Nummern der Adapter bleiben dem Benutzer verborgen. Der OS/2 LAN Server, der Microsoft LAN Manager und das IBM PC LAN Program benutzen diese Netbios-Schnittstelle. Die OS/2 Datenbank benutzt im LAN auch diese Schnittstelle. Das Netbios für DOS-Benutzer ist ebenfalls im LAN Support Program enthalten (DXMT0MOD.SYS). Für remote Benutzer via asynchrone Telefonleitung gibt es das Remote Netbios. OS/2 Benutzer erhalten es integriert in der Extended Services.

Immer häufiger wird die auch leistungsfähigere Schnittstelle APPC verwendet, besonders im OS/2. Das APPC/PC geht selber direkt auf die 802.2 Schnittstelle und braucht das Netbios nicht. Es entspricht der LU 6.2 im SNA Modell. Die Verbindungen zwischen IBM Systemen verwenden zunehmend diese Schnittstelle. Die Verbindung von PC und AS/400 ist beispielsweise bereits auf dieser Schnittstelle aufgebaut. Das Programm APPC/PC stellt diese Schnittstelle dem DOS-PC zur Verfügung. Bei OS/2 Benutzern ist APPC in der Extended Services enthalten.

APPC wird in der IBM Kommunikationswelt immer wichtiger. Heute ist APPC verfügbar für die Systeme/36, /38 und AS/400, sowie auf den Host-Systemen für CICS und bald auch für VTAM. Der Zugriff zur SQL-Datenbank des OS/2 erfolgt via X.25 oder SDLC ebenfalls mit APPC, wahlweise auch im LAN. Zunehmend wird APPC mit der Erweiterung APPN auch von anderen Herstellern verwendet.

IPX ist ein Protokoll auf Layer 3 und wird von Novell Netware verwendet. Die Funktionen der Schicht 4

sind im SPX enthalten. Auch Programme, die mit Netware kombiniert eingesetzt werden, benutzen sehr oft IPX.

Komponenten des Token Ring LAN

An den Token Ring anschliessbar sind alle PCs und PS/2, sowie die meisten grösseren System. Folgende IBM Systeme können angeschlossen werden: System/36, AS/400, RS/600, 3745,9370 und System/88. Ausserdem auch die meisten Systeme anderer Hersteller wie NCR, DEC, HP etc.

Jeder PC benötigt einen Token Ring Adapter, jenachdem AT-Bus oder Micro Channel. Dieser enthält einen eigenen 16 Bit Prozessor, der mit 16 MHz getaktet ist. Der PC Prozessor wird also vom Protokoll entlastet. Die Software - Schnittstelle richtet sich nach dem Einsatz der gewünschten Software.

Der Token Ring Adapter II besitzt einen grösseren RAM-Speicher (16 kB). Er besitzt die gleichen Funktionen wie der normale Adapter, notwendig ist er für das Bridge-Programm und für den Anschluss des S/36.

Die Token Ring 16/4 Adapter (PC-Bus) und 16/4 Adapter/A (Micro Channel) können wahlweise mit 4 oder 16 Mbps betrieben werden. Dazu ist das LAN Support Program V 1.1 erforderlich. Diese Adapter verfügen über 64 kB Shared RAM und haben damit einen grösseren Durchsatz zum PC. Mit 4 Mbps können diese Adapter mit den bisherigen Token Ring Adaptern im gleichen Ring betrieben werden.

Beim Betrieb mit 16 Mbps kann als Option das Early Token Release aktiviert werden. Dies verbessert den Durchsatz bei grösseren Ringen, indem zugleich mehrere Datenpakete auf dem Ring sein können.

Tabelle 6. IBM Token Ring Adapter für PCs

Adapter	4 Mbps DB 9	4 Mbps RJ45	16 Mbps DB 9	16 Mbps RJ45	Bus-Typ
Token Ring Network Adapter II 16kB shared RAM	✓	mit Filter	-	-	AT Bus 8/16 Bit
Token Ring 16/4 Network Adapter 64kB shared RAM	✓	mit Filter	✓	mit Filter	AT Bus 8/16 Bit
Token Ring 16/4 Netw. Adapter II DMA	✓	✓	✓	✓	AT Bus 8/16 Bit
TR 16/4 Network Trace & Perf. Adapter 64kB shared RAM	✓	mit Filter	✓	mit Filter	AT Bus 8/16 Bit
Token Ring Network Adapter/A 16kB shared RAM	✓	mit Filter	-	-	Micro Chan. 16 Bit
Token Ring 16/4 Network Adapter/A 64kB shared RAM	✓	mit Filter	✓	mit Filter	Micro Chan. 16 Bit
TR Netw. 16/4 Trace & Perf. Adapter/A 64kB shared RAM	✓	mit Filter	✓	mit Filter	Micro Chan. 16 Bit
TR Netw. 16/4 Busmaster Server Ada./A 64kB shared RAM	✓	mit Filter	✓	mit Filter	Micro Chan.
Token Ring 16/4 Credit Card Adapter	✓	✓	✓	✓	PCMCIA

Ringleitungsverteiler

Mit den Komponenten des Cabling Systems werden die PCs mit einem Ringleitungsverteiler (Multi Station Access Unit) verbunden. Ein Ringleitungsverteiler hat 8 Anschlüsse. Bei Bedarf können einfach mehrere Ringleitungsverteiler eingesetzt werden. Pro 4 Mbps Token Ring lassen sich so bis zu 260 PCs zusammenschalten.

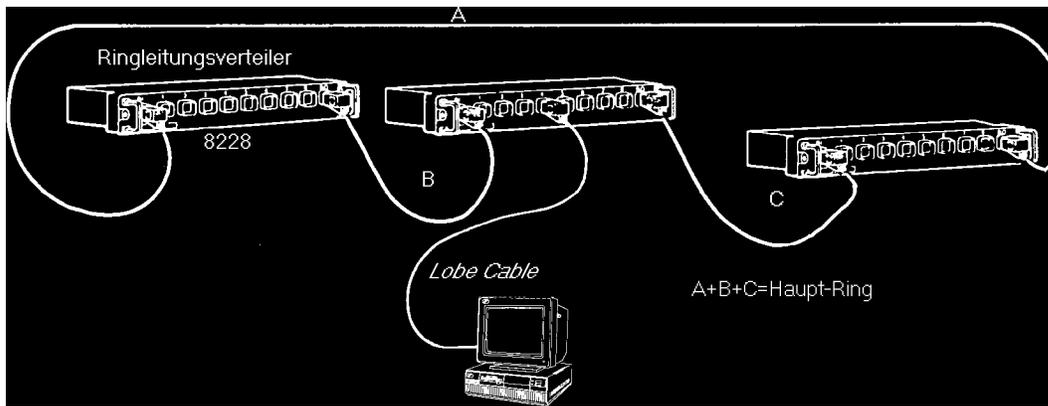


Abb. 6. Beispiel: Verkabelung eines kleinen Token Ring

Der Ringleitungsverteiler (engl. Multi Station Access Unit) enthält Relais. Jeder PC, der sich in den Ring schalten will, prüft zuerst seinen Adapter. Dann testet er seine Leitung bis zum Ringleitungsverteiler. Erst wenn auch dieser Test erfolgreich war, öffnet er mit einem 5 Volt Strom sein Relais im Ringleitungsverteiler. Der Verteiler braucht so keine eigene Stromversorgung und kann fehlerhafte Stationen (Kabelunterbruch, PC wird abgeschaltet, Kurzschluss im Kabel) automatisch aus dem Ring nehmen, indem einfach das Relais den Ring im Verteiler wieder kurzschliesst. Die anderen Ringstationen "merken" nichts davon; es ist kein Eingriff irgendeiner Bedienerperson notwendig. Der Ringleitungsverteiler IBM 8228 kann in 4 oder 16 Mbit/s Token Ring Netzwerken eingesetzt werden.

Normalerweise wird auf jeder Etage eines Gebäudes einer oder, bei Bedarf, mehrere Ringleitungsverteiler stehen. Diese Verteiler haben je einen Ein- und Ausgang, die miteinander verbunden werden. Der Ausgang des letzten wird zusätzlich zum Eingang des ersten geführt. Dies ist für die Funktion nicht notwendig, weil in einem Kabel ja zwei Doppeladern sind, so dass der Ring wieder im gleichen Kabel geschlossen werden kann. Das zusätzliche Kabel dient vielmehr der Sicherheit, falls ein Kabel zwischen den Stockwerken ausfallen würde. Dann braucht nur dieses defekte Kabel an den Verteilern ausgesteckt zu werden und der Ring funktioniert weiter (s. „Backup Ring bei Kabeldefekt“ auf Seite 19).

Controlled Acces Unit 8230

Die 8230 ist ein Ringleitungsverteiler mit aktiven Komponenten. Sie kann mit bis zu vier *Lobe Attachment Units* (LAM) bestückt werden. Jedes LAM ergibt 20 Token Ring Anschlüsse. Eine voll bestückte 8230 ergibt also 80 Anschlüsse. Es gibt zwei Ausführungen des LAM: mit Cabling System Stecker oder mit RJ-45 Stecker (nur bei 4 Mbps). Die Ein- und Ausgänge (RI und RO) können normal mit dem Cabling System Kabel mit weiteren 8230 oder 8228 verbunden werden. Bei Bedarf können aber auch

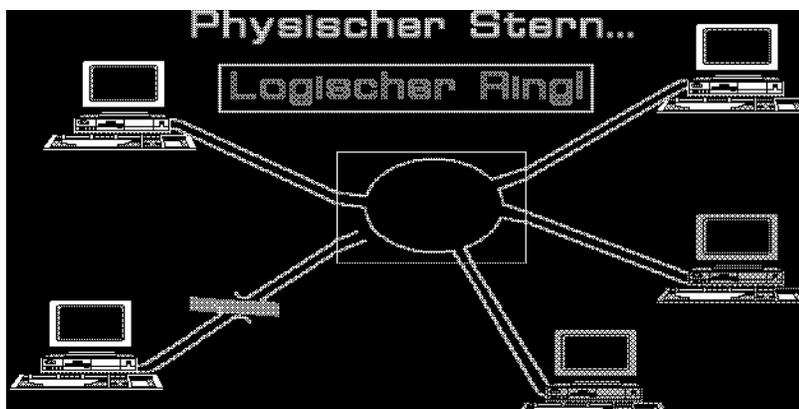


Abb. 7. Fehlerisolation im Ringleitungsverteiler

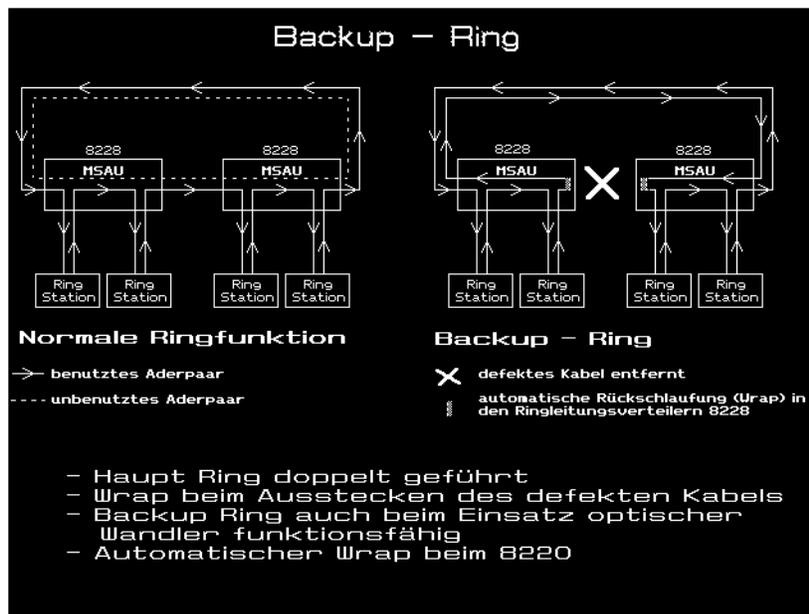


Abb. 8. Backup Ring bei Kabeldefekt

Optical Fiber Converter Module an einem oder beiden Enden angeschlossen werden. So lassen sich direkt Glasfasern für grössere Strecken benutzen.

Interessant sind die zusätzlichen Funktionen der 8230. Neben der optischen Anzeige der aktiven Ports kann zusammen mit dem LAN Network Manager jeder einzelne Anschluss freigegeben oder gesperrt werden. Pro Anschluss kann festgelegt werden, an welchen Wochentagen und in welcher Zeitspanne ein Anschluss benutzt werden darf. Ausserdem wird im LAN Network Manager laufend nachgeführt, welcher Adapter an welchem Port aktiv ist. Die Daten stehen in der OS/2 Datenbank auch remote zur Verfügung. Ähnlich wie bei den 8220 kann eine defekte Fiberglas-Strecke automatisch ausgeschaltet werden (Wrap).

Repeater, Bridge, Router und Gateway

Wenn zwei Netzwerke verbunden werden sollen, kann dies auf verschiedene Arten erfolgen.

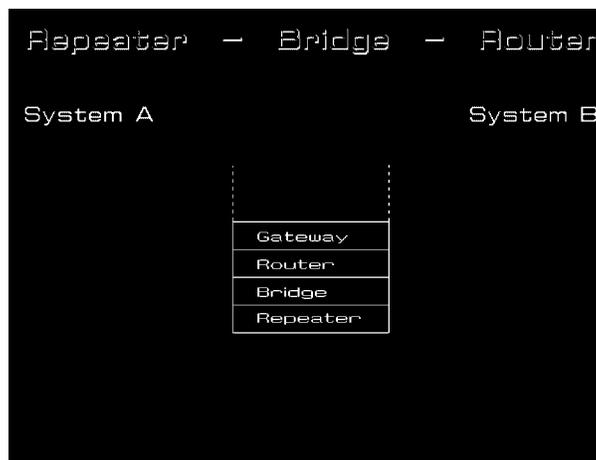


Abb. 9. Repeater, Bridge, Router & Gateway

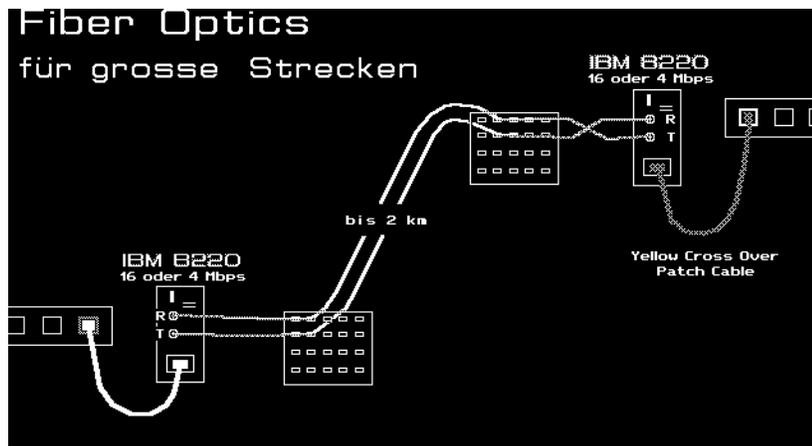


Abb. 10. Verkablung von optischen Wandlern

Ein **Repeater** ist ein reiner Verstärker und verbindet zwei Netzsegmente mit identischer Geschwindigkeit auf dem OSI Layer 1. Alle Daten verkehren in beiden Segmenten, das Signal wird nicht neu getacktet. Er ist günstig und erreicht protokollunabhängig den vollen Durchsatz. Eine Konfiguration ist nicht notwendig. Einsatz: zum Verlängern der zulässigen Kabellänge.

Die **Bridge** arbeitet auf dem OSI Layer 2. Das Signal wird neu getacktet und die Geschwindigkeit der Segmente darf unterschiedlich sein. Es werden nicht alle Daten durchgelassen, sondern nur selektierte Pakete. Dadurch ergibt sich eine Leistungssteigerung des Gesamtnetzes. Der Durchsatz einer Bridge ist hoch bei geringen Kosten und sie eignet sich für viele Protokolle gleichzeitig. der Konfigurationsaufwand ist sehr gering.

Ein **Router** verbindet die Netzwerksegmente auf dem Layer 3. Heute gelangen praktisch nur noch Multiprotokoll-Router zum Einsatz, die mehrere Protokolle handhaben können. Ein Alternativweg kann in einem Routernetz teilweise ohne Sessionverlust umgeschaltet werden. Ein Router erlaubt eine sehr selektive Filterung und eignet sich auch für X.25 und Frame Relay Strecken. Der Preis liegt über demjenigen einer Bridge und der Konfigurationsaufwand ist einiges grösser.

Ein **Gateway** kann zwei Netze unterschiedlicher Art verbinden, z.B. ein LAN mit einem SNA Netz. Dabei wird in den beiden Netzen unterschiedlich adressiert und der Paketaufbau darf ganz unterschiedlich sein. Der Konfigurationsaufwand ist beträchtlich und der Durchsatz kleiner als bei einem Router oder einer Bridge.

Kabel-Zwischenverstärker

Der Copper Repeater 8218 ist ein 1-kanaliger Zwischenverstärker. Er wird im Quartett zwischen zwei Ringleitungsverteilern eingesetzt, also normalerweise im Rack der Stockwerkverteilers stehen. Damit auch der rückwärtige Kanal (Backup) funktionsfähig bleibt, wird auch dieser mit vier Verstärkern ausgerüstet. Die 8 Repeater werden mit vier gekreuzten Adapterkabeln in den Ring geschlauft. Damit bleiben die vollen Backup-Möglichkeiten erhalten. Die maximale Distanz zwischen zwei Ringleitungsverteilern im Konzentrationspunkt erhöht sich damit auf 750 m. Jeder Repeater zählt als Station im Ring. Der Repeater kann nur in 4 Mbps Token Ringen eingesetzt werden, 16 Mbps sind nicht unterstützt.

Optische Leiter im Token Ring

Der Optical Repeater 8219 ist ein 2-kanaliger Verstärker und Kabel zu Fiberglas-Konverter. Er wird paarweise eingesetzt und verstärkt auch den Backup Leiter. Soll auch das rückwärtige Kabel über Glasleiter geführt werden, sind vier 8219 notwendig. Vorgesehen ist ein optischer Leiter Typ 5 mit 100/140

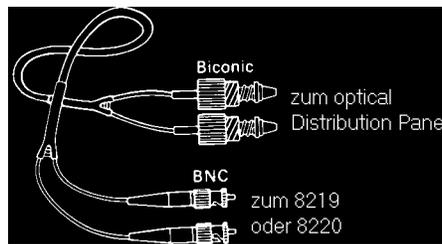


Abb. 12. Optical Patch Cable

Mikron. Es sind aber auch andere Typen möglich, ev. mit kleineren Distanzen: 62.5/125 und 50/125 (welchen die Schweizerische PTT verwendet). Die Glasfaserstrecke vergrößert die Distanz zwischen zwei Konzentrationspunkten auf 2 km. Insgesamt sind bis zu 12 Glasfaserstrecken in einem Ring möglich.

Der optische Wandler IBM 8220 kann in 4 und 16 Mbit/s Ringen verwendet werden. Die Geschwindigkeit wird mit einem Schalter am Wandler gewählt. In Backbone Ringen ist dieser Typ vorzuziehen. Damit ist eine Leistungssteigerung jederzeit möglich, ohne Austausch der Komponenten. Der 8220 verfügt ausserdem über eine automatische Wrap-Funktion. Damit werden defekte Fiberglasstrecken automatisch umgangen. Gleichzeitig wird der LAN-Manager über diesen Vorgang informiert.

In Amerika wird für optische Leiter dem Biconic Stecker verwendet. In der Schweiz ist jedoch der metallische ST-Stecker oder der SMA-Stecker üblich. Dies ist von der Funktion her nicht relevant, aber in jedem Fall müssen beide Partner den gleichen Typ verwenden.

Token Ring Bridge Program

Eine Bridge verbindet gleichartige Netzwerke, in unserem Falle Token Ringe. Benötigt wird ein dedicated PC AT oder Industrial PC 7531/7532 mit zwei Token Ring Adaptern II (oder 16/4) und dem Bridge Programm. Auch ein PS/2 mit zwei Token Ring Adaptern kann diese Funktion übernehmen. Jede Station kann mit einem beliebigen Partner in einem verknüpften Ring kommunizieren. Der Partner muss lediglich über maximal 7 Bridges erreicht werden können. Damit lässt sich eine praktisch unbegrenzte Anzahl Token Ringe verknüpfen.

Es können hierarchische oder vernetzte Strukturen aufgebaut werden. Interessant ist besonders das Backbone-Konzept. Damit kann jede Verbindung über maximal zwei Brücken realisiert werden.

Wie wird eine Station im Netzwerk gefunden, ohne Routing Tabellen führen zu müssen? Wenn eine Station einen Partner sucht, sendet sie ein Test Request LLC (Logical Link) Frame im lokalen Ring. Wenn der Gesuchte nicht antwortet, sendet sie einen neuen Broadcast Request. Dieser wird - im Gegensatz zum ersten LLC - von jeder Brücke in den nächsten Ring kopiert und gleichzeitig die RI (Routing Information) angehängt. Das Broadcast LLC wird auf verschiedenen Wegen bei der gesuchten Station eintreffen, mit der Weginformation, die alle benutzten Brücken angehängt haben. Der Empfänger sendet das Frame auf dem gleichen Weg zurück. Der Weg des zuerst zurückkehrenden Test LLC

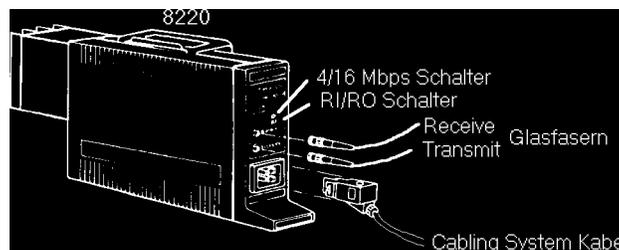


Abb. 11. Optical Fiber Converter 8220

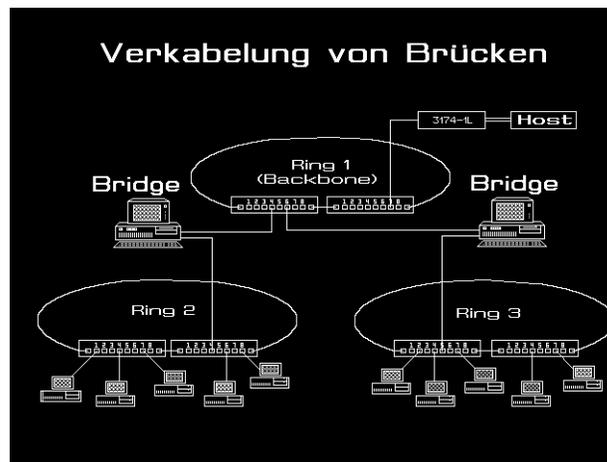


Abb. 13. Verkabelung von Brücken

wird für die Session benutzt. Der Lastausgleich von parallelen Bridges erfolgt damit automatisch und bei Ausfall einer Brücke wird automatisch ein Alternativweg ermittelt.

Die IBM Brücken unterstützen *all routes broadcast* und *single route broadcast*. Beim *single route broadcast* existiert jeweils immer nur ein Weg zwischen zwei Ringen. Dies wird erreicht durch die Konfiguration der Brücken. Dort kann angegeben werden, ob eine Brücke nur *all routes broadcast* oder auch die *single route broadcast* durchlassen soll. Wird in der Konfiguration *automatisch* angegeben, verständigen sich die Brücken untereinander und legen die *single route broadcast* Brücken selber fest. Dieser Vorteil sollte benutzt werden.

Das neue Bridge Programm V 2.2 verbindet Token Ringe mit 4 oder 16 Mbps. Es sind alle Kombinationen möglich:

- 4 Mbps Ring mit 4 Mbps Ring
- 4 Mbps Ring mit 16 Mbps Ring
- 16 Mbps Ring mit 16 Mbps Ring

Zusätzlich kann ein Netz mit lauter Brücken mit dem Bridge Programm V 2.2 auch automatisch konfiguriert werden. Sind im gleichen LAN auch Brücken mit dem älteren Brückenprogramm im Einsatz, brauchen diese Programme PTFs (Program Temporary Fixes). Die Brücken sind vollkommen transparent für das IEEE802.2 Protokoll mit Source Routing.

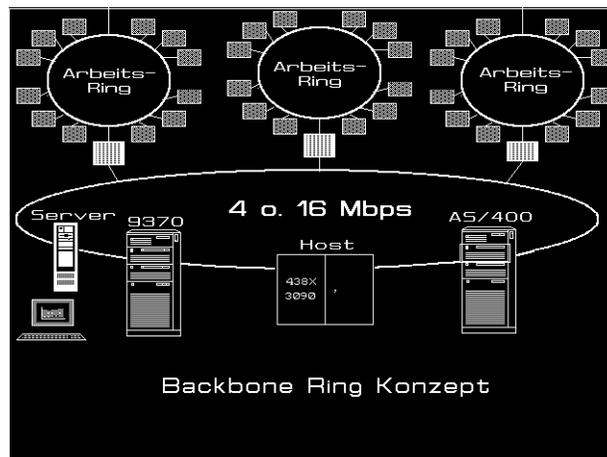


Abb. 14. Backbone Token Ring

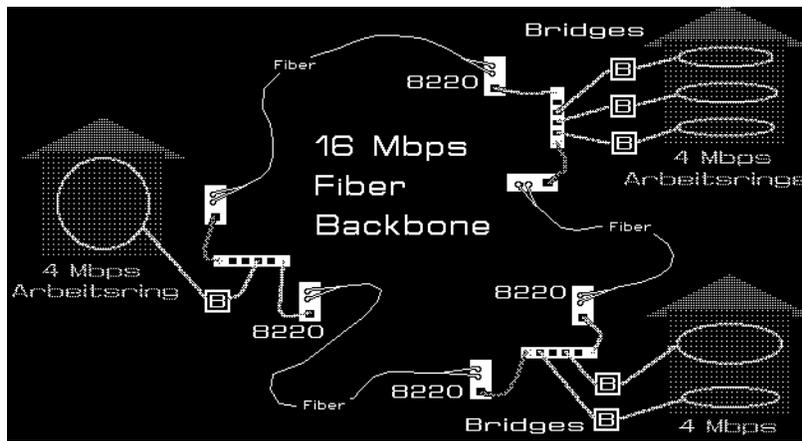


Abb. 15. 16 Mbps Backbone & 4 Mbps Arbeitsringe

Standardmässig geht ein Paket über maximal 7 Brücken. Mit dem Hop Count kann dies eingeschränkt werden. Dieser Effekt sollte ausgenutzt werden, lassen sich doch so nicht erwünschte Broadcast-Meldungen stark eindämmen. Der Hop Count ist richtungsabhängig pro Brücke definiert und darf unterschiedlich sein.

Hop Count

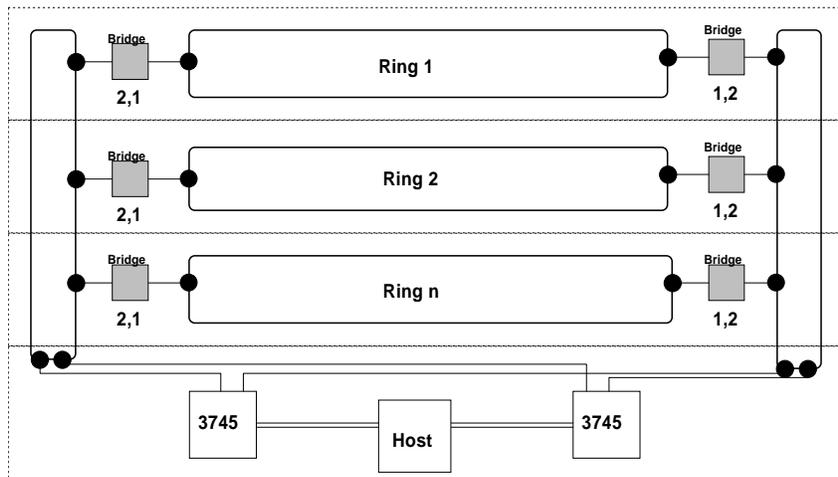


Abb. 16. Hop Count

Remote Bridge

Das Bridge Program V 2.2 enthält zusätzlich die Möglichkeit, eine Split Bridge über eine Remote Verbindung zu erstellen. Damit können zwei Token Ring Netze über eine Telefonleitung verbunden werden. Dazu sind jeweils zwei PC AT oder PS/2 notwendig, mit je einem Token Ring Adapter und eine Co-Processor Karte. Dies ist der RIC (Realtime Interface Co-Processor) mit 512 kB in einem PC AT oder ein X.25 Interface Co-Processor/2 in einem PS/2. Die Modems werden an einer V.24/RS 232 Schnittstelle (bis 19200 bps) oder einer V.35 Schnittstelle (für höhere Geschwindigkeiten) angeschlossen. Zu beachten ist, dass *nicht* das X.25 Netz benützt wird (trotz X.25 Co-Processor), sondern SDLC! Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht der möglichen Schnittstellen/Geschwindigkeits-Kombinationen.

Tabelle 7. Split Bridge Geschwindigkeiten & Interfaces

Interface	PC AT, PS/2-30, Industrie PC mit Realtime Interface Co-Processor 512 kB	PS/2 Mod.50-80 mit X.25 Interface Co-Processor/2
RS-232/V.24	9.6 - 19.2 Kbps	9.6 - 19.2 Kbps
V.35	9.6 - 64.0 Kbps	9.6 - 1.344 Mbps
X.21 bis/V.24	-	9.6 - 19.2 Kbps
X.21 bis/V.35	-	9.6 - 1.344 Mbps
X.21 (leased)	-	9.6 - 64.0 Kbps

Der neue High Speed Communication Co-Processor/2 erlaubt Leitungsgeschwindigkeiten bis zu 2048 kbps. Er ist unterstützt im Bridge Program Version 2.2.

Die entsprechende Schnittstelle (V.24, V.35) ist jeweils zum Co-Processor zu bestellen und das passende Kabel. Grundsätzlich kann neben dem Zugriff zu Servern auf dem Remote-LAN auch die Verbindung zu einem Host oder AS/400 über diese Brücke laufen. Wegen Limiten in den Timern sollten solche Zugriffe aber nicht über mehrere Remote-Brücken laufen und sind unter Umständen nur bei den höheren Leitungs-Geschwindigkeiten möglich.

Beim Einsatz der Split-Bridge ist zu beachten, dass die Kapazität auch einer 64 kbps Leitung wesentlich unter derjenigen des LAN mit 4 oder 16 Mbps liegt. Das Bridge Program verfügt deshalb über eine Filter-Funktion. Drei Filterprogramme werden mitgeliefert, mit einer API-Schnittstelle können eigene Filterprogramme eingesetzt werden:

- Der **Link Limiting Filter** begrenzt die maximale Anzahl aktive Verbindungen zwischen Adapterpaaren via diese Brücke. Dieser Filter ist nur bei der Remote-Konfiguration möglich.
- Das **NETBIOS Filter** limitiert die NETBIOS-Namen, welche die Bridge benutzen dürfen. Es kann eine Liste von zugelassenen oder gesperrten NETBIOS-Namen definiert werden, wobei auch generische Name zulässig sind (z.B. TAN* für alle Namen, die mit TAN beginnen).
- Das **Address Filter** sperrt die Verbindungen für bestimmte Token Ring Adapternummern. Es kann ein ganzer Nummernbereich angegeben werden. Für Adapter mit Nummern aus diesem Bereich werden keine Daten via Bridge weitergeleitet.

Neu ist der Support von Wählleitungen mit V.25bis Modems. Damit können Split Bridges mit unterschiedlichen Partnern bei Bedarf aufgebaut werden. Mit einer Wählfunktion kann ein DOS oder OS/2 Benutzer eine Verbindung aufbauen lassen, direkt von seiner Workstation aus. Diese Funktion ist Passwort geschützt und zusätzlich kann eine Bridge nur für eingehende Verbindungen konfiguriert werden. Ausserdem wird auch ISDN unterstützt mit dem ISDN Adapter 7820.

Bridge via ISDN

Eine Split-Bridge kann auch via ISDN (in der Schweiz *Swissnet*) betrieben werden. Dies ist preislich interessant, wenn die Verbindung zeitlich eingegrenzt benötigt wird oder als Backup für Mietleitungen. Seit Dezember sind auch ISDN-Verbindungen mit dem Ausland möglich. Der Stand vom Dezember 91 ist:

Tabelle 8. ISDN Verbindungen aus der Schweiz 64 kbps

Land	Name des Netzes	Betreiber	Telefon Nr.
Australien	ISDN	OTC Ltd	0061 2 287 4467
Deutschland	ISDN	Deutsche Bundespost Telekom	0049 228 1 81 2230
Belgien	RNIS/ISDN	R.T.T. Belgique	0032 2 213 4598
Dänemark	ISDN	Telecom Denmark	0045 42 52 9111
Frankreich	Numéris	France Télécom	0033 1 43 42 6908
Grossbritannien	ISDN	British Telecom International	0044 71 356 8353
Norwegen	ISDN	Norwegian Telecom International	0047 2 48 8088
Schweden	IDN 64000	Swedish Telecom International	0046 8 700 6046
USA	Accunet	AT & T	022 786 6680

LAN Bridge: Token Ring - Ethernet

Sind in einem Betrieb sowohl Ethernet als auch Token Ring im Einsatz, ist oft eine Verbindung der beiden LAN-Typen erwünscht. Die 8209 LAN Bridge und 8229 Modell 2 verbindet ein Ethernet Version 2 oder nach IEEE 802.3 mit einem 4 oder 16 Mbps Token Ring. Die Bridge überträgt mehrere Protokolle:

- Mode 1: Dieser Modus wird beim Einsatz von Version 2 Ethernet eingesetzt. Diese Netze stellen keine 802.2 LLC-Schnittstelle zur Verfügung. Die 8209 konvertiert die beiden Datenformate. Bei einem Frame aus dem Token Ring werden die LLC Informationen entfernt und die Ethernet Version 2-Format weitergeben. Umgekehrt ergänzt sie Sub-Network Access Protocol Informationen bei einem Ethernet Frame mit Angaben aus der Token Ring Routing Datenbank. So werden TCP/IP Verbindungen hergestellt.
- Mode 2: So werden IEEE 802.3 Netze mit dem Token Ring verbunden. Die Protokolle SNA, NETBIOS, OSI und IEEE 802.2 werden so übertragen.

Die 8209/8229 führt zwei Datenbanken, die sie selber aufbaut (Lernprozess). In der einen sind die Stationsadressen der Ethernet-Stationen enthalten, in der anderen die Token Ring Adressen und Routing Informationen. Unnötiger Datenverkehr über die Brücke kann mit Filtern eingegrenzt werden. So können zum Beispiel nur TCP/IP Frames durchgelassen werden.

RouteXpander/2 als Bridge

Ein PC unter OS/2 kann mit dem Zusatzprogramm *RouteXpander/2* im Nebenamt als Source Routing Bridge benutzt werden. Dazu benötigt er einen Token Ring Adapter und einen Wide Area Connector Adapter. So kann über eine Mietleitung oder Frame Relay die Verbindung zu einem gleichartigen OS/2 PC oder einem Router 6611 aufgebaut werden. Es sind (abhängig von der Leitung) Geschwindigkeiten bis zu 2 Mbps möglich. So lassen sich kleinere LANs sehr kostengünstig zusammenschliessen, ist doch keine zusätzliche Maschine notwendig, sondern es kann z.B. ein OS/2 Server im Nebenamt benutzt werden.

Der Wide Area Connector wird mit NDIS betrieben, d.h. er sieht für die höheren Software-Schichten wie ein LAN-Adapter aus. Deshalb kann er auch in einer Einzelmaschine als remoter LAN-Anschluss benützt werden.

Router

Die leistungsfähigeren Prozessoren der Router werden zur protokollabhängigen Beeinflussung von LAN-LAN- und insbesondere LAN-WAN-Verbindungen eingesetzt. Dank der umfangreichen Konfigurationsmöglichkeiten werden Router zur Eingrenzung unerwünschter Broadcasts und zur bewussten Unterteilung von Netzwerken in Teilnetze eingesetzt. Ausserdem unterstützt ein Router mehr als 2 Anschlüsse (vier im Modell 140, sieben im Modell 170).

Heute müssen fast immer mehrere Protokolle gleichzeitig verarbeitet werden können. Grundsätzlich lassen sich zwei Protokoll-Gruppen unterscheiden:

- Routbare Protokolle wie
 - ◆ TCP/IP
 - ◆ XNS
 - ◆ DECnet
 - ◆ AppleTalk
- nicht routbare Protokolle wie
 - ◆ SNA
 - ◆ NETBIOS
 - ◆ DEC Lat

Der Router IBM 6611 kann auf verschiedene Arten betrieben werden:

- Als *Source Routing Bridge* eignet er sich für alle obgenannten Protokolle. Als Partner am anderen Ende kann ein PC mit dem Bridge Programm V 2.2 oder ein OS/2 PC mit RoutXpander/2 oder natürlich ein weiterer 6611 sein.
- Wahlweise kann er als *Data Link Switch* für alle nicht routbaren Protokolle und gleichzeitig als Router für die routbaren Protokolle arbeiten.
- Ausserdem kann er für downstream SDLC-Geräte als Gateway für SNA-Protokolle dienen. So kann ein Controller 3174 via SDLC zum 6611 gelangen und weiter via LAN zum Host.

Folgende Anschlüsse für LAN und WAN stehen zur Auswahl:

Tabelle 9. LAN/WAN Anschlüsse 6611

Protokoll	LAN		WAN		
	Token Ring	Ethernet	Frame Relay	X.25	SDLC
TCP/IP	✓	✓	✓	✓	-
IPX	✓	✓	✓	-	-
DECnet	✓	✓	✓	-	-
AppleTalk	✓	✓	✓	-	-
XNS	✓	✓	✓	-	-
SNA	✓	✓	✓	✓	✓
NetBios	✓	✓	✓	✓	-

LANOPTICS StarNet

Kernstück des StarNet von LANOPTICS sind passive und aktive Konzentratoren für die Token Ring Verkabelung. In einem 19" Rack können die einzelnen Komponenten nach Bedarf kombiniert werden.

Es gibt drei Ring-In/Ring-Out Module. Ein Modul verfügt über einen normalen Cabling System Stecker. Damit sind die üblichen Kabelverbindungen zu weiteren Ringleitungsverteilern möglich. Mit einem Fiber Optic Module lassen sich Glasfaserstrecken zwischen solchen Konzentratoren realisieren. Schliesslich erlauben Repeatermodule längere Distanzen zwischen den Konzentratoren. Alle diese Module gestatten den Betrieb mit 4 oder 16 Mbps.

In einen **passiven** Konzentrator lassen sich drei Typen von Modulen gemischt einsetzen:

- Lobe Modul mit **IBM Cabling System Steckern** für normale Patch Cable.
- Lobe Modul mit **PC Adapter Steckern DB 9**
- Lobe Modul mit **RJ 45** Steckern für den Anschluss von Token Ring Geräten mit Unshielded Twisted Pair (UTP) bei 4 Mbps. Dazu werden Jumper Cable und ein Media Filter benötigt.

Ein **aktiver Konzentrator** erlaubt den Betrieb von 4 und 16 Mbps Ringen über UTP. Auf der Geräteseite ist ein passiver Transceiver als Übergang zum Adapter notwendig.

Das aktive *Fiber Optics Lobe Module* erlaubt den Einsatz von Glasfaserkabeln bis zum PC. Ein Fiber Optic Transceiver wird dabei direkt an den Adapter des PCs angeschlossen.

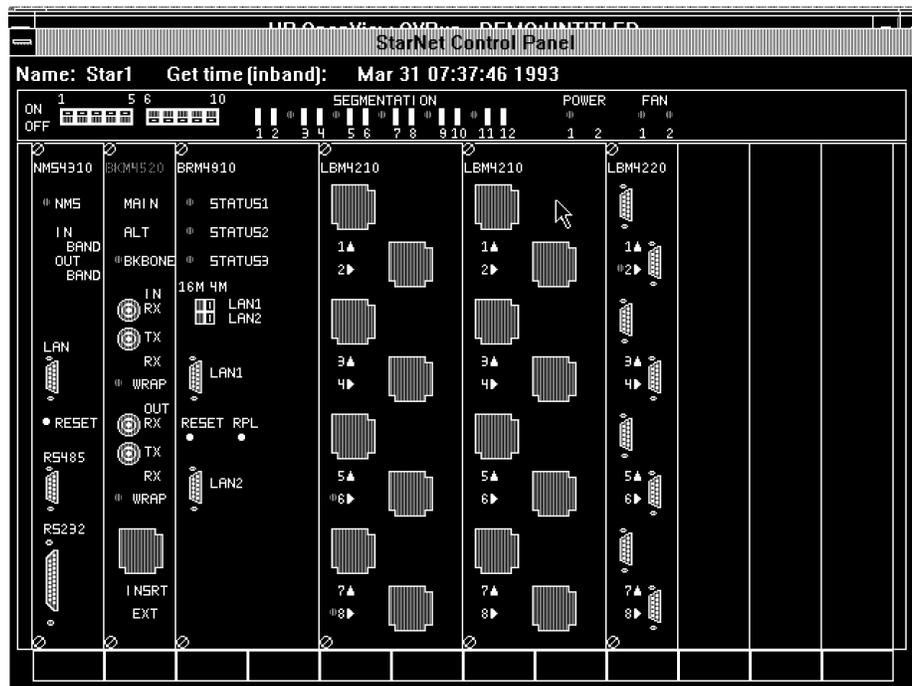


Abb. 17. Starnet Chassis mit Management-, Backbone- und Bridge-Modul

Ein *Coax Lobe Module* gestattet es, eine bestehende 3270 Coaxverkabelung für den Einsatz von 4 und 16 Mbps Token Ringen einzusetzen. Die Anpassung erfolgt auch hier mit passiven Transceivern auf der Geräteseite.

Mit den Ethernet Modulen können auch verschiedene Ethernet-Typen betrieben werden (10Base2, 10BaseT, 10Base5 und FOIRL).

Mit den Backbone Modulen lassen sich mehrere LANs im gleichen Konzentrator führen. Bridge-Module

erlauben die Verbindung mehrerer LAN Segmente untereinander. Mit dem Remote Bridge Modul können auch entfernte Token Ring Segmente via Mietleitung eingebunden werden. Die Bridge Module verfügen über ein Flash PROM und behalten ihre Konfiguration auch nach einem Stromausfall und unabhängig von der Management Station.

Management Module für Starnet

Zur Überwachung eines StarNet kann die Software *StarView* eingesetzt werden. Alle Verteiler und Stationen im LAN können damit graphisch angezeigt werden. Das Programm läuft unter Windos 3.0 oder 3.1. Zur Verdeutlichung können Landkarten und Gebäudeskizzen unterlegt werden. Jede einzelne Station lässt sich mit ihrem Anschluss überwachen und steuern. Basis bildet das Protokoll SNMP. Der Anschluss der Überwachungsstation erfolgt via LAN oder eine asynchrone Verbindung zum Konzentrador. Beim Anschluss via RS232 spricht man von Out Band Management, bei Steuerung via LAN von In Band.

Der Mikro-Code der Management Einschübe wird mit Remote IPL via TCP/IP von der StarView Management Station geladen.

Interessant in grösseren Konfigurationen sind zusätzliche Software Module. Das Bridge Modul gestattet die Steuerung und Konfiguration der Bridges. Mit dem Ring Manager Modul kann auch das Token Ring Protokoll ausgewertet werden. So werden Beaconsing Situationen und die anderen Meldungen des Token Ring MAC Layers ausgewertet.

Insgesamt ist also immer ein Management Modul pro Chassis notwendig. Dieses erlaubt die Steuerung aller Einschübe in diesem Chassis und von einem LAN Segment. Sind mehrere LAN Segmente in diesem Chassis vorhanden, sind eventuell zusätzliche Management Module notwendig, um alle Segmente überwachen zu können.

Mit dem NetView Modul kann das Management an ein NetView auf dem Hostrechner weitergeleitet werden.

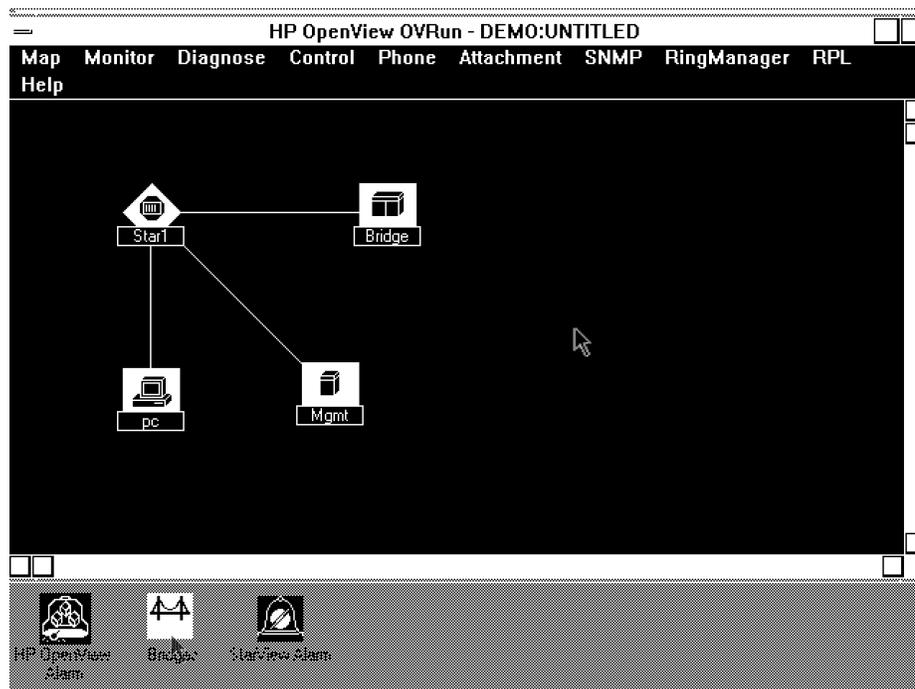


Abb. 18. StarView Hauptmenu

Mit den aktiven Elementen des Starnet lassen sich Token Ring LANs und Ethernet LANs einheitlich überwachen und kompakte Knotenpunkte aufbauen. Auf diese Weise können auch Ethernet-Segmente

Installation von OS/2

Die Installation der Extended Services erfolgt ab Diskette 1 mit ESINST. Einzelne Elemente können weggelassen werden, falls diese Funktionen im Moment nicht benötigt werden. Sie belegen dann auch keinen Platz auf der Diskette. Die Gruppen sind:

- Extended Services (**ESINST**)
 - ◆ Kurzkonfiguration der 3270 Emulation (falls benötigt)
 - ◆ Kurzkonfiguration der 5250 Emulation (falls benötigt)
 - ◆ Kurzkonfiguration der ASCII Emulation (falls benötigt)
- Installation der Datenbank
 - ◆ Database Services
 - ◆ Query Manager
 - ◆ Database Requester und/oder
 - ◆ Database Server
- Utilities
 - ◆ Trace Formatierer
 - ◆ REXX Funktionen für CFG-Files
 - ◆ Configuration File Manager

Abhängig von den ausgewählten Konfigurationen werden die benötigten Files ab Diskette geladen. Ein funktionsfähiges CFG-File wird automatisch erstellt und kann bei Bedarf weiter verfeinert werden mit dem Communications Manager.

Das SNA und OSI-Modell

Beim Konfigurieren von Verbindungen zu IBM Host und AS/400-Systemen ist ein elementares Verständnis der SNA-Begriffe von Vorteil. Die folgenden Erläuterungen sollen den Einstieg erleichtern.

SNA ist ein Satz von Regeln, der die Funktionen einzelner Teile in einem Kommunikations-Netz regelt und wurde von der IBM ab 1974 definiert. Das Modell teilt die ganze Kommunikation in 7 Schichten ein. Ähnlich legt das OSI-Modell⁴ ebenfalls 7 Schichten fest. OSI ist herstellerunabhängig und der technische Hauptunterschied besteht darin, dass im OSI Modell lediglich die Schnittstellen definiert werden. Damit soll die Austauschbarkeit einzelner Schichten auch zwischen verschiedenen Herstellern sichergestellt werden. Im SNA-Modell von IBM werden neben den Schnittstellen auch die Funktionen innerhalb der Schichten beschrieben.

Die sieben Schichten des OSI- und SNA-Modells sind:

4. Open Systems Interconnection

Tabelle 10. OSI & SNA Modell

Schicht	OSI	SNA
7	Application	Application
6	Presentation	Function Management
5	Session	Data Flow Control
4	Transport	Transmission Control
3	Network	Path Control
2	Data Link	Data Link Control
1	Physical	Physical Control

Folgende Begriffe sind im SNA-Modell wichtig:

Network User: Ein User kann ein Mensch sein (Benutzer) oder ein Anwendungsprogramm (Application). Sein Zugriff zum Netzwerk erfolgt immer via eine LU.

Logical Unit: Eine LU dient dem Aufbau einer logischen oder virtuellen Verbindung in einem SNA Netzwerk. Für den Benutzer sieht diese Verbindung wie eine Punkt-zu-Punkt Verbindung aus, auch wenn sie tatsächlich über mehrere Geräte und Zwischenstationen geht. Eine LU ist ein Zugang für den Benutzer zum Netzwerk. So benutzt ein Mensch eine LU, ebenso ein Anwendungsprogramm.

Dependent LU: Eine LU, die vom Host abhängig ist. Die LU auf dem Host heisst die "Primary LU" und die damit verbundene LU ist die "Secondary LU".

Independent LU: Eine vom Host unabhängige LU. Sie wird bei APPC Partnern verwendet und kann mit oder ohne Host mit einer APPC Partner LU arbeiten. Beim Verbindungsaufbau wird ausgehandelt (negotiate), wer die Rolle der Primary LU übernimmt.

Physical Unit: Ein SNA Netzwerk besteht physisch aus einer Vielzahl von Geräten und Verbindungen. Die PUs sind die Geräte im SNA Netzwerk, also z.B. Computer, Controller und Terminal.

System Service Control Point: Ein SSCP ist der Manager eines SNA Netzwerks oder eines Teiles davon. Er erstellt und verwaltet die Verbindungen. Er wird laufend über den Zustand seines Netzwerkes informiert und bestimmt, wer mit ihm Verbindungen aufbauen kann.

Die Geräte im SNA-Netz sind gegliedert in Typen. Jeder PU-Typ hat bestimmte Fähigkeiten.

Tabelle 11. PU Typen

PU Typ	Beschreibung	Beispiel
PU 5	Subarea Node mit SSCP	Host Rechner /390 AS/400
PU 4	Subarea Node ohne SSCP	Communications Controller 3745 3725
PU 2.1	Peripheral Node programmierbar APPN fähig	AS/400 Extended Services 3174 (mit Option) Router 6611
PU 2.0	Peripheral Node programmierbar nicht APPN fähig	Cluster Controller 3174 3274
PU 1	Peripheral Node meist nicht programmierbar	Terminal-Controller 6670

Das folgende Bild zeigt die wichtigsten Komponenten eines 3270 Host-Netzes. In der Praxis kommen viele Komponenten natürlich mehrfach vor.

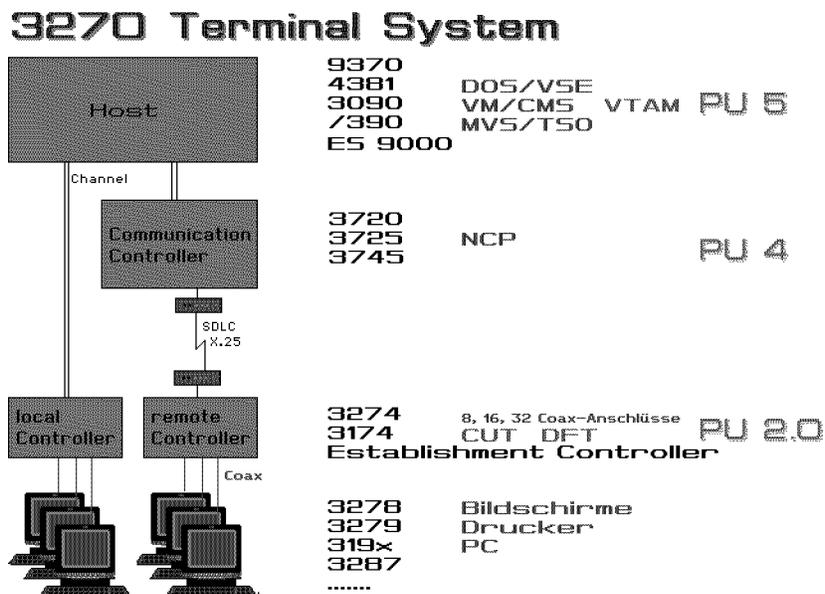


Abb. 19. 3270 Terminal Netz

Die Verbindung zwischen zwei LUs wird charakterisiert durch die Typen der beteiligten LUs. Das SNA-Modell kennt folgende LU-Typen:

Tabelle 12. LU Typen

LU Typ	verbindet		Beispiel	Daten Strom
	von	nach		
LU 0	beliebig	beliebig	NJE für JES2 meist eigene Programmierung	eigenes Protokoll
LU 1	SCS Drucker Punch Reader	Application	3270 Printer	SCS
LU 2	SNA Bildschirm	Application	3279 Bildschirm	3270 Data Stream
LU 3	SNA Drucker	Application	3270 Drucker	3270 Data Stream
LU 4	SCS Terminal	Application oder Peer-to-Peer	6670	SCS
LU 6	Application	Application	APPC APPN LEN	
LU 7	5250 Terminal	Application	AS/400 Bildschirm S/36	5250

VTAM Begriffe und Definitionen in den Emulationen

Alle Controller und Hostterminals müssen im VTAM definiert sein. Die Identifikations-Nummern dienen auch der Kontrolle, welche Geräte an einem System arbeiten dürfen. Die Angaben in den Definitionen der Emulation müssen genau mit den Angaben im VTAM übereinstimmen. Teilweise werden aber unterschiedliche Begriffe verwendet (s. „Vergleich: VTAM-Begriffe und Emulationen“ auf Seite 33).

Der ID-Block im VTAM bezeichnet den Maschinen Typ. Dieser ist teilweise fest in der Emulation einprogrammiert und kann nicht geändert werden. Die folgende Liste enthält ein paar gängige ID-Block Nummern:

- 003 ist ein NPSI
- 017 ist ein Controller 3x74 oder 3270 Emulation V 3
- 021 ist ein Serie/1 Rechner
- 022 ist ein S/38
- 031 ist ein Schreibsystem 5520
- 03A ist ein Schreibsystem DWS
- 03E ist ein S/36
- 050 ist ein PC mit APPC/PC
- 056 ist ein AS/400
- 05C ist ein 6150
- 05D ist ein OS/2 PC mit Communications Manager
- 061 ist ein PC mit Personal Communications/3270
- 071 ist ein RS/6000

Tabelle 13. Vergleich: VTAM-Begriffe und Emulationen

VTAM	OS/2 Communicatons Mgr	Personal Communications	3270 Emulation Version 3
PU ADDR= (typisch C1)	Local Station Address	SDLC Station Address	SDLC Station Address
IDBLK=	Node ID (in Hex) (3 Stellen)	Block ID	-
IDNUM=	Node ID (in Hex) (5 Stellen)	Physical Unit ID	Physical Unit ID
MAXDATA= (typisch 265)	max. l filed size	PIU size	-
MAXOUT= (typisch 7)	send window count	-	-
LOCADDR= (beginnt mit 02)	LU local/NAU address	Gateway LU address	Network Station Name

Beispiele von VTAM-Definitionen

Die folgenden Beispiele zeigen Muster von Controller-Definitionen (PU) und Terminals (LU) für verschiedene 3270 Emulationen.

```
SWTANOS  VBUILD TYPE=SWNET
```

*** VTAM Definition für OS/2 Communications Manager**

```
MC2CPS  PU ADDR=C1          3270 Address
        IDBLK=05D          PC mit OS/2
        IDNUM=AB123       individuelle Nummer (Hex)
        DLOGMOD=D4C3290
        SSCPFM=USSSCS     SDLC 3276
        USSTAB=USSTABS
        PACING=1
        VPACING=2         VTAM to NCP Pacing
        PUTYPE=2         Physical Unit Type 2 (Controller)
        MAXOUT=7         Max. PIUs sent before Response req'd
        MAXDATA=265     Max. PIU size, incl. Tranm.Header

MC2SPS00 LU LOCADDR=2     erster Bildschirm
MC2SPS01 LU LOCADDR=3     zweiter Bildschirm
```

*** VTAM Definition für Personal Communications/3270**

```

MC2CPO  PU ADDR=C1          3270 Address
          IDBLK=061         PC mit Personal Communications/3270
          IDNUM=AB123       individuelle Nummer (Hex)
          DLOGMOD=D4C3290
          SSCPFM=USSSCS     SDLC 3276
          USSTAB=USSTABS
          PACING=1
          VPACING=2         VTAM to NCP Pacing
          PUTYPE=2          Physical Unit Type 2 (Controller)
          MAXOUT=7          Max. PIUs sent before Response req'd
          MAXDATA=265       Max. PIU size, incl. Tranm.Header

MC2SPO00 LU LOCADDR=2      erster Bildschirm
MC2SPO01 LU LOCADDR=3      zweiter Bildschirm
...
MC2SPO31 LU LOCADDR=33    Drucker
          DLOGMOD=DSC2K
    
```

Host Gateways im Token Ring

Wenn ein Token Ring an den Host angeschlossen werden soll, stehen verschiedene, kombinierbare Varianten offen. Interessant sind auch die Varianten über die 3274 / 3174 Controller, weil sie den gemischten Betrieb von Token Ring und bestehenden 3270 Terminals gestatten. Eine separate Leitung zum Host kann so vermieden werden, und trotzdem haben die PCs im Ring Zugriff zum Host.

Die verschiedenen Gateways sind im Folgenden kurz erläutert. Alle Varianten sind kombinierbar je nach gewünschter Leistung und der Anzahl benötigter Sessions.

Tabelle 14. 3270 Gateway und ihre Benutzer

Benutzer	Host-Gateway					
	DOS & Personal Comm./3270	OS/2 & Extended Services	3174-01L 3174-01R	3745	3172	RS/600
DOS & Personal Comm./3270	✓	✓	✓	✓	✓	-
OS/2 & CM/2	✓	✓	✓	✓	✓	-
AS/400 3270 Device Emulation	-	-	✓	✓	✓	-
S/36 3270 Device Emulation	-	-	✓	✓	✓	-
3174-x3R via LAN	-	-	✓	✓	✓	-
PC mit DOS & TCP/IP	-	-	-	✓	✓	✓
PC mit OS/2 & TCP/IP	-	-	-	✓	✓	✓
AS/400 mit TCP/IP	-	-	-	✓	✓	✓

PC oder PS/2 als Gateway via Kontroller

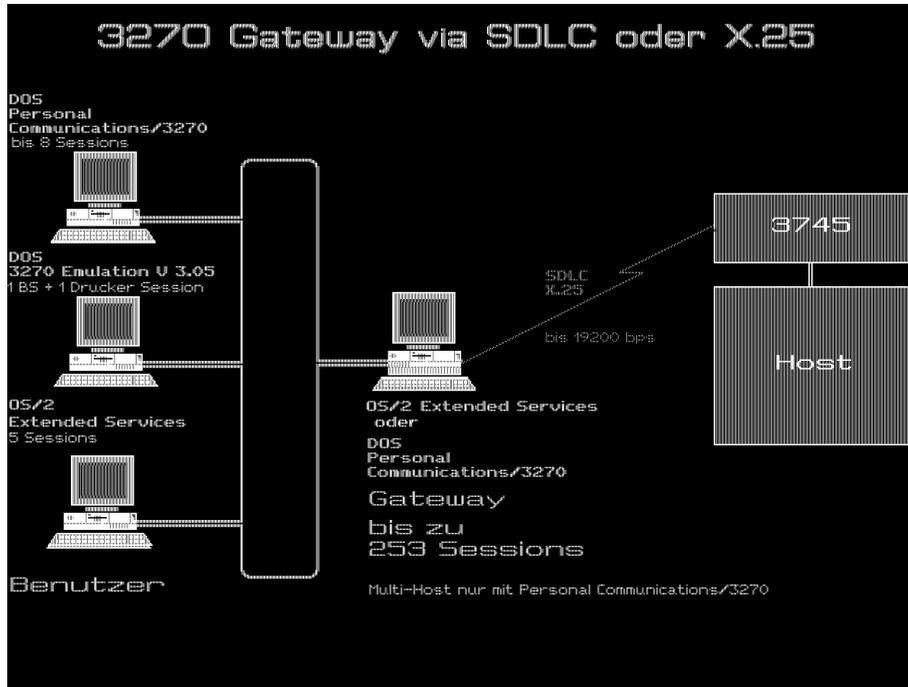
Ein PC mit 3278/79 Adapter und Personal Communications/3270 kann als Gateway für bis zu 5 Sessions im DFT Modus über einen 3x74 Controller die Hostverbindung sicherstellen. Analog kann ein PS/2 mit 3270 Connection Adapter eingesetzt werden. Das Gateway selber kann alle Sessions abgeben oder selber als Hostterminal benutzt werden.

OS/2 Benutzer können einen PC als Gateway benutzen, wenn dieser mit der Personal Communications/3270 Software unter DOS betrieben wird. OS/2 selber ist nicht Gateway via DFT Anschluss.

PC/PS als SDLC Gateway

Ein PC mit Personal Communications/3270 und SDLC Adapter, oder ein PS/2 mit Multi Protocol Adapter erlaubt bis zu 253 Sessions und Geschwindigkeiten bis 19200 Bps zu einem Host.

Setzt der PC OS/2 und Extended Services ein, kann er Gateway mit bis zu 254 Sessions sein und gleichzeitig als Arbeitsstation, Server etc. benutzt werden.



In Extended Services 1.0 kann ein PC als APPN Network Node definiert werden und kann damit als 5250 Gateway oder generell APPC-Gateway benutzt werden.

3174 als Gateway

Ein 3174-1L Controller mit Token Ring Anschluss dient auch als Gateway am Channel. Ebenso kann ein 3174-1R mit Token Ring Anschluss als Remote Gateway bis zu 256 kbps eingesetzt werden. PCs mit DOS und Personal Communications/3270 oder OS/2 und Extended Services können die 3174 direkt ansprechen und erscheinen dann als eigene PU im Host. Die Verbindung kann von jedem PC direkt oder via einen Gateway PC laufen. Bei der ersten Variante geht die Verbindung über weniger Maschinen, bei einer grossen Anzahl PCs sind aber ebensoviele PUs im Host zu definieren. Dies hindert die Übersicht und hat viel Polling Aktivitäten zur Folge. Mit der Slow Poll-Funktion kann dies vermindert werden.

Mit Personal Communications/3270 sind pro PC bis zu 8 Sessions (Bildschirme und Drucker) möglich.

Benutzer mit OS/2 Extended Edition können ebenfalls die 3174 als Gateway benutzen. Jeder PC erscheint als eigene PU mit einer bis zu 5 Sessions.

Ebenso können 3174-3R und 3174-53R Controller und Systeme/36 mit 3270 Emulation oder APPC über einen 3174-1L zum Host. Jeder Controller und jedes System/36 erscheint ebenfalls als eine PU. Maximal laufen bis zu 140 PUs über einen 3174-1L. Dies ist der schnellste Anschluss für 3270 Terminals und erspart oft eine Kanalverlängerung (Durchsatz bis zu 512 kbps). Diese Funktion ist auch für remote angeschlossene 3174 verfügbar

Der Token Ring an der 37XX

Der Communications Controller 3720, 3725 und der neue 3745 können direkt an den Token Ring angeschlossen werden mit TICs (Token Ring Interface Couplers). An eine 3725 können via LAB C (Line Attachment Base Type C) bis zu 4 Ringe angeschlossen werden. Mit der Erweiterungseinheit 3726 kann eine weitere LAB C mit weiteren 4 TICs installiert werden, insgesamt also 8 Token Ringe an einer 3725. An die 3720 können bis zu 2 Token Ringe angeschlossen werden, an die 3745 gar bis zu 16. Je nach Modell können die 37XX lokal (am Channel) oder remote mit dem Host verbunden sein.

Mit den 37XX erhält der Token Ring einen sehr direkten Weg zum Host. Dieser wird benutzt von:

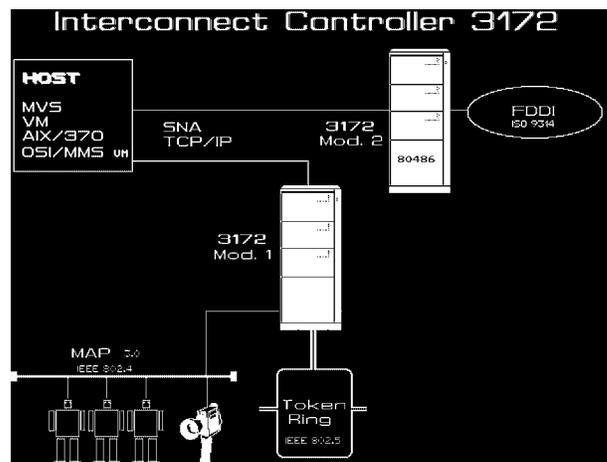
- PCs mit Personal Communications/3270 direkt
- PCs mit Personal Communications/3270 als Gateway
- PCs am PC Network via Gateway (PC Network-Token Ring) mit Personal Communications/3270
- S/36 am Token Ring (3270 Emulation, MSRJE, APPC)
- S/36 am Token Ring und 3278/79 Emulation via PC
- 3270 Bildschirme am Kontroller 3174-3R oder 3174-53R über den Token Ring zur 37XX
- PC/PS mit Workstation Program V 1.1
- PC/PS mit OS/2 Extended Edition 1.3
- PC/PS mit OS/2 V 2.0 und Extended Services 1.0 direkt
- PC/PS mit OS/2 V 2.0 und Extended Services 1.0 als Gateway

Der File Transfer erfolgt mit den 3270 PC Host File Transfer Programmen (IND\$FILE).

Die Übertragungsraten betragen bis zu 256 kbps bei einer 3725. Die Leistung der neuen 3745 liegt teilweise über 1 Mbps.

3172 Interconnect Controller als Gateway

Ein 3172 kann als Gateway zu einem /370 und /390 Host eingesetzt werden. Dieses kann gleichzeitig von Token Ring, PC Network, Ethernet und MAP LANs benutzt werden (Modell 1).



Als Protokoll werden SNA und TCP/IP verarbeitet. Die Modelle 2 und 3 können mit einem FDDI-Anschluss ausgestattet werden.

Workstation Program & Token Ring

Wird ein 3174 oder 37XX als Hostgateway eingesetzt, können PC und Personal System/2 mit dem Workstation Program V 1.1 dieses benutzen. Jeder PC/PS hat dann bis zu 4 Hostsessions und bis zu 6 PC Sessions zur Verfügung. Ein Coax-Adapter (wie beim 3270 PC) ist nicht notwendig. Für den Speicherbedarf ist eine XMA (Extended Memory Adapter) mit 2MB vorgesehen. Die PS/2 Modelle 80 können das normale Memory benutzen. Ist der Token Ring an einem 9370 angeschlossen, wird der integrierte Token Ring Adapter benutzt.

System/36 und AS/400 als Gateway

Ein System/36 oder AS/400 kann Hostgateway für 5250 Bildschirme und PCs am Ring zu einem oder maximal 8 Hostsystemen (5360) sein. Eine Leitung kann bis zu 57 kBps schnell sein, weitere bis zu 19'200 Bps, abhängig vom Modell.

PC als X.25 Gateway

Mit OS/2 und Extended Services 1.0 kann ein PS/2 mit dem Realtime Co-Processor X.25 Gateway für 3270 Benutzer im LAN sein. Es werden bis zu 254 Sessions unterstützt.

Ein PC mit EICON X.25 Adapter kann als X.25 Gateway unter DOS mit bis zu 256 Sessions eingesetzt werden. Über das öffentliche Telepac-Netz der PTT lassen sich so IBM Grossrechner (3270 Emulation), Systeme 3X und AS/4000 (5250 Emulation), DEC Rechner (VT100 Emulation) und ASCII Rechner (ITI Terminal) erreichen. Mit je einem solchen PC in zwei Token Ring Netzen lassen sich zwei remote Netze zusammenschliessen. Durchgängig sind dabei die Protokolle IPX (für Novell Server) und NetBios (für OS/2 LAN Server etc.)

X.25 Verbindungen sind interessant vor allem bei kleinen Datenmengen und grossen Distanzen. Die Übertragung erfolgt mit HDLC und verfügt damit über einen automatischen Fehlererkennungs- und Korrekturalgorithmus (wie bei SDLC). Dies ist gegenüber der ungeprüften Asynchron-Übertragung ein wesentlicher Vorteil vor allem bei grossen Distanzen. Auf Grund der Preisgestaltung sollte das Datenvolumen über X.25 klein gehalten werden. Dies ergibt sich aus der Preisstruktur:

- Die Verbindungszeit kostet sehr wenig. Daher kann die Verbindung über längere Zeit aktiv bleiben.
- Die Distanz verursacht ebenfalls kleine Kosten.
- Im Gegensatz zu Wähl- und Mietleitungen, kostet aber die Datenmenge. Diese sollte deshalb klein gehalten werden. (Faustregel für die Schweiz: Bei Datenmengen über ca. 50 MB pro Monat sollte ein Kostenvergleich mit einer Mietleitung gemacht werden.)

Erhältlich ist ein synchroner X.25 Anschluss, der mit einer festen Leitung mit der Telepac-Zentrale verbunden wird. Im PC ist dann ein synchroner X.25 Adapter notwendig. Als Alternative kann ein X.25 Anschluss mit einer normalen Wählverbindung angesprochen werden. Im PC ist dann ein synchroner X.25 Anschluss mit integriertem Modem notwendig. Diese Variante bietet den Vorteil grosser Mobilität (z.B. mit Natel-C direkt vom Auto aus). Dafür ist die Geschwindigkeit limitiert auf 2400 bps. Diese Anschlussart ist auch bekannt unter dem Namen X.32.

Nur für asynchrone Verbindungen geeignet sind die Anschlüsse via PAD (Package Assembly / Disassembly). Dazu ist im PC lediglich ein Asynchron-Anschluss notwendig, wie heute sowieso in fast jedem PC eingebaut ist. Mit einem ebenfalls asynchronen Modem kann nun mit einer Wählleitung (X.28) oder mit einer Mietleitung der PAD der PTT benutzt werden. Die Übertragung ist mit HDLC geprüft ab dem PAD. Die Strecke vom PC bis zum PAD ist jedoch eine normale, ungeprüfte Asynchron-Verbindung.

Verkehrsgebühren in Fr. für alle Anschlussarten				
Gebührenart	National	Europa	Nordamerika	Übrige Geb.
Bereitstellungsgebühr (pro Anruf)	0.10	0.10	0.10	0.10
Zeitgebühr pro Minute u. Verbindung	0.01	0.06	0.15	0.25
Volumengebühr pro 64 Bytes Montag-Freitag 08:00-18:00 Uhr	0.00125	0.004	0.01	0.015
Volumengebühr pro 64 Bytes Montag-Freitag 18:00-08:00 Uhr Samstage und Sonntage	0.00075	0.004	0.01	0.015

Tabelle 16. Tarife für Telepac Anschluss

X.28 Wähleleitungsanschluss, asynchron (ohne Modem)	
Geschwindigkeit	Fr. pro Monat
1200 oder 2400 bit/s (normaler Telefonanschluss)	21.25
zusätzlich: NUI (Network User Identification)	15.--
Zugangsgebühren (distanzunabhängig) pro 120 Sekunden	0.10
X.28 Direktanschluss, asynchron (incl. PTT-Modem)	
Geschwindigkeit	Fr. pro Monat
300 bit/s	160.--
1200/75 bit/s	190.--
1200/1200 bit/s	190.--
2400 bit/s	200.--
zusätzlich: NUI (Network User Identification)	15.--
X.25 Direktanschluss, synchron (incl. PTT Modem)	
Geschwindigkeit	Fr. pro Monat
300 bit/s	160.--
1200 bit/s	190.--
2400 bit/s	200.--
4800 bit/s	300.--
9600 bit/s	400.--
19200 bit/s	600.--
48000 bit/s	1800.--
64000 bit/s	1200.--
SSP 9600 bit/s, 5 SVCs Standard Service Profil	240.--

Die Namen der X.25 Netzwerke sind in den einzelnen Ländern verschieden. Die folgende Liste nennt die Namen in einigen europäischen Ländern (die vollständige Liste erhalten Sie bei den PTT, Telefon 113):

- Switchstream (England)
- Transpac (Frankreich)
- Datex-P (Deutschland)
- Iberpac (Spanien)
- Datex-P (Österreich)
- DCS (Belgien)
- Datapac (Schweden)
- Datapac Paxnet (Dänemark)
- Itapac (Italien)
- Datanet (Holland)
- Luxpac (Luxemburg)
- Datapac (Finnland)
- USA
 - ◆ Autonet
 - ◆ Accunet
 - ◆ Globenet
 - ◆ Infonet
 - ◆ Telenet
 - ◆ Tymnet
 - ◆ Datel
 - ◆ Datapak

ASCII Gateway

Der Anschluss an ASCII Rechner ist über den Token Ring ebenfalls möglich. Dazu dient der Asynchron Connection Server. Dieses Programm vereint mehrere Funktionen:

- Gateway für PC/PS mit ASCII Emulation zu ASCII - Host
- Gateway für PC/PS mit ASCII Emulation via 7171 zu einem IBM - Host.
- Kontroller für ASCII - Terminals. Damit werden bis zu 32 ASCII Bildschirme am PC/PS zu einem ASCII - Gateway im Ring geleitet. (z.B. IBM 3101, 3162, 3163, 3164) In diesem Zusammenhang ist die Realtime Interface Co-Processor Karte mit 4 bis 8 RS-232 Anschlüssen interessant. Mögliche Programme für die ASCII Emulation via LAN sind
- PFS: Access Version CP.04⁵
- CROSSTALK XVI, Network Version 3.16⁶ Software Publishing Corporation

5. Eingetragenes Warenzeichen von PFS

6. Eingetragenes Warenzeichen Digital Communications Associates Inc

- Leerseite -

Remote Data Services

Remote Data Services gestattet den Zugriff auf eine remote Datenbank pro Process. Die remote Datenbank ist eine Funktion des DB2/2 Client Server. Dies kann ein LAN Server sein, muss aber nicht. Jede Station mit dem Client Teil oder OS/2 Extended Services kann auf remote Datenbanken zugreifen. Die Verbindung erfolgt via Token Ring, Ethernet, SDLC oder X.25. Das Protokoll ist APPC oder Netbios und übermittle werden SQL-Befehle. Für die APPC Kommunikation wird der Communications Manager/2 benötigt.

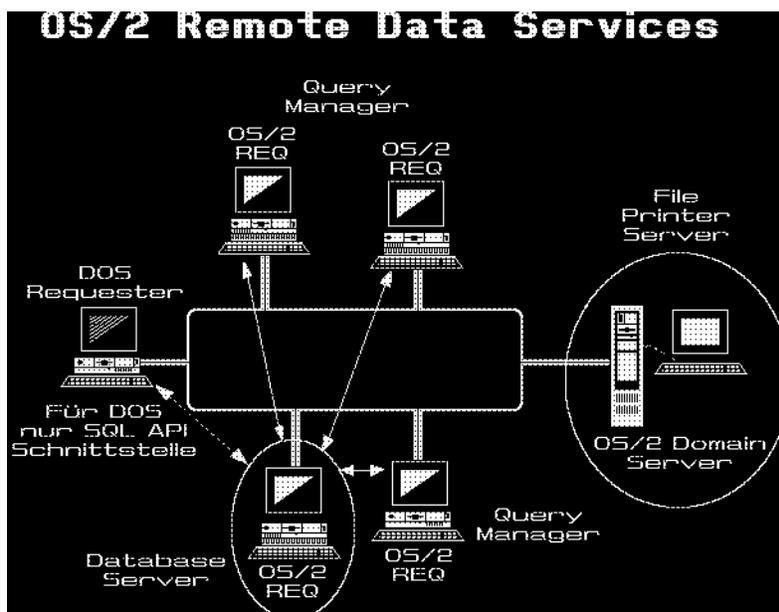


Abb. 20. Remote Data Services im LAN

Soll auf eine DB2 Datenbank auf einem Host-System oder eine AS/400 Datenbank zugegriffen werden, ist ein PC mit dem Distributed Database Connection Server (DDCS) notwendig. Dieser ist in einer Standalone oder Server-Konfiguration erhältlich. Die Standalone-Version gestattet einer Station den Zugriff auf diese Datenbanken, die Server-Version gestattet mehreren Stationen im LAN den Zugriff. Auf dem AS/400 ist Version 2 Release 2 des Betriebssystems OS/400 notwendig.

DOS LAN Requester

Der DOS LAN Requester wird mit dem OS/2 LAN Server Version 1.2, 1.3 oder 2.0 und 3.0 mitgeliefert und ersetzt das PC LAN Program. Ein Benutzer mit dem LAN Program 1.31 kann sich an einem Server 3.0 anmelden und kann den DOS LAN Requester auf seiner Platte automatisch installieren lassen. Dazu muss die Funktion *DLRinst* auf dem Server aktiv sein. Nach einem Neustart kann er sich wieder am Server anmelden und mit allen Programmen arbeiten, für die er berechtigt ist. Die Programme sind nun in Gruppen zusammengefasst und können via Menü-Bar ausgewählt werden.

```

-----
Program  Group  Exit                                F1=Help
-----
                Served Applications

                User ID: FHO
                Domain:  TANOS99

Select an application to be invoked or select F10
to switch to the menu above:

o DOS LAN Requester Messaging

```

Programm-Gruppen können vom Administrator und vom Benutzer selber definiert werden. Eine Gruppe für die Standardfunktionen des LAN Requester wird mitgeliefert.

```

-----
Group  Exit                                F1=Help
-----
                LAN Services

                User ID: FHO
                Domain:  TANOS99

Select an application to be invoked or select F10
to switch to the menu above:

o Print a File
  Manage printer jobs and printers or list users
  Allocate or Change Filesets
  Change user details
  Online Reference Information
  Overview of DOS LAN Requester Services

```

Mit der Auswahl *Exit* kann ins DOS verzweigt werden und von dort mit dem Befehl *NET* wieder zum LAN Requester zurückgekehrt werden.

DOS und OS/2 Benutzer gemischt auf dem LAN Server

Die verschiedenen Versionen von LAN Program und OS/2 Extended Edition können im gleichen LAN beliebig gemischt eingesetzt werden. Sollen jedoch gemeinsame Server benutzt werden, sind ein paar Regeln zu beachten:

- DOS-Benutzer mit können Daten von HPFS-Laufwerken des Servers benutzen. Allerdings sind dann die Namensregeln von DOS einzuhalten: Namen mit 8+3 Buchstaben. Files mit längeren Namen sind den DOS-Benutzern nicht zugänglich.

Die Abstufung der Zugriffsrechte ist unterschiedlich für DOS und OS/2-Benutzer und hängt auch von der Version des Serverprogramms ab (ein "-" bedeutet: existiert nicht für diese Version).

Tabelle 17. Zugriffsberechtigungen

Berechtigung	DOS & LAN Prog. V 1.33	LAN Server V 1.0	LAN Server V 1.3

Fortsetzung ...

none	none	none	none
execute	none	execute	execute
read	read	read	read
update	read	update	-
alter	update	alter	-
write	-	-	write
create	-	-	create
delete	-	-	delete
attribute	-	-	attribute
permission	-	-	permission

Speicherbedarf für DOS LAN Requester

Wenn DOS-Benutzer mit dem OS/2 LAN Server arbeiten, wird wegen der LAN Treiber der verfügbare Speicher natürlich kleiner. Die folgenden Zahlen dienen als Richtlinie:

- Es werden die Treiber HIMEM.SYS und EMS386 mitgeliefert. Damit wird zusätzlicher Speicher auf einem 80386 System benutzt (EMS). bietet.
- Mit der Option /HIM können Teile des DOS LAN Requesters über 1 MB geladen werden. Für die DOS-Programme bleiben so noch etwa 500 kB frei.
- Wird DOS 4.01 und das Zusatzprogramm QEMM386 benutzt, lassen sich maximal 546 kB erreichen (abhängig von den installierten Adaptern).

- Leerseite -

LAN Management und Überwachung

LAN Network Manager und LAN Station Manager

Der IBM LAN Network Manager dient zur Kontrolle von Token Ring LANs und ist nicht zu verwechseln mit dem Microsoft LAN Manager, welcher Server-Funktionen hat.

Die Multistation Access Unit (Ringleitungsverteiler) ist bereits in der Lage, fehlerhafte Stationen automatisch vom Ring zu isolieren. Mit dem LAN Network Manager Programm kann von einem dedicated OS/2 PC ein oder mehrere LAN Segmente zusätzlich kontrolliert werden. Dazu gehören folgende Funktionen:

- Anzeige von HW/SW Fehlern
- Bediener-Alarmierung
- Fehler-Log auf Platte/Diskette
- Logischer Ausschluss einer Station aus dem Ring
- Kontrolle der Verbindung zweier Ring-Stationen
- Überwachung und Konfiguration der Brücken
- Überwachung von Glasfaserstrecken (8220, 8230)
- Überwachung der LAN Server
- Weiterleiten der Alets ans NetView
- Ausführen der Befehle vom NetView

Der LAN Network Manager ist in zwei Versionen verfügbar. Beide benötigen OS/2 und den Communications Manager als Basis.

- **LAN Network Manager Entry.** Dieser dient zur Überwachung *eines* remoten Token Ring LANs. Die Bedienung erfolgt im NetView auf dem Host. Er wird somit auf einem 3270 Gateway installiert. Wahlweise kann auch *ein* PC Network Breitband oder Basisband überwacht werden.
- **LAN Network Manager.** Dieser besitzt eine eigene Menusteuerung und kann mit dem Presentation Manager bedient werden. Er kann mehrere Token Ringe und - via LAN Bridge 8209 - auch Ethernet Segmente überwachen. Auch ein PC Network Breitband und Basisband kann überwacht werden. Bei Bedarf kann er ans NetView auf dem Host angeschlossen werden und lässt sich dann auch von der NetView Console bedienen.

Tabelle 18. LAN Management Software und Versionen

Funktion	LAN Network Manager Entry V 1.0	LAN Network Manager V 1.0	LAN Network Manager V 1.1
Überwachung eines Token Rings oder eines PC Networks	✓	✓	✓
Ethernet	-	nur 8209	nur 8209
Überwachung mehrerer Token Ringe	-	bis 255	bis 255
Operator im NetView (Host)	✓	✓	✓
Operator lokal auf PC	-	✓	✓
grafische Anzeige	-	-	✓
Ring Auslastung überwachen (via Station Manager)	-	-	✓

Der LAN Network Manager ist der Nachfolger des IBM LAN Managers und enthält dessen Funktionen. Es ist eine Presentation Manager Anwendung unter OS/2 V 2.0. Die Daten der Netzwerk Konfiguration werden in der SQL-Datenbank des OS/2 abgelegt und können mit beliebigen, zusätzlichen Informationen ergänzt werden (Inventarnummern, User, Telefon-Nummern etc.). Mit dem Query Manager können dann natürlich auch beliebige Auswertungen erstellt werden. Wird RDS (Remote Data Services) benutzt, kann diese Datenbank auch via LAN benutzt werden.

Der *LAN Network Manager* gestattet die Überwachung von Token Ring, Breit- und Basisband PC Netzwerke und der Bridge 8209 zum Ethernet.

Der LAN Network Manager kann auch OS/2 PC's, die mit RoutXpander/2 als Bridge arbeiten, überwachen und steuern. Ebenso ist eine (limitierte) Überwachung von einzelnen Routern 6611 möglich.

Der *LAN Station Manager* erstellt eine Stations-Datenbank in der OS/2 SQL Datenbank. Darin werden Informationen von DOS und OS/2 Stationen im LAN automatisch eingetragen und aktualisiert. Verscho-bene Stationen lassen sich so verfolgen. Der LAN Station Manager läuft auf jeder Workstation.

Mit den neuen Ringleitungsverteilern 8230 (*CUA Controlled Acces Unit*) werden auch die genauen Ports automatisch identifiziert, an denen eine Station angeschlossen ist. Für jeden Adapter kann der Port, an dem er arbeiten darf und die erlaubten Tageszeiten individuell festgelegt werden.

Die Version 1.1 des LAN Network Manager kann zusätzlich das aktuelle LAN auch grafisch darstellen. Das LAN muss dabei nicht gezeichnet werden, sondern die Zeichnung wird anhand der automatisch erfassten Daten in der Datenbank generiert. Sie kann manuell verfeinert werden, etwa durch Hinterlegen von Gebäude-Layouts etc.

Nach dem Starten des Network Manager und der Eingabe des Passwortes (für die OS/2 Datenbank) erscheint folgendes Hauptmenu:

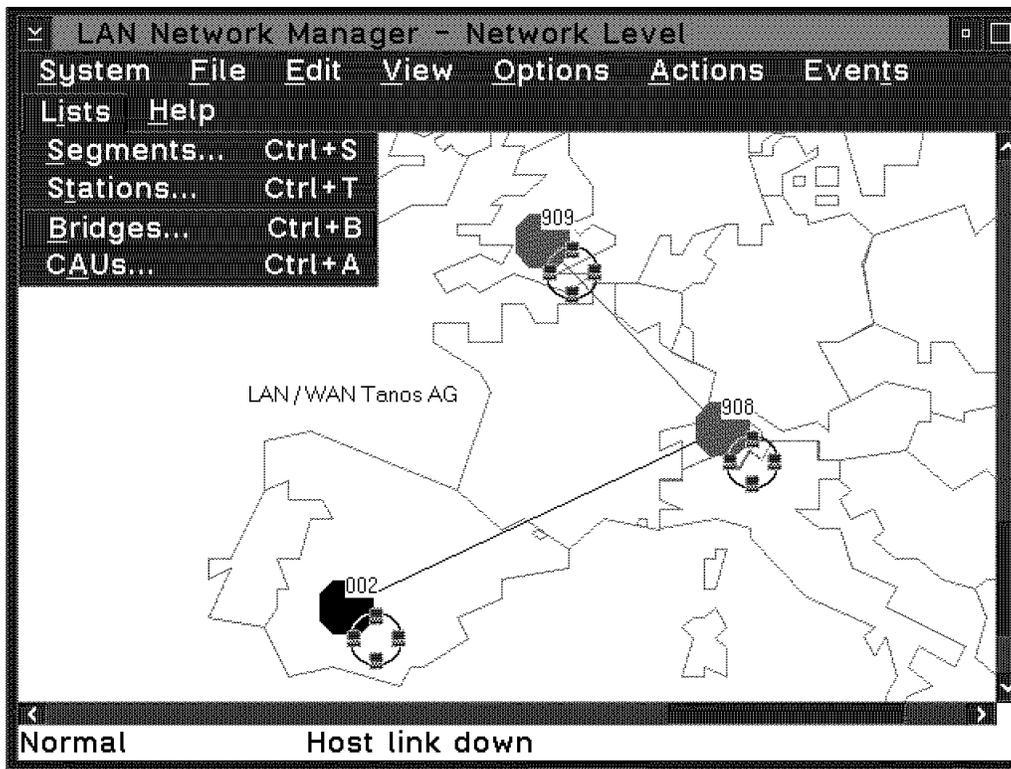


Abb. 21. Anzeige der Ringe im LAN Network Manager 1.1

Unter **SYSTEM** können Systemwerte des LAN Managers festgelegt werden.

Wird auf dem Hauptmenu die letzte Auswahl *Lists* gewählt, können die LAN-Segmente, alle Stationen, Bridges und Controlled Access Units (8230) überwacht werden und umkonfiguriert werden. Die Anzeige erfolgt in Tabellenform.

Unter *LAN Segments* werden alle Segmente angezeigt, die direkt oder via Bridges erreicht werden können. Dazu müssen die Bridges im Status *linked* sein.

Die Stationen eines Segmentes können unter *Actions* und *Display Configuration List* angezeigt werden. Dabei werden die aktiven und für dieses Segment erfassten inaktiven Stationen angezeigt.

Configuration List						
Actions View Help						
LAN segment number/type:		000/Token-Ring 4Mbps				
LAN segment status:		Normal				
Adapter	Address/Name	Active	Function Names			
4000E0300020/	TANOSP70	Yes	LANMgr	NETBIOS	CRS	REM RPU
400090909095/	NETMANAGER	Yes				
10005A983B54/		Yes	CON			
10005A983B55/		Yes	ActMon	CON		
10005A983B53/		Yes	CON			
10005A964422/	WORSTATION1	Yes	LANMgr	RPU		

Abb. 22. Anzeige der aktiven und inaktiven Stationen

Wahlweise kann mit der Maus ein bestimmtes Segment angeklickt werden. Darauf wird die graphische Anzeige dieses Segmentes generiert.

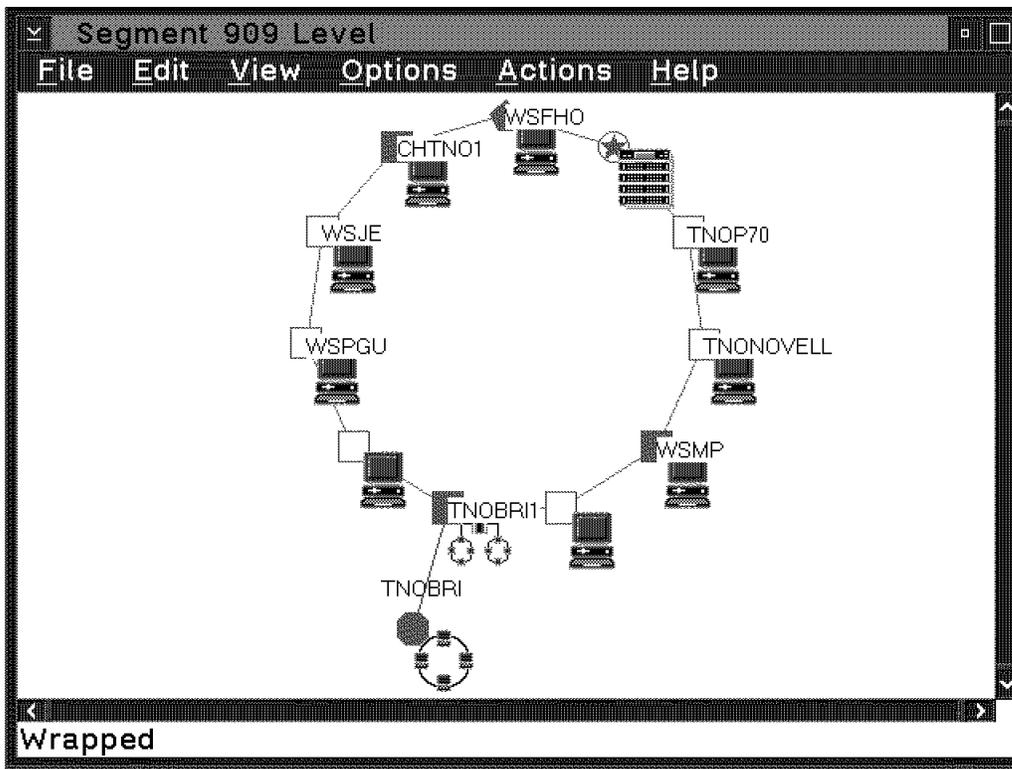


Abb. 23. Detailanzeige eines Token Ringes

Eine bestimmte Station kann ausgewählt und näher definiert werden. Ausser einem Namen können jeder Station ein bestimmter Lobe und mögliche Einschaltzeiten zugewiesen werden. Die Überwachung erfolgt nur bei aktivem LAN Network Manager. Deshalb sollte dieser immer gestartet sein.

Abb. 24. Definitionen und Einschränkungen für eine Station

Eine bestimmte CAU 8230 kann ausgewählt, deren Daten angezeigt und (falls dieser Network Manager die aktive Kontrolle hat) auch verändert werden. Die *Wrap Data* enthalten den Wrap Status beim Ring IN und Ring OUT. Damit kann eine 8230 zur allfälligen Fehlereingrenzung isoliert werden.

Das *Controlled Access Unit Profile* zeigt die drei Adapternummern und allfällige Fehler-codes dieser CAU an.

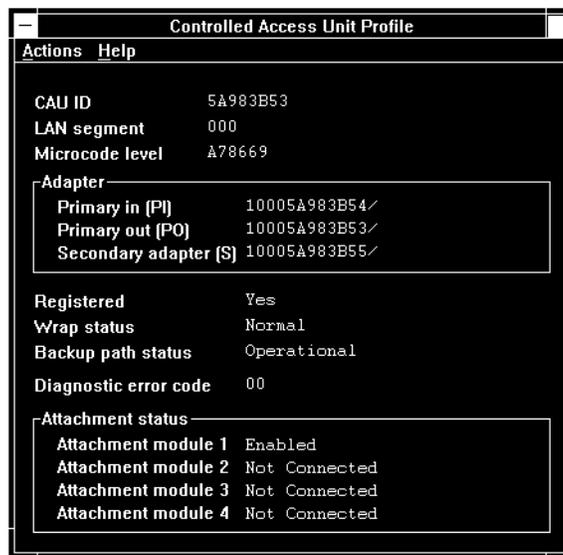


Abb. 25. Profil und Status einer 8230

Mit *Actions* lassen sich alle Stationen an den Ports anzeigen und einzelne Lobes aktivieren/sperrern.

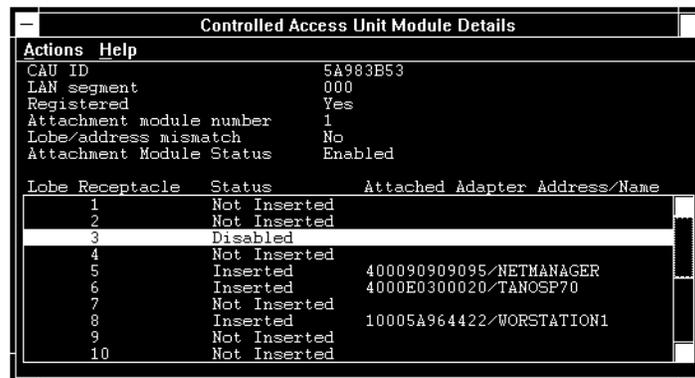


Abb. 26. Lobe-Anzeige eines 8230 LAM

Bridges und LAN Network Manager

Bridges können vom Network Manager überwacht und auch umkonfiguriert werden. Das folgende Bild zeigt einen Panel im Bridge-Menu:

Bridge name: TNOBRI

Bridge number: (0-F)

Automatic bridge link: Yes No

Largest frame size: 2052

Frame forwarding status: Active Inactive

Single route broadcast mode: Automatic Manual

Bridge aging time: (1-65535 sec)

Bridge maximum transit time: (1-4 sec)

LAN segment type: Token-Ring 4Mbps Token-Ring 4Mbps

LAN segment number: (1-FFF)

Single-route broadcast: Yes No Yes No

Hop count limit: (1-7)

Early token release: Enable Disable Enable Disable

Locally administered adapter address or name:

Enabled functional addresses:

Parameter server: Enable Disable Enable Disable

Error report server: Enable Disable Enable Disable

Configuration report server: Enable Disable Enable Disable

Abb. 27. Umkonfigurieren einer Bridge

Mit dem Station Manager können Daten von Arbeitsstationen automatisch erfasst werden. Die Angaben über Hardware (Prozessor, Memory, Micro Channel Adapter etc.) und das Betriebssystem werden in der OS/2 Datenbank des LAN Network Manager gespeichert. Dort können sie z.B. mit dem Query Manager ausgewertet werden. Das folgende Bild zeigt die Anzeige einer Station im Network Manger:

Adapter address/name 400090909093/WSFHO

User - defined data

LAN Station Manager Program version 1

Operating system OS/2 2.1

Workstation location

	Type	Serial number
Workstation	PS/2 Model 90 XP 486 SX (25Mhz)	55-0T2Z2
Display	<input type="text" value="8515"/>	<input type="text" value="55-W4404"/>
Printer	<input type="text" value="keiner"/>	<input type="text"/>
Keyboard	<input type="text" value="Enhanced SG"/>	<input type="text" value="55-0570448"/>
Device1	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Device2	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Abb. 28. Anzeige der Station Manager Angaben

NetView PC

Mit dem Program NetView PC können irgendwelche Geräte vom NetView aus überwacht werden. Notwendig ist dazu ein PC-Programm, welches die Fehlersituation dieses Gerätes erkennt. Diese Fehlermeldungen können dem NetView/PC übergeben werden. Dazu stellt NetView ein API (Application Program Interface) für Benutzer Programme in Assembler zur Verfügung. NetView PC übernimmt dann die Übermittlung zum NetView auf dem Host.

NetView for OS/2

NetView for OS/2 ist die SNMP Management Plattform unter OS/2 und eignet sich für das Management von einigen hundert Stationen via TCP/IP.

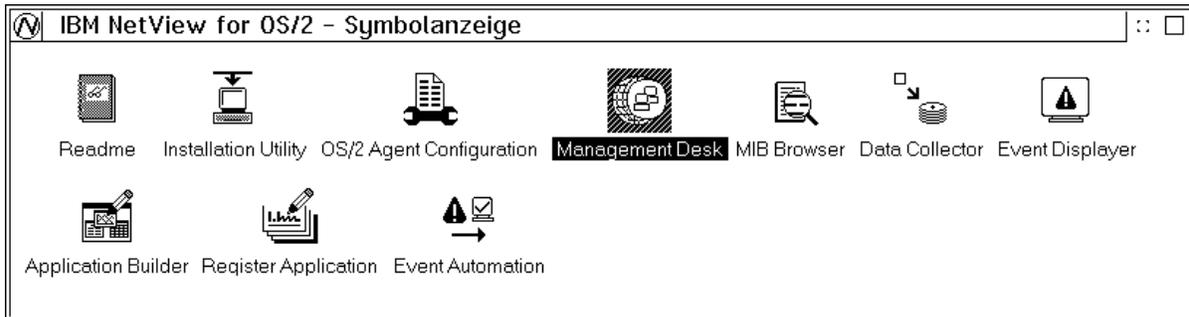


Abb. 29. NetView for OS/2 Hauptmenu

Mit dem Management Desk werden die zu überwachenden Stationen angezeigt und ihr Status ist sofort erkennbar.

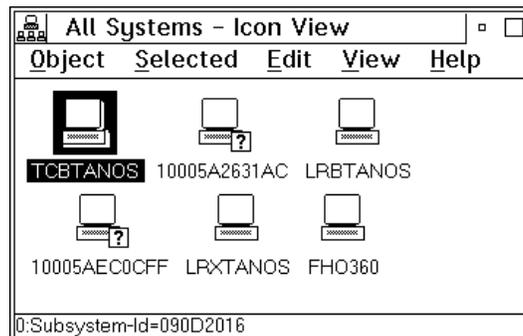


Abb. 30. Anzeige der SNMP-überwachten Systeme in NetView for OS/2

Ereignisse einer Station können abgefragt werden und so wird dokumentiert, was genau geschah (im Beispiel sichtbar: Kaltstart des überwachten PCs)

Status Events			
Time	Node	Generic	Specific Description
Sep 26 09:02:19 1995	TCBTANOS	0	ColdStart
Sep 26 09:03:43 1995	TCBTANOS	0	ColdStart

Close Browser Help

Abb. 31. NetView: Statuts- und Eventanzeige eines Systems

Mit der Eventautomation können beim Erkennen bestimmter Ereignisse automatisch Aktionen ausgelöst werden.

LAN Management Utilities/2

Die LAN Management Utilities sind ein Satz von Programmen, die eine Überwachung von Server-Netzwerken gestattet. Mit einem grafischen Interface wird eine logische Sicht des Netzes generiert. Folgende Systeme werden überwacht:

- OS/2 LAN Server Entry und Advanced
- Novell Netware 3.11 Server
- OS/2 Arbeitsstationen
- DOS Arbeitsstationen

Als Erweiterung sind DOS/Windows-Stationen und Mac-Rechner geplant. Voraussetzung ist eine Netbios-Verbindung bzw. IPX-Verbindung der zu überwachenden Stationen. Der Typ der Verbindung ist dabei irrelevant, kann also aus Token Ring, Ethernet, FDDI und WAN-Strecken gemischt bestehen.

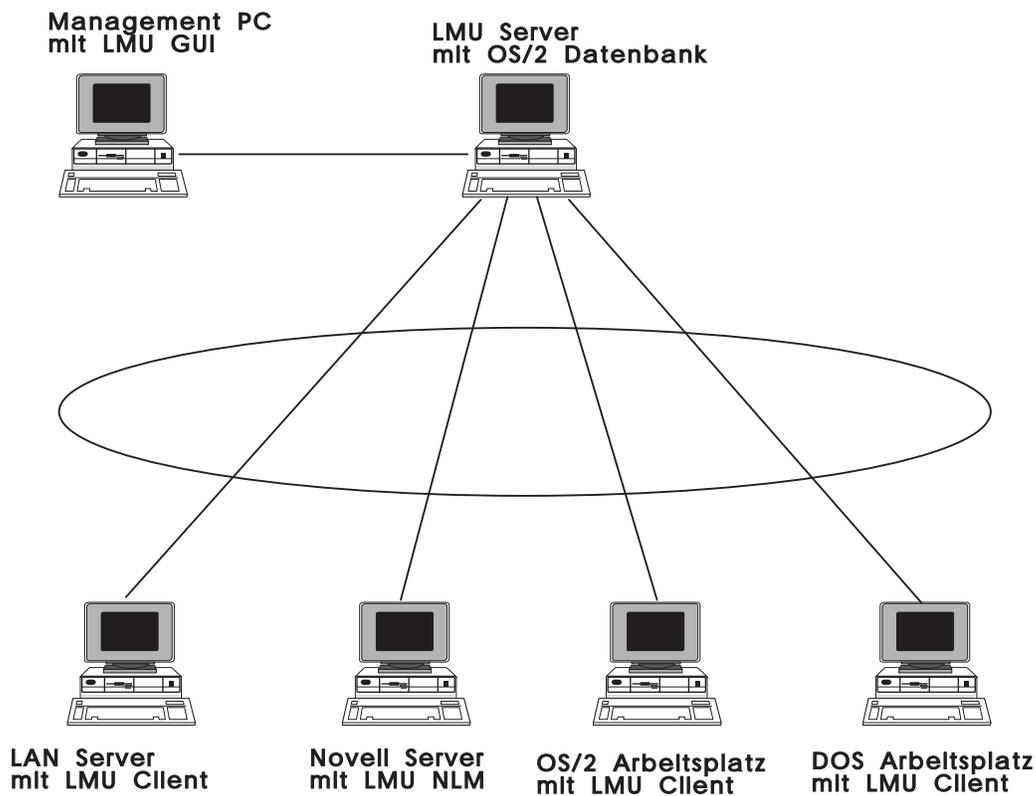


Abb. 32. LAN Management mit LMU/2

Das generierte Abbild zeichnet die Server mit ihren jeweiligen Arbeitsstationen. Die Farbe zeigt den aktuellen Status der Station an. Liegt eine Meldung für einen bestimmten Server oder eine Station vor, blinkt die Anzeige und die betreffende Station erscheint schraffiert. Per Mausklick kann die betreffende Meldung angesehen werden.

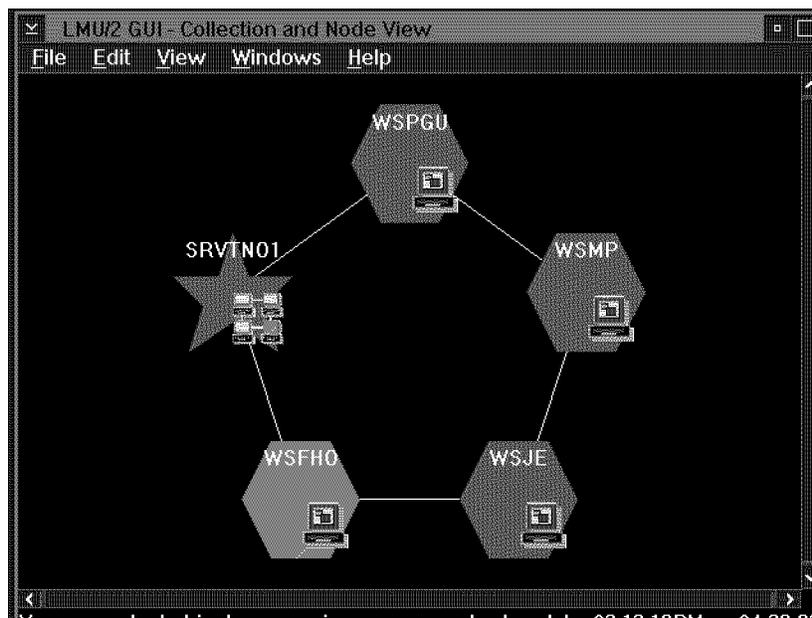


Abb. 33. GUI Anzeige von LMU/2

LMU/2 arbeitet mit der OS/2 Datenbank zusammen. Der LMU-Server sammelt alle Daten in der Datenbank. Ist dieser PC als DB-Server definiert, kann diese mit dem Query Manager, Excel etc. auch via LAN ausgewertet werden. Die eigentliche Manager-Station kann die gleiche sein, wie der DB-Server oder aber eine (oder mehrere) Stationen im LAN. Diese laden das grafische Interface (GUI).

The screenshot shows a window titled 'Daten ändern in CONFIGALL' with a menu bar containing 'Funktionen', 'Ende', and 'Hilfe'. The window displays various configuration fields for a PC, organized into several sections:

- System Information:** Computer (WSFH0), Domain (CHTN01), Report Date (03-05-1993), Time (20:30:53), User ID (PGU2), MU Manager (SRVTN01), Operating System (OS/2), and version (2.10).
- Hardware Details:** Model (IBM F857 00), Maschinen Name (IBM PS/2 Model 90 XP), Video (XGA), VMemory (0), Keyboard ID (AB83), Bus System (Micro Channel 32-Bit), and Display Name (PS/2 Color 8512/8513/8515).
- Processor and Memory:** Processor (80486SX), Speed (25 Mhz), Planar (FF6F), Coprocessor (None), and Total Memory (16000).
- Addresses and Expansion:** I/R Adresse (400090909093), I/R Universal Address (10005A22B6EE), Anz Expansion Slots (4), and BIOS (02-11-1992).
- Peripherals:** Disketten Laufw. (1), Anz Fixed Disks (2), Anz Parallel Ports (1), Anz Serial Port (2), and Frei (3).

Abb. 34. Beispiel einer Anzeige von Hardware-Daten aus der LMU/2-DB

In der Datenbank werden Hardware- und Software-Informationen gespeichert. In der Datenbank erscheinen Prozessor-Typ, Taktrate, Memory, eingebaute Adapter und Disk. Ausserdem sind Details wie ROM-Datum und Tastatur ID verfügbar. Der Software-Teil umfasst Betriebssystem-Version und Komponenten wie Grafics Engine, Communications Manager mit den genauen CSD-Level. Damit lässt sich ein PC-Inventar weitgehend automatisch (und damit aktuell!) erstellen. Das folgende Query zeigt einen Ausschnitt der LMU/2 Datenbank:

Component			CSD		
Ext	ID	Program Name	Version	Current	Previous
EPW	562119400	IBM OS/2 First Failure Support Technolog	1.10	WR06100	WR06100
EXT	562121300	IBM Extended Services with Database Serv	1.00	WRG6000	WRG6000
GRE	562107701	IBM OS/2 32-bit Graphics Engine	2.10	XR02010	XR02010
OS2	562107701	IBM OS/2 Base Operating System	2.10	XR02010	XR02010
MUG	562125302	IBM OS/2 Benutzerprofilverwaltung	3.00	WRU7000	WRU7000
UPE	562125306	IBM OS/2 Benutzerprofilverwaltung - Erwe	3.00	IPU7000	IPU7000
MPM	562137400	IBM Multimedia Presentation Manager/2	1.00	UN00000	UN00000
LSR	562125305	IBM OS/2 LAN Server/Requester	3.00	IPU7000	IPU7000
REQ	562125301	IBM OS/2 LAN Requester	3.00	IPU7000	IPU7000
TRP	562125303	IBM LAN-Adapter- und Protokollunterstütz	2.11	WRU6000	WRU6000
ACS	562125400	IBM Communications Manager/2 Version 1.0	1.00	WR05999	WR00000
BEM	5798RXW00	IBM TCP/IP 1.2.1 BASE for OS/2	1.20.1	UN32131	UN29511
PMX	PMX	IBM TCP/IP for OS/2	1.20.1	UB00000	UB00000
DBA	562121305	IBM Extended Services Database Tools	1.00	WRG6000	WRG6000
QRW	562121307	IBM Extended Services Query Manager	1.00	WRG6000	WRG6000
SQL	562121302	IBM Extended Services Database Services	1.00	WRG6000	WRG6000
LNМ	562111700	IBM LAN Network Manager	1.10	LM00000	LM00000
hlm	562110300	IBM Heterogeneous LAN Management (HLM) K	1.00	HM00000	HM00000
mib	562110301	IBM LAN Station Manager MIB	1.00	MB00000	MB00000
DLR	562125304	IBM DLR - DOS LAN Requester	2.00	IPU6000	IPU6000

Diese Daten werden mit dem Programm *Vital Product Data* in die Datenbank geschrieben. Dies kann periodisch, etwa beim Anmelden am Server, durchgeführt werden und ist nicht resident (wichtig bei DOS).

Mit einem residenten Client kann die laufende Arbeitsstation dauernd überwacht und gesteuert werden. So kann ein Alarm ausgelöst werden, wenn bestimmte Programme laufen oder nicht mehr laufen, wenn ein Virus entdeckt wird, die Serverplatte bald voll ist oder die Antwortzeiten eines Servers ungenügend wird. Es kann aber auch ein Alarm gewünscht werden, wenn wichtige Dateien verändert werden (z.B. CONFIG.SYS etc.).

Dem überwachten System können Befehle übermittelt werden. So können Programme gestartet oder gestoppt werden. Die Befehle können mit dem LMU-Timer auch zeitgesteuert automatisch ablaufen zu festgelegten Zeiten. So kann zum Beispiel der Save gestartet werden usw.

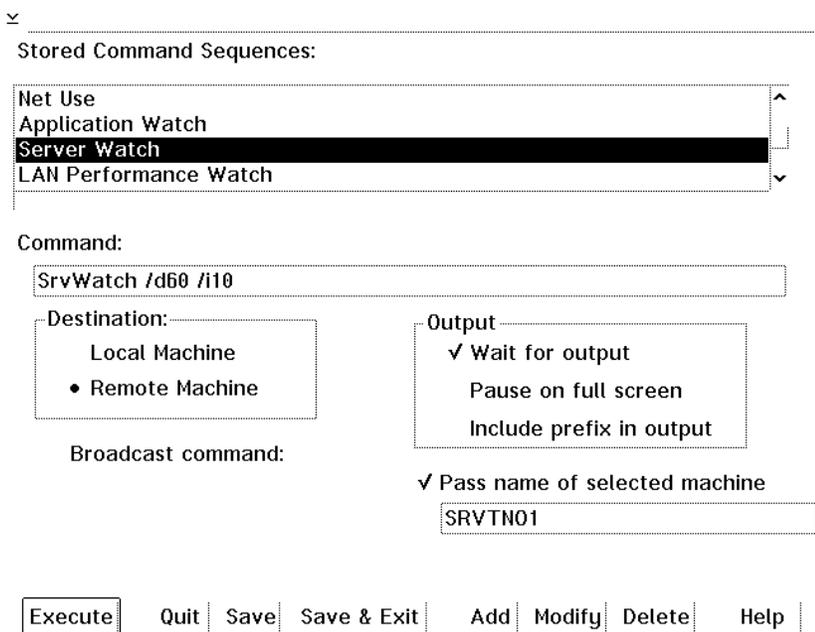


Abb. 35. Befehle für remote Station absetzen mit LMU/2

DatagLANce Netzwerk Analysator

Mit DatagLANce können je nach Software Token Ring und/oder Ethernet Netzwerke genau überwacht werden. Analysiert werden über 140 Protokolle und dank OS/2 ist es möglich, mehrere Analysen und Überwachungsfunktionen gleichzeitig laufen zu lassen und diese in Fenstern übersichtlich darzustellen.

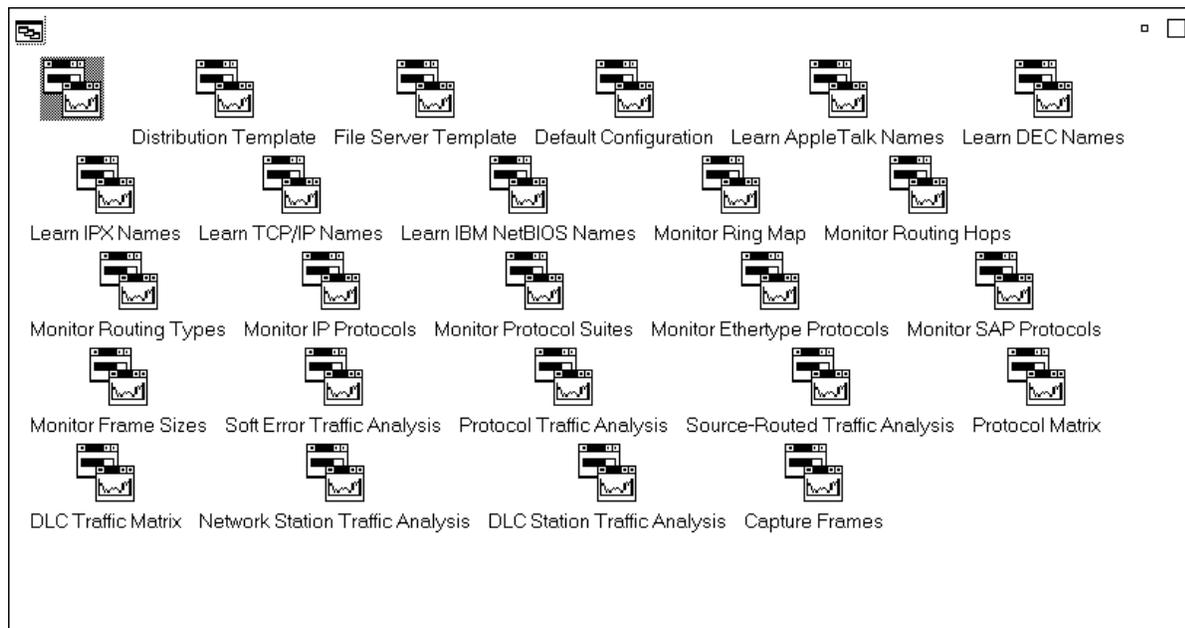


Abb. 36. DatagLANce Hauptmenu Token Ring

Das Programm benötigt spezielle DatagLANce Token Ring Adapter, erhältlich für AT-Bus, Micro Channel und PCMCIA. Für Ethernet eignen sich einige ausgewählte Adapter. Diese Adapter können als normale Netzwerkarten eingesetzt werden, während der Benutzung von DatagLANce dürfen jedoch keine anderen LAN Programme auf den Adapter zugreifen.

DatagLANce eignet sich auch als sehr gut zur laufenden Überwachung eines Netzwerkes, können doch bestimmte Situationen mit Filtern abgefangen werden und beim Eintreten eines dieser Zustände ein Alarm ausgelöst werden und automatisch das Aufzeichnen von Paketen gestartet werden.

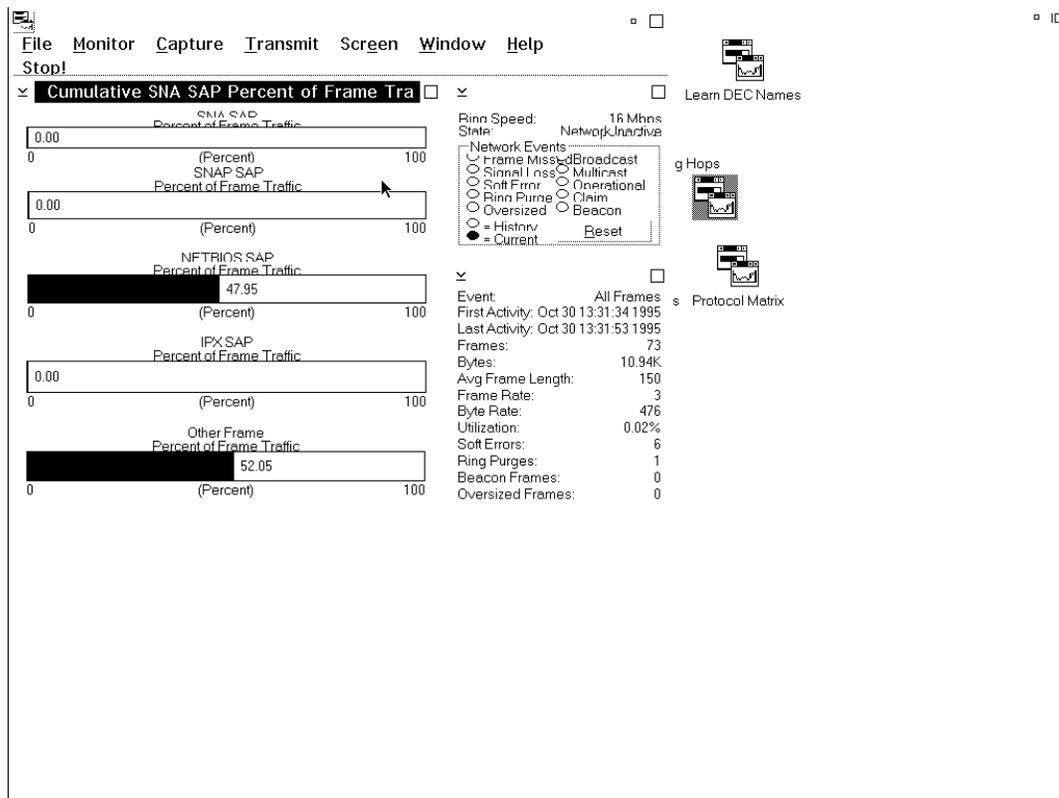


Abb. 37. DatagLANce: Übersicht Protokolle

Zu Analysezwecken können alle (oder mit Filtern gesteuert) Pakete im Hauptspeicher oder in einer Datei aufgefangen werden. Eine genaue Auswertung ist für alle diese Pakete mit einem einfachen Doppelklick möglich.

Offset	Type	Destination	Source	Size	FS	Interpretation
00000480	LLC	40:00:90:90:90:77	SRVTN01	32	RR	NETBIOS D=21 S=2D Data ACK
00000500	LLC	SRVTN01	40:00:90:90:90:77	18	SS	LLC D=F0 S=F0 R S RR NR=74
00000580	LLC	40:00:90:90:90:77	SRVTN01	2048	RR	NETBIOS D=21 S=2D Data, 144 byt
00000680	LLC	40:00:90:90:90:77	SRVTN01	1992	RR	NETBIOS D=21 S=2D Data, 144 byt
00000780	LLC	SRVTN01	40:00:90:90:90:77	18	SS	LLC D=F0 S=F0 R S RR NR=75
00000800	LLC	SRVTN01	40:00:90:90:90:77	32	SS	NETBIOS D=2D S=21 Data ACK
00000880	LLC	40:00:90:90:90:77	SRVTN01	18	RR	LLC D=F0 S=F0 R S RR NR=119
00000900	LLC	40:00:90:90:90:77	SRVTN01	622	RR	NETBIOS D=21 S=2D Data, 144 byt
00000900	LLC	SRVTN01	40:00:90:90:90:77	18	SS	LLC D=F0 S=F0 R S RR NR=77
00000980	LLC	SRVTN01	40:00:90:90:90:77	32	SS	NETBIOS D=2D S=21 Send more now
00000980	LLC	40:00:90:90:90:77	SRVTN01	622	RR	NETBIOS D=21 S=2D Data, 144 byt
00000C00	LLC	SRVTN01	40:00:90:90:90:77	32	SS	NETBIOS D=2D S=21 Data ACK
00000C80	LLC	40:00:90:90:90:77	SRVTN01	18	RR	LLC D=F0 S=F0 R S RR NR=121
00000D00	LLC	SRVTN01	40:00:90:90:90:77	158	SS	NETBIOS D=2E S=22 Data, 126 byt
00000E00	LLC	40:00:90:90:90:77	SRVTN01	32	RR	NETBIOS D=2E S=2E Data ACK
00000E80	LLC	SRVTN01	40:00:90:90:90:77	18	SS	LLC D=F0 S=F0 R S RR NR=79
00000F00	LLC	IBM :4F:A6:D2	SRVTN01	32	RR	NETBIOS Session alive
00000F80	LLC	SRVTN01	IBM :4F:A6:D2	18	SS	LLC D=F0 S=F0 R S RR NR=0
00001000	LLC	40:00:90:90:90:77	SRVTN01	216	RR	NETBIOS D=22 S=2E Data, 144 byt
00001100	LLC	SRVTN01	40:00:90:90:90:77	32	SS	NETBIOS D=2E S=22 Data ACK
00001180	LLC	40:00:90:90:90:77	SRVTN01	18	RR	LLC D=F0 S=F0 R S RR NR=123
00001200	MAC	Broadcast (TokRing)	00:03:6E:00:0A:C1	32	RR	MAC Active Monitor Present
00001280	MAC	Broadcast (TokRing)	40:00:90:90:90:77	32	SS	MAC Standby Monitor Present
00001300	MAC	Broadcast (TokRing)	IBM :FC:55:F8	32	SS	MAC Standby Monitor Present
00001380	MAC	Broadcast (TokRing)	40:00:90:90:90:92	32	SS	MAC Standby Monitor Present

Abb. 38. "Glance" von Netzwerkpaketen

In der Detailanzeige wird der Inhalt ausführlich interpretiert. Das Entschlüsseln mit Hex-Tabellen entfällt.

```

Display Prev Next Window Help
[DLG] **** Data Link Control Header ****
[DLG]
[DLG] The frame at offset 00000480 has no timestamp;
[DLG]   frame size is 0020 (32 dec) bytes.
[DLG]
[DLG] Access Control = 18 - Priority: 0, Reservation Bits: 0, Monitor Bit: 1
[DLG] Frame Control = 40 - LLC Frame
[DLG] Destination Address = 40:00:90:90:90:77
[DLG] Source Address = 40:00:90:90:90:95 SRVTN01
[DLG]
[LLC] **** Logical Link Control Header ****
[LLC]
[LLC] DSAP = F0 (NETBIOS), SSAP = F0 (NETBIOS), Command
[LLC]   Information transfer frame, N(S) = 73 (dec), N(R) = 118 (dec)
[LLC]
[NETBIOS] **** NETBIOS Data Ack ****
[NETBIOS]
[NETBIOS] Header Length = 14 (dec) , Data length = 0 (dec)
[NETBIOS] Delimiter = EFFF (NETBIOS)
[NETBIOS] Command = 14 (DATA_ACK)
[NETBIOS] Transmit correlator = 164A
[NETBIOS] Remote session number = 33 (dec)
[NETBIOS] Local session number = 45 (dec)
[NETBIOS]
[FS] **** Frame Status ****
[FS]
[FS] Frame Status = RR
[FS]   R. = (A)ddress not recognized
[FS]   .R = frame not (C)opied
[FS]

```

Abb. 39. Detailanzeige eines Netbios-Frames

Das AS/400 am Token Ring

Das AS/400 kann mit einem integrierten Token Ring Anschluss ausgestattet werden. Mit einer Installationsdiskette wird das Basisprogramm auf den PCs und PS/2 installiert (wie bei einem System/36). Die verfügbaren Funktionen entsprechen weitgehend dem System/36. Intern erfolgt die Verbindung jedoch auf der Basis von APPC. Pro PC genügt eine Session, auch wenn der PC bis zu 15 Bildschirme und AS/400-Drucker emuliert. Wie das System/36 verfügt das AS/400 über einen PC Support für den Datenaustausch zwischen PC und AS/400. Mit einem Query können Daten vom AS/400 selektiert werden und umgekehrt Daten vom PC auf das AS/400 transferiert werden. Die Funktion "Virtual Disk" existiert nicht mehr, alles wird mit "Shared Folders" gemacht. Dies hat den Vorteil, dass mehrere PCs auf die gleichen Daten zugreifen können. Im PC-Support sind auch schon die Einflüsse von SAA sichtbar: Die Bildschirmmasken entsprechen bereits den neuen Regeln (Pull Down Menus, Actions Bar mit **F10** etc.).

Der heutige Anschluss des AS/400 arbeitet mit 4 oder 16 Mbps. Ein spezieller High Performance Token Ring Adapter ist in den neuen E-Modellen erhältlich.

Die bestehenden 5250 Emulationen über Twinaxadapter können am AS/400 weiter verwendet werden. Mit den üblichen 5250 Emulationen können jedoch nur die Bildschirm-Funktionen ausgeübt werden. Der PC - Support unterstützt neben der Bildschirm und Drucker-Emulation auch den Datenaustausch.

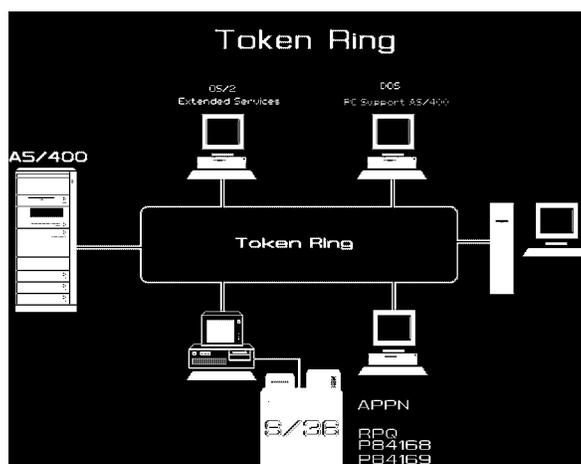


Abb. 40. AS/400 im Token Ring

AS/400 PC Support

Die Funktionen für DOS und OS/2 sind beinahe identisch und auch die Definitionen auf dem AS/400 sind fast gleich. Unter OS/2 können gleichzeitig mehrere Organizer Sessions aktiv sein. Die verfügbaren Funktionen sind:

- Shared Folder (erscheinen als PC Laufwerk I: etc.)
- Workstation Feature (bei OS/2 im Communications Manager)
- Organizer (= AS/400 Menü auch für PC Programme)
- PC Text Assist
- Virtual Printer (=AS/400 Drucker als LPT1 etc.)
- File Transfer in beiden Richtungen

- Message Function
- Remote Command Function (=AS/400 CL-Aufruf in BAT-Datei)

Vom OS/400 werden gleichzeitig DOS und OS/2 PCs unterstützt. Vorausgesetzt werden DOS ab Version 3.3 oder OS/2 mit Communications Manager. Bei der DOS-Version ist das Workstation Feature Bestandteil des PC Support, unter OS/2 ist das Workstation Feature im Communications Manager enthalten und wird auch dort konfiguriert.

Der Anschluss an das AS/400 kann auf verschiedene Arten erfolgen:

- via Token Ring LAN (DOS und OS/2) mit 4 Mbps oder 16 Mbps
- via mehrere Token Ringe, verbunden mit Bridge Program V 2.x (DOS und OS/2)
- via Breitband PC Network, das mit einem Token Ring verbunden ist mit dem PC Network Bridge Program (DOS und OS/2)
- via SDLC Leitung bis 19'200 bps (DOS und OS/2)
- via ISDN bis 64 kbps (nur OS/2)
- via X.25 Leitung (DOS & OS/2)
- via ASYNC Leitung bis 19'200 bps und ASCII Workstation Controller im AS/400, remote oder lokal (DOS und OS/2 ab CM V 1.11)
- via Twinaxanschluss mit Twinax-Kabel oder IBM Cabling System
- via Host (VTAM Version 3 Rel. 2 oder NCP Version 5 Rel. 2) als APPN Knoten
- via Ethernet und LAN Bridge 8209 oder 8229 zu einem Token Ring (OS/2)
- via Ethernet direkt
- via OS/2 APPN Gateway (DOS und OS/2 Benutzer)

Für DOS-Benutzer gibt es eine Basis und Extended Version. Bei Systemen mit XMS ist die Extended Version empfohlen. So stehen drei Typen von Shared Foldern zur Verfügung. Der Typ 0 entspricht der bisherigen Funktion und wird dort verwendet, wo der Hauptspeicher knapp ist. Der Typ 1 ist dank Cache-Technik schneller, braucht aber mehr Hauptspeicher. Der Typ 2 ist der leistungsfähigste und läuft in einem eigenen Subsystem auf dem AS/400. Bei Bedarf kann durch die Prioritätensteuerung auf dem AS/400 die Funktion Shared Folder optimiert werden. Neu ist auch der Session Manager. In Windows können bis zu 5 Sessions parallel angezeigt werden. Die Fenster lassen sich dynamisch verschieben und vergrößern. Zur Entschärfung des Memory-Problems können DOS-Benutzer folgende Funktionen ausschöpfen:

- Benutzer ab DOS 5.01 können Programm-Teile ins XMS auslagern.
- einige residente Programme können nach Beenden ganz aus dem Hauptspeicher entfernt werden (gilt nicht für Treiber im CONFIG.SYS)

Für OS/2 Benutzer ist das Workstation Feature im Communications Manager enthalten. Die Bildschirm Emulationen laufen im Full Screen Modus. Wird der PC Support gestartet, wird er in allen AS/400 Sessions aktiv und läuft als Presentation Manager Anwendung. So können z.B. bei einer Transfer Request auf ein AS/400 File direkt Daten mit der Maus markiert werden und mit Cut und Paste in den System Editor übernommen werden. Dort stehen die Daten als fertiger ASCII-Text zur Verfügung. Im User Profile Management wird das Logon verwaltet. Auf Wunsch kann der Benutzer sich dort anmelden und das weitere Logon in allen AS/400 Sessions erfolgt automatisch. Die dazu nötigen Angaben werden pro Benutzer beim ersten manuellen Logon "abgeguckt".

OS/2 enthält eine SQL-Datenbank, die auch remote übers LAN oder via SDLC benutzt werden kann. Mit dem Programm Distributed Database Connection Server können eine oder mehrere Stationen im LAN mit einem OS/2 Programm ohne Änderung auch mit der AS/400 Datenbank gearbeitet werden.

Controller 5494

Der Controller 5494 ist in zwei Modellen erhältlich. Das Modell 002 verfügt über einen Token Ring Anschluss und kann auf zwei Arten definiert werden:

- Token Ring auf der Eingangsseite: So kann er als Gateway von den PCs benutzt werden und gelangt via SDLC oder X.25 zum AS/400.
- Token Ring auf der Ausgangsseite: Damit können Twinaxbildschirm/Drucker via LAN zum AS/400 gelangen.

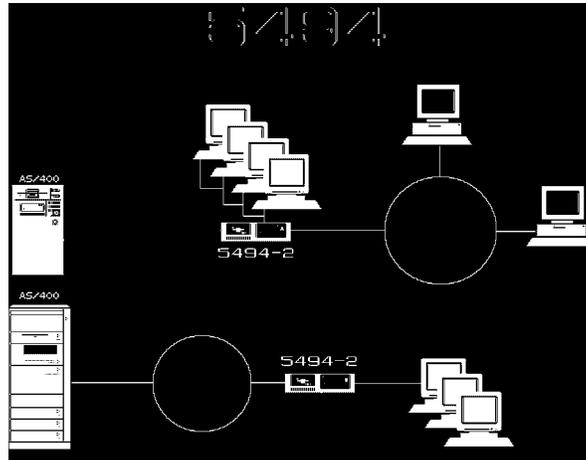


Abb. 41. 5494 am Token ring

Definitionen auf dem AS/400

Die Softwareinstallation besteht aus zwei Teilen:

- Installation des PC Support Workstation Feature auf dem PC.
- Definitionen auf dem AS/400
 - ◆ Beschreibung der Leitung
 - ◆ APPC Controller Definitionen

Auf dem AS/400 beginnt man am besten mit der Kontrolle, ob der Token Ring Adapter eingebaut ist.

- *WRKHDWPRD* zeigt den Ressourcen-Namen des Token Ring Adapters an. Dieser wird im folgenden Schritt gebraucht.
- *CRTLINTRN* erstellt die Leitungsbeschreibung für den Token Ring Anschluss. Folgendes Beispiel zeigt einen Token Ring:

```

Mit Konfigurationsstatus arbeiten                               AS400BU1
                                                                14-09-92 08:38:01
Listenanfang bei . . . _____ Anfangszeichen

Auswahl eingeben und Eingabetaste drücken.
1=Anhängen 2=Abhängen 5=Mit Job arbeiten 8=Mit Beschreibung arbeit.
9=Modusstatus anzeigen ...

Aus-
wahl Beschreibung      Status      -----Job-----
_8  TRNLINE             AKTIV
__  PSSZUE              AKTIV
__  PSSZUE              AKTIV
__  QPCSUPP            AKTIV/ZIEL  PSSZUE      SZUE        679813
__  QPCSUPP            AKTIV/ZIEL  PSSZUE      SZUE        679811
__  QPCSUPP            AKTIV/ZIEL  PSSZUE      SZUE        679814
__  PCAKGUE1          AKTIV
                                                                Weitere ...

Parameter oder Befehl
===> _____
F3=Verlassen          F4=Bedienerführung  F11=Arten   F12=Abbr.
F23=Weitere Angaben  F24=Weitere Tasten

```

```

Leitungsbeschreibung anzeigen                               AS400BU1
                                                                14-09-92 08:43:48

Leitungsbeschreibung . . . . . : LIND      TRNLINE
Auswahl . . . . . : OPTION    *BASIC
Leitungskategorie . . . . . :          *TRLAN

Ressourcenname . . . . . : RSRNAME   LIN031
Systemabhängig bei IPL . . . . . : ONLINE   *YES
Wartezeit bei Anhängen . . . . . : VRYWAIT  *NOWAIT
Netzwerksteuereinheit . . . . . : NETCTL   TRNLINET
Max. Anzahl Steuereinheiten . . . : MAXCTL   150
Übertragungsgeschwindigkeit . . . : LINESPEED 4M
Maximale Rahmengröße . . . . . : MAXFRAME 1994
Prot.stufe des TRLAN-Managers . . : TRNLOGLVL *OFF
  Aktuelle Protokollstufe . . . . :          *OFF
TRLAN-Manager-Modus . . . . . : TRNMGRMODE *OBSERVING
Konfigurationsänd. aufzeichnen . . : LOGCFGCHG *LOG
Token-Ring meldet Fehlersignal . . : TRNINFBCN *YES
Lokale Adapteradresse . . . . . : ADPTADR  4000000000EC
                                                                Weitere ...

Eingabetaste --> Weiter

```

Pro PC ist eine APPC Controller Definition notwendig. Diese kann automatisch erstellt werden, wenn in der Leitungsbeschreibung der Parameter AUTOCRTCTL auf YES gestellt ist. Sonst kann mit

- CRTCTLAPPC das Control-File für APPC erstellt werden. Es erscheint:

Auswahl eingeben und Eingabetaste drücken.

```

Steuereinheitenbeschreibung >PSE0511___ Name
Verbindungsart . . . . . >*LAN___ *IDLC,*LAN,*LOCAL,*SDLC..
Systemabhängig bei IPL . . . *YES *YES, *NO
APPN-fähig . . . . . *YES *YES, *NO
Wählleitungsliste . . . . . trnline___ Name
      + für weitere Werte _____
Maximale Rahmengröße . . . . *LINKTYPE 265-16393,265,521,1033..
Ferne Netzwerk-ID . . . . . *NETATR_ Name, *NETATR, *NONE
Ferner Kontrollpunkt . . . . pse0511_ Name
Austausch-ID . . . . . _____ 00100000-FFFFFFFF
Einleitende Verbindung . . . *DIAL *DIAL, *ANS
Ferne LAN-Adapteradresse . . 4000000e0511 000000000001-FFFFFFFFFFFFFF
APPN CP Sitzungsunterstützung *YES *YES, *NO
APPN-Knotenart . . . . . *ENDNODE *ENDNODE, *LENNODE...
APPN-Übertrag.-Gruppennummer 1_____ 1-20, *CALC
Min. APPN-Schalterstatus . . *VRYONPND *VRYONPND, *VRYON
                                          Weitere ...
    
```

- **WRKCFGSTS *CTL** zeigt den Status der Leitungen an. Da die Definition erst erstellt wurde, muss der Token Ring Adapter im AS/400 gleich aktiviert werden.

Damit ist eine Maschine auf dem AS/400 definiert und kann die Verbindung aufnehmen.

AS/400 Software

Das Betriebssystem des AS/400 besteht aus folgenden Komponenten:

- **5728-SS1 Operating System/400**
- 5728-CM1 AS/400 Communications Utilities
- **5728-PC1 AS/400 PC Support** (für DOS und OS/2)
- **5728-ST1 SQL/400**
- 5728-QU1 AS/400 Query
- 5728-WP1 AS/400 OfficeVision/400
- 5728-DCT AS/400 Language Dictionaries
- 5728-PW1 AS/400 Application Development Tools
- 5728-DS1 AS/400 Business Graphics Utility
- 5728-RG1 RPG/400
- 5728-CB1 Cobol/400
- 5728-BA1 AS/400 Basic
- 5728-PL1 AS/400 PL/I
- 5728-PS1 AS/400 Pascal
- 5728-DB1 AS/400 System/38 Utilities
- 5728-PT1 AS/400 Performance Tools
- 5728-CR1 AS/400 Cryptographic Support

Tabelle 19. HW & SW für den Anschluss des S/36 am Token Ring

S/36 Modell	Basismodell 5363	Compact 5362	Standard 5360
LAN Ausrüstung System/36:			
LAN Attachment Feature	# 2635	# 3315	# 6500
Processor Expansion	# 2600	-	-
LAN Communications	5727-LC6	5727-LC1	5727-LC1
PC Support	5727-WS6	5727-WS1	5727-WS1
Workstation Feature	# 6181	# 6248	# 6248
zusätzlich ein PC AT mit:			
PC AT LAN Attachment Adapter	-	# 3098	# 3098
PC Token Ring Adapter II	-	1 (2)	1 (2)
Hauptspeicher	-	512 kB	512 kB
DOS Version	-	3.3	3.3

Anschluss des S/36 am Token Ring

Via einen dedicated PC AT kann ein System/36 an einen oder zwei Token Ringe angeschlossen werden. Im System/36 ist eine LAN Attachment Karte notwendig, ein LAN Attachment Adapter und Token Ring Adapter II im PC AT. Für das S/36 erscheinen die Token Ring-Benutzer als SDLC Remote-Benutzer. Der erste Token Ring erscheint als Leitung 9, der zweite als 10. Die maximale Anzahl LAN Benutzer an einem S/36 beträgt 50, mit Expansion 100. Jeder PC im Ring hat bis zu 4 Bildschirm Sessions und eine Drucker Session am S/36. Beim kleinsten Modell 5363 ist kein PC AT notwendig. Es braucht lediglich einen Token Ring LAN Adapter in der Systemeinheit. Damit haben bis zu 30 PCs und PS/2 Zutritt (bzw. 60 mit Expansion).

Das Programm "LAN Communications" befähigt das System/36 zu Hostverbindungen über den Token Ring und einen ebenfalls am Ring angeschlossenen 372X Communications Controller. Die Möglichkeiten entsprechen einer SDLC Verbindung (3270 Emulation, MSRJE, APPC, DHCF, DDM etc.). Mit dem "PC Support Workstation Feature" werden die PC Support Funktionen (File Transfer, virtuelle Platten und Drucker) den PCs am Ring mit einer 5250 Emulation zur Verfügung gestellt. Es sind 5 Sessions pro PC möglich. Die PCs müssen auf dem S/36 nicht konfiguriert werden. Jeder bekommt beim Anmelden einfach die nächste freie Station-ID. Details der benötigten Software und Hardware s. „HW & SW für den Anschluss des S/36 am Token Ring“ auf Seite 64.

AIX, Token Ring

Mit AIX betriebene IBM Rechner lassen sich am Token Ring LAN oder Ethernet anschliessen. Da der Token Ring Anschluss an anderer Stelle bereits beschrieben wurde, sind hier die notwendigen Komponenten zum Anschluss an ein Ethernet⁷ beschrieben:

- IBM PS/2 Modelle 70 und 80 mit (Ungermann-Bass Net/1 NIC PS/2)
- PC/RT (6150)
- 9370 (mit Communication Controller #6130 und IEEE 802.3 Adapter #6035)
- 4381 oder 3090 via
 - ◆ 8232 LAN Channel Station RPQ
 - ◆ 7532-266 Industrial Computer RPQ 8Q0563
 - ◆ Ethernet Adapter Ungermann-Bass Net/1 2272A
- 4381 oder 3090 via
 - ◆ 7170 DACU (IBM)
 - ◆ Interlan N1010A Unibus Ethernet Communications Controller (DEC)
 - ◆ Interlan UN-NA1010 Ethernet LAN Transceiver Unit (DEC⁸)

Für alle diese Rechner ist **AIX** angekündigt, ein UNIX V.2 Betriebssystem mit Erweiterungen BSD (Berkeley Software Distribution) und IBM spezifische Erweiterungen. AIX entspricht dem Standard POSIX (IEEE 1003.1).

Die folgende Liste zeigt die IBM Systeme, für die AIX angekündigt ist. Ausserdem sind ergänzende Programme aufgeführt.

- AIX PS/2 für die PS/2 Modelle 70, P70 und 80 (also Systeme mit 80386 Prozessor).
 - ◆ AIX PS/2 Distributed Services
 - ◆ AIX PS/2 Network File System



Abb. 42. AIX und Token Ring

7. Ethernet ist eingetragenes Warenzeichen der Xerox Corp.

8. DEC ist eingetragenes Warenzeichen der Digital Equipment Corp.

- ◆ AIX PS/2 DOS Server
- ◆ AIX PS/2 Transparent Computing Facility
- AIX/RT für den PC/RT (IBM 6150)
 - ◆ AIX/RT Workstation Host Interface program V 1.1
 - ◆ AIX/RT DOS Server
 - ◆ AIX/RT Personal Computer AT Simulator
- AIX /370 für 9370, 4381 und 3090 Systeme
 - ◆ AIX/370 Network File System (NFS)

Mit **NFS V 3.2** (Network File System⁹) können über ein Netzwerk (Token Ring oder Ethernet) verbundene Systeme Daten gemeinsam benutzen. NFS Server können sein: ein PS/2 mit AIX, ein PC/RT, ein Hostsystem unter AIX /370 und Server anderer Firmen. Die Dateien erscheinen gegliedert in Directories.

DS (Distributed Services) ermöglicht das gemeinsame Benutzen von Daten und Druckern mit anderen DS Systemen. Der Zugriff ist für Benutzer und Programm transparent. File Sharing und Record Locking sind unterstützt. Die Dateien erscheinen in einer hierarchischen Struktur. Zusätzlich können gemeinsame Drucker- und Job-Warteschlangen benutzt werden.

Mit **RPC** (Remote Procedure Call) können Funktionen in einem Remote System aufgerufen werden, als wären sie auf dem eigenen System. In sogenannten "Yellow Pages" können Directory Informationen nachgeschlagen werden.

Ein PS/2 mit AIX und mit dem **AIX DOS Server** kann von PCs im LAN (Token Ring oder Ethernet) oder mit einer ASYNC Verbindung benutzt werden. Diese PCs arbeiten dabei mit dem Betriebssystem DOS 3.3 und den Zusatzprogrammen **AIX Access for DOS Users**. Mit der grafischen Benutzeroberfläche **X-Windows** werden diese DOS-PCs zu farbfähigen Grafikterminals am AIX-System. Darin sind auch Funktionen zum Austausch von Text- und Datenfiles zwischen AIX und DOS enthalten. Eine VT 100 Emulation erlaubt dem DOS-Benutzer zusätzlich, als asynchroner Bildschirm auf dem AIX System zu arbeiten. Einschränkungen ergeben sich aus den Dateinamen. Diese können unter AIX länger sein als unter DOS. Für den gemischten Betrieb sind also kurze Filenamen zu verwenden.

9. NFS ist eingetragenes Warenzeichen von Sun Microsystems Inc.

Installation DOS LAN Requester

Die Funktion des LAN-Benutzers für den Zugriff auf OS/2-Server kann mit dem folgenden Procedere auf die Festplatte installiert werden:

Installation des LAN Support Program

Das LAN Support Program stellt die benötigten Software-Schnittstellen für verschiedene Programme zur Verfügung. Es ist im LAN Server enthalten oder kann separat bestellt werden. Der DOS LAN Requester benötigt die NETBIOS Schnittstelle. Diese liefert das LAN Support Program. Die folgende Schritte beschreiben die Installation der Version 1.2.

1. LAN Support Diskette in Laufwerk A:
2. **A:DXMAID**
3. logo Bild
4. Will this Copy of the Program be used on this Computer ?
5. Will 3270 Workstation Program be used ?
6. Will Programs that need NETBIOS be used ?
7. What Drive do You want the Support Program copied to ?
8. Anzeige der gemachten Auswahl und des Netzwerk-Adapters.
9. Is this the LAN adapter configuration You want ?
10. Anschliessend werden die Dateien kopiert und der CONFIG.SYS geändert. Beim Einsatz von 3.5" Diskette muss die Diskette nicht gewechselt werden. Damit diese Programme aktiv werden, ist der PC neu zu starten mit .

Im CONFIG.SYS werden drei (oder wenn Netbios nicht benötigt wird zwei) Zeilen eingefügt:

```
device=c:\lansupp\dxma0mod.sys 049  
device=c:\lansupp\dxmc0mod.sys  
device=c:\lansupp\dxmt0mod.sys
```

Diese Zeilen müssen in dieser Reihenfolge belassen werden.

DOS LAN Requester

1. Diskette 1 des DOS LAN Requesters in Laufwerk A: einlegen
2. A:
3. Install
4. Logo Bild
5. Program Path angeben:
 - c:\doslan
6. Message-Funktion auswählen:

① Send Messages

② **Send, View, Edit and Log Messages**

7. Maschinen Identifikation (nicht Benutzer) und Domain-Name (nicht Server-Name) angeben:

Machine ID: **PCn** (wobei n=Gruppen-Nummer)

Doamin ID: **TANOS92**

8. Diskette 2 in A:

9. Update Path: (individuelle Ergänzungen im Pfad angeben) c:\;c:\dos;c:\doslan;c:\util;c:\bat;...

Damit ist der DOS LAN Requester installiert und kann benützt werden. Wird auf einem PC mehr Hauptspeicher benötigt, kann der Treiber HIMEM.SYS im CONFIG.SYS installiert werden. Dieser Treiber wird auch mit dem OS/2 LAN Server mitgeliefert. Auf 386 Systemen lässt sich nun mit dem Paramter /HIM der grösste Teil des LAN Requesters ins extended Memory laden.

Anhang A. Interrupt Level der PC-Bus-Adapter

1. Interrupt Level 2

- a) 3278/79 Emulation Adapter
- b) erster PC Network Adapter
- c) erster Token Ring Adapter
- d) Enhanced Graphics Adapter

2. Interrupt Level 3

- a) zweiter PC Network Adapter
- b) zweiter Token Ring Adapter
- c) SDLC Adapter
- d) zweiter BSC Adapter
- e) Serial Port des zweiten Serial/Parallel Adapters
- f) Cluster Adapter

3. Interrupt Level 4

- a) erster Async Adapter
- b) Serial Port des ersten Serial/Parallel Adapters
- c) erster BSC Adapter
- d) SDLC Adapter

4. Interrupt Level 5

- a) Festplattenlaufwerke (nicht benützen)

5. Interrupt Level 6

- a) Diskettenlaufwerke (nicht benützen)

6. Interrupt Level 7

- a) Monochrome/Printer Adapter
- b) Data Acquisition Adapter
- c) GPIB Adapter
- d) Cluster Adapter
- e) Printer Adapter
- f) Parallel Port des Serial/Parallel Adapters

- Leerseite -

Anhang B. Interrupt Asynchrone Programme

- 14H ComBios (Eicon X.25, Standard, EtherTerm)
- 5CH NetBios (LAN ACS, Ungermann-Bass)
- 6BH NPC/UB Net CI (Port 1, Port 2)
- 21H Device (HP VT)
- 6AH DEC LAT

- Leerseite -

Die Preise dienen zur Information und Planung für LAN- und Kommunikationsprojekte. Die Angaben erfolgen **ohne Gewähr**. Die letzten Teil-Korrekturen erfolgten am 26.2.102.

DOS Programme

Program	Part #	Beschreibung	
	10H0773	DOS IBM D v7.0 3.5"	118.00
	93G3857	DOS IBM D v6.3 3.5"	191.00
5621-049	96X5685	LAN Support Program V 1.2 GR	91.00
5621-300	93F2456	LAN Support Program V 1.3 (Ring,Ethern,FDDI)	106.00
	20G0437	Networking Services DOS E vl.0 dual	382.00
	07F4996	PC LAN Program 1.3 GR, 3.5"	375.00
5621-103	96X5681	LAN Station Manager (OS/2 und DOS)	89.00
5669-340	16F0535	Remote Netbios Access Facility	631.00
5601-110	96X5860	PC Network Bridge Program	9395.00
5621-072	53F7724	Token Ring Network Bridge Program V 2.2	2356.00
5686-001	16F2356	Realtime Interf. Co-Processor DOS Support	175.00
5669-041	67X3145	Token Ring/PC Network Interconnect Prog.	1420.00
5713-ACD	83X9132	Asynchnonous Connection Server	2330.00
5621-104		LAN Asynchnonous Connection Server 2.0	6120.00
5622-222	79G0364	DIAL In Access to LANs Client	45.00
5669-327	8575349	Asynchnonous Communication Server Progr.	1470.00
5601-111	96X5763	Token Ring Network Trace & Performance Prog.	610.00
5601-228		Token Ring Netw. 16/4 Trace & Perform. Prog.	2705.00
	87G7184	TCP/IP für DOS Base E v2.1.1 dual	315.00
	87G7186	TCP/IP für DOS NetBios E v2.1.1 3.5"	175.00
	87G7185	TCP/IP für DOS NFS E v2.1.1 3.5"	188.00
	92G5325	5250 Emulation für DOS D v2.4 DUAL	235.00
	82G7309	5250 Emulation für DOS E v2.4 DUAL	235.00
	92G5337	5250 Emulation für DOS F v2.4 dual	235.00
5604-072	07F3046	PC 3270 Emulation Entry Level V 1.2 E	654.00
5604-072	87F3416	PC 3270 Emulation Entry Level V 2.0 E	595.00
5604-095	08F7171	GDDM PC Link V 1.1 UK	137.00
5604-093	07F5450	3270 Emulation Memory Management Enhancement	40.00
	20H1751	3270 Personal Communication D v4.0 3.5"	635.00
5621-426	49G1617	Personal Communications /3270 V 3.0 German	746.00
5601-349		Workstation Connectivity Memory Manag. Enh.	150.00
5604-304		Windows Connection V 2.0	409.00
5669-323	83X8873	3270 Emulation LAN Management Program	1845.00
5701-492		OFA Faxserver 1.11	6670.00
5701-491		OFA FaxUser 1.11	340.00
5669-024		Netview/PC V 1.1	3976.00
5601-213	25F5988	IBM PC Node Executive	251.00
5604-091	07F6248	Workstation Program V1.1 German	1045.00
5604-088	07F5405	3270 Graphics Workstation Progr. Engl.	1405.00
5604-100	92X0718	Remote 5250 Emulation V 2.0 US	554.00
5250-NLS	9999926	Remote 5250 Emulation Swiss Supplement	-.00
5601-078	59X3263	S/36 S/38 Workstation Emul. Progr. V 1.0 SG	331.00
5604-374	98F0761	Enhanced 5250 Emulation Program V 2.3 GE	258.00
5601-036		DDM/PC	756.00
5604-092	75X1087	3270 PC High Level Language API 3.1	394.00
5765-025		AIX PS/2 X-Windows for IBM DOS	737.00
5765-024		AIX PS/2 Access for DOS Users	596.00
5696-466	65G1332	HCL-eXceed/W R3.2 (Xwindows 11R5)	845.00
5604-360	92F1691	Secured Workstation Manager/DOS non-DES 3.5"	574.00
5775-A34	44G3078	Command Tree/2	980.00

OS/2 Programme

Program	Part #	Beschreibung	
	19H5077	OS/2 Warp 3.0/CD D v3.0 CD-ROM	150.00
	19H4823	OS/2 Warp 3.0/3.5 D v3.0 3.5"	181.00
	24H1283	OS/2 Warp Full Pack 3.0/CD mit Win-OS/2	241.00
	24H1269	OS/2 Warp Full Pack 3.0/3.5 mit Win-OS2	271.00

	24H1210	OS/2 Warp Full Pack Upgrade D v3.0 CD-ROM	150.00
	28H8161	OS/2 Warp Retail 3.0/CD ohne Handbücher	120.00
5622-671	07H9908	OS/2 Warp Connect, UK English CD-ROM	
	07H9847	OS/2 Warp Connect, German CD-ROM	
	07H9910	Warp Conn. with WIN-OS2, UK English CD-ROM	
	07H9800	Warp Conn. with WIN-OS2, German CD-ROM	
	33G7559	OS/2 CM/2 D v1.11 3.5"	697.00
	33G7413	OS/2 CM/2 E v1.11 3.5"	697.00
	33G7549	OS/2 CM/2 D v1.11 CD-ROM	695.00
	33G7414	OS/2 CM/2 1.11/cd E v1.11 CD-ROM	695.00
	33G7415	OS/2 CM/2 Upgrade E v1.11 3.5"	105.00
	39G5324	ATC DB2/2 Cl. Enabler Distributed Feature	101.00
	10H1951	ATC OS/2 DB2/2 Single User 1.2 Kopierlizenz	494.00
	10H0167	OS/2 DB2/2 Client Server D v1.2 3.5"	2658.00
	10H0423	OS/2 DB2/2 Client/Server Upgr. D v1.2 3.5"	130.00
	10H0173	OS/2 DB2/2 Single User 1.2/CD E v1.2 CD-ROM	552.00
	10H0419	OS/2 DB2/2 Single User Upgrade D v1.2 3.5"	130.00
	10H0160	OS/2 DB2/2 Single Us. 1.2 D v1.2 3.5"	593.00
5696-406	59G6233	OS/2 LAN Server for Mac 1.0 German	1220.00
5622-185	59G5712	OS/2 LAN Server Ultimedia 1.0	
	07H9483	ATC LAN Server Requester v4.0.	87.00
	07H9377	LAN Server Advanced D v4.0 3.5"	2913.00
	07H9427	LAN Server Advanced Upgrade D v4.0 CD	991.00
	07H9370	LAN Server Entry D v4.0 3.5"	1013.00
	07H9387	LAN Server Entry Upgrade D v4.0 CD	406.00
	52G8218	OS/2 NTS/2 E v1.0 dual	165.00
5601-298	01G8382	PSF/2 Version 1.10 German	2600.00
5622-050	39G5114	LAN Management Utilities/2 V 2.0	1190.00
5622-002	52G3417	Network Transport Services/2 GR	164.00
5875-RAL	41G9295	Maximum Availabilitiy & Support System/2	
5875-RAL	41G9293	Multi Processing Extension/2	
5875-RAL	41G9294	Orthogonal RAID-5 Disk Array/2	
	59G6041	LAN Distance Remote V 1.1 for OS/2 & Windows	89.00
	59G6015	LAN Distance Connection Server V 1.1 (8 Port)	813.00
		LAN Distance Connection Server	2895.00
5621-446	62G8500	IBM Faxrouter/2 Version 1.0	8340.00
5621-266	32G4509	Distrib. Database Conn. Serv./2 Single V1.0E	1060.00
5621-266	32G4512	Distrib. Database Conn. Serv./2 Single V1.0G	1060.00
5621-266	32G4520	Distrib. Database Conn. Serv./2 Multi V1.0 E	9880.00
5621-266	32G4523	Distrib. Database Conn. Serv./2 Multi V1.0 G	9880.00
5662-281	16F2358	Realtime Interf. Co-Processor OS/2 Support	318.00
5601-124		OSI Communic. Subsystem OS/2 EE	1315.00
5669-024		NetView/PC V 1.2	4135.00
5621-101		LAN Network Manager V 1.0	5380.00
5621-117	74F5538	LAN Network Manager V 1.1	6725.00
5621-103	96X5681	LAN Station Manager (OS/2 und DOS)	89.00
5621-102	74F5539	LAN Network Manager Entry V 1.0	1752.00
5621-167		NetView Distribution Manager/2	804.00
5621-439	53G3941	NetView Distribution Manager/2 2.0 Entry	850.00
5621-439	53G3924	NetView Distribution Manager/2 2.0 Extended	2680.00
5775-A53	53G3945	NetView Distr. Manager/2 2.0 Entry Client	95.00
5775-A51	53G3928	NetView Distr. Manager/2 2.0 Extended Client	175.00
5601-380		Program Network Access PNA V 1.11	4280.00
5621-015	74F7668	LAN-to-LAN Wide Area Network Program	3490.00
5622-067	62G8512	Entry LAN-to-LAN Wide Area Network Program	1050.00
5621-398	20G1572	RouteXpander/2 V 1.0	1490.00
5701-454		Bookmanager Read/2	364.00
5706-258		SGML Text Write/2 Edit	3340.00
5706-259		SGML Text Write/2 Tools	11030.00
5688-131	49F4774	SearchVision/2 V 1.0 German	969.00
5688-174		OS/2 Image Support V 1.02	1205.00
5621-183		Extended Device Support/2	2350.00
5688-101		CICS OS/2 V 1.1	1280.00
5648-036	53G3861	CICS OS/2 V 2.0 Single User	1540.00
5648-036	53G3862	CICS OS/2 V 2.0 Multi User	7725.00
5621-003		AD/Cycle Integrated Reasoning Shell Devel.	---
5621-004		AD/Cycle Integrated Reasoning Shell Runtime	---
5688-205		SAA Cross System Product/2 Appl. Development	4590.00
5688-195		SAA Cross System Product/2 Runtime Services	---
5756-084		PS/2 Internal Tape Backup Program OS/2	249.00
5622-086	65G1220	TCP/IP for OS/2 V 2.0 - Base Kit	364.00
5622-086	65G1224	TCP/IP for OS/2 V 2.0 - Ext.Network Kit X.25	307.00
5622-086	65G1228	TCP/IP for OS/2 V 2.0 - X Windows Server Kit	307.00
5622-086	65G1232	TCP/IP for OS/2 V 2.0 - Total Kit	1140.00
5622-086	65G1236	TCP/IP for OS/2 V 2.0 - Programmers Toolkit	868.00
5622-086	65G1240	TCP/IP for OS/2 V 2.0 - NetBios Kit	173.00

5622-086	65G1243	TCP/IP for OS/2 V 2.0 - X Windows Client Kit	307.00
5622-086	65G1249	TCP/IP for OS/2 V 2.0 - MultiMail Kit	157.00
5622-086	65G1255	TCP/IP for OS/2 V 2.0 - NFS Kit	260.00
5622-086	71G9486	TCP/IP for OS/2 V 2.0 - OSF/MOTIF Kit	306.00
5622-086	70G3751	TCP/IP for OS/2 V 2.0 - DOS/Windows Access	135.00
5622-086	70G3884	TCP/IP for OS/2 V 2.0 - Applications Kit	275.00
5622-086	76G8086	TCP/IP for OS/2 V 2.0 - Domain Name Server	781.00
5696-283	68G5994	Workstation One/2 (DEC VMS & IBM Host)	1385.00
	29H1040	IBM DCAF Version 1.3	207.00
	28H3748	Upgrade DCAF to 1.3	35.00
5622-212	79G0466	Distributed Console Access Facility V 1.2	283.00
	59G5641	IBM Network SignON Coordinator/2	110.00
5621-231		CallPath/2 SingleAgent	682.00
5621-232		CallPath/2 MultiAgent	10920.00
5621-159		CallPath SwitchServer/2	17070.00
5696-125		ImagePlus/2 Version 1.0	19120.00
5775-AGK		IMS Client Server/2	
5604-411	39G5820	Person to Person/2 V 1.0	471.00
	59G5659	LAN NetView Start V 1.1	895.00
5696-401	59G6236	LAN NetView Manage/2 Version 1.0 Dual M.	2450.00
5696-402	59G6238	LAN NetView Enable/2 Version 1.0 Dual Media	110.00
5622-021	59G6240	LAN NetView View/2 Version 1.0 Dual Media	1170.00
5696-404	59G6242	LAN NetView Agents/2 Version 1.0 Dual Media	110.00
5696-403	59G6244	LAN NetView Agents Extended/2 Version 1.0	110.00
5604-375	07G6191	Multimedia Presentation Manager/2 1.0 german	199.00
	07G4159	ISDN Support Program V 1.1	946.00
	94F4250	ISDN Network Option Switzerland	136.00

Hardware

Communication

Masch/Typ Part # Bezeichnung

für PCMCIA Bus

933315 3270 Emulation Credit Card Adapter 942.00

für AT-Bus

# 1012	76X1013	RIC Realtime Interface Co-Processor 512 kB	1698.00
#	33F8791	Realtime Interface Co-Processor Mod2, 1MB	2317.00
# 6053	58X7287	CCITT V.35 Interface Board Option f. RIC	411.00
# 6061	67X1248	CCITT V.35 Interface Cable Option	195.00
# 6051	58X7285	EIA RS-232C/CCITT V.24 Interface Option	246.00
# 6057	67X1246	EIA RS-232C Modem att. Interface Cable	218.00
# 7367	30F5384	5250 Enhanced Display Station Adapter	945.00
# 0252	39F9228	3278/79 Emulation Adapter	775.00
# 1205	1501205	SDLC Adapter 80286 V 2.0	365.00
# 4044	07G4044	ISDN Interface CoProcessor SWISS	1774.00
# 3200		S/370 Channel Emulator	4915.00
# 2880	33G8469	Wide Area Connector V.24/V.28 US	990.00
# 2884	33G8470	Wide Area Connector V.35	1056.00
# 2888	33G8471	Wide Area Connector X.21	990.00
# 2890	33G8472	Wide Area Connector RS422/499	990.00

für Micro Channel

# 0619	44F7263	High-Speed Communication Co-Processor/2	2256.00
# 1548	6451114	Multi Protocol Adapter/A (für SDLC)	627.00
# 4373	94F4373	ISDN Interface CoProcessor/2 SWISS	1924.00
# 2067	1502067	Communications Adapter Cable	155.00
# 0089	6451013	Dual Async Adapter/A	308.00
# 6275	92X6275	S/36/38 Workstation Emulation Adapter/A	1123.00
# 3130	07F3130	X.25 Interface Co-Processor/2 Adapter	1471.00
# 3160	07F3160	Cable Option V.24	113.00
# 3170	07F3170	Cable Option V.35	159.00
# 3150	07F3150	Cable Option X.21	122.00
# 7597	39F7597	3270 PC Connection Adapter	799.00
# 3205		S/370 Channel Emulator/A	6385.00
# 0620	33F5269	Portmaster Adapter/A 512 kB,12 MHz 80C186	1967.00
# 5274	33F5274	Portmaster Adapter/A 1 MB	2388.00

# 0623	33F5279	Portmaster Adapter/A 2 MB	3090.00
# 6263		RIC Multiport/2 512 kB, 10MHz 80186	16982190.00
# 6265	09F1885	8 Port RS-232 Interface Board	549.00
# 6266	09F1886	8 Port RS-232/RS-422 Interface Board (4+4)	594.00
# 6267	09F1954	4 Port RS-232 Interface Board	415.00
# 6246	00F5531	Multiport Interface Cable	265.00
# 6362	53F2610	8 Port RS-232 Interface Board/A	712.00
# 6363	53F2613	8 Port RS-422 Interface Board/A	791.00
# 6366	53F2619	RIC Proc. 8 Port Cable (zu 6362 o. 6363)	562.00
# 6369		RIC Multiport/2 1 MB	2515.00
# 6812	79F6812	IBM PS/2 FaxConcentrator Ad/A	2118.00
# 2872	33G8465	Wide Area Connector RS 232D (V.24/V.28 US)	990.00
# 2873	33G8466	Wide Area Connector V.35	1056.00
# 2875	33G8467	Wide Area Connector X.21	990.00
# 2878	33G8468	Wide Area Connector RS422/499	990.00

FDDI

Masch/Typ Part # Bezeichnung

für Micro Channel

# 6406	58G6406	IBM FDDI Fiber Base MC Adapter	2610.-
# 6407	58G6407	IBM FDDI Copper Base MC Adapter	1770.-
# 6412	58G6412	IBM FDDI Fiber Extender MC Adapter	1645.-
# 6413	58G6413	IBM FDDI Copper Extender MC Adapt.	825.-

für EISA-Bus

# 6408	58G6408	IBM FDDI Fiber Base EISA Adapter	2870.-
# 6409	58G6409	IBM FDDI Copper Base EISA Adapter	1945.-
# 6414	58G6414	IBM FDDI Fiber Extender EISA/ISA Ad.	1845.-
# 6415	58G6415	IBM FDDI Copper Extend. EISA/ISA Ad.	1175.-

für AT-Bus

# 6410	58G6410	IBM FDDI Fiber Base ISA Adapter	2535.-
# 6411	58G6411	IBM FDDI Copper Base ISA Adapter	1690.-
# 6414	58G6414	IBM FDDI Fiber Extender EISA/ISA Ad.	1845.-
# 6415	58G6415	IBM FDDI Copper Extend. EISA/ISA Ad.	1175.-

8240-001	02F9799	FDDI Concentrator	21745.00
# 9773	02F9773	Ring Attachment Module	6135.00
# 9783	02F9783	Optical Fiber Device Attachment Module	12555.00
# 9793	02F9793	Copper Device Attachment Module	8275.00

Token Ring LAN

Masch/Typ Part # Bezeichnung

für PCMCIA (Notebooks)

# 3076	0933462	Token Ring 16/4 Credit Card Adapter	1056.00
--------	---------	-------------------------------------	---------

für AT-Bus

# 5733		Token Ring Netw. Adapter IIS (AT-Bus)	500.00
#	16F0500	Token Ring Netw. Adapter II	500.00
# 3250	03F0236	Token Ring Netw. 16/4 Adapter II	1075.00
# 0020	25F9522	Token Ring 16/4 Network Adapter (PC Bus)	920.00
# 7839	83X7839	T R Netw. Remote Program Load (Bus) 4mbps	173.00
# 5121	74F5121	T R Netw. 16/4 Trace & Perf. Adapter	1568.00
	83X7839	Remote Program Load für TR Adapter AT Bus	124.00

für Micro Channel

# 4790	69X8138	Token Ring Netw. Adapter/A (Micro Ch.)	505.00
# 7274	39F9598	Token Ring Netw. Adapter/A for P70	1578.00
# 0888	92F4520	Token Ring Netw. 16/4 Adapter/A	1149.00
# 4148	74F4148	T R Network 16/4 Busmaster Server Adatper/A	1178.00

# 9088	25F8887	Remote Program Load for TR Adapter/A	124.00
# 5130	6339098	PC Adapter Cable Token Ring	56.00
	74F5130	T R Netw. 16/4 Trace & Perf. Adapter/A	1568.00
	33G9030	LAN Streamer MC 32 Bit (Token Ring)	2125.00
8228-001	6091014	Multi Station Access Unit (MSAU)	685.00
# 1078	6091078	Multi Station Access Unit Housing	190.00
8220-003	96X5812	Optical Fiber Converter	4170.00
# 3001		Rack Mounting Assembly (f. 8218,8219,8220)	766.00
# 3002		Surface Mounting Brackets	55.00
	4760500	CABLING SYSTEM TESTER KIT	
	4760501	CABLING SYSTEM TESTER	
8230-001	74F4100	Controlled Access Unit	4665.00
8230-002	33G4390	Controlled Access Unit Modell 2	5170.00
# 2976	93F2976	Token Ring 16/4 unshielded Media Filter	162.00
# 3045	53F5501	Lobe Attach Module	3110.00
# 3047	74F4040	RJ-45 Lobe Attach Module	3110.00
# 3048	53F5503	Optical fiber Repeat Module	1965.00
# 4125	74F4125	Token Ring 16/4 unshielded Media LAM	4580.00
für Drucker und Plotter (Serial/Parallel) am Token Ring			
4033-001	1333527	LAN Connection Token Ring	1890.00

Ethernet

Masch/Typ Part # Bezeichnung

für PCMCIA (Notebooks)

# 3262	0933280	Credit Card Adapter f.Ethernet 10Base2	496.00
# 3263	0933290	Credit Card Adapter f.Ethernet 10BaseT	496.00

für AT-Bus

	60G0610	LAN Adapter for Ethernet TP	320.00
	60G0620	LAN Adapter for Ethernet Coax	285.00
# 3636	55G2480	LAN Adapter for Ethernet	332.00
# 3082		Ethercard plus Elite 16	430.00

für Micro Channel

# 0798	6451233	Adapter/A for Ethernet	573.00
# 3642	55G2485	LAN Adapter/A for Ethernet (AUI, BNC)	524.00
# 2765	32G3377	PS/2 Adapter/A f. Ethernet Twisted Pair	452.00

für Drucker und Plotter (Serial/Parallel) am Ethernet

4033-002	1333626	LAN Connection Ethernet 10Base T	1720.00
4033-003	1333576	LAN Connection Ethernet 10Base 2, 10Base 5	1720.00

PC Network - Basisband

Masch/Typ Part # Bezeichnung

# 6973	90X6966	PC Network Baseband Adapter (PC Bus)	859.00
# 6975	90X6967	PC Network Baseband Adapter/A (Micro Ch.)	835.00
# 1227	1501227	IBM Cabling System PC Network (Base)	65.00
# 1228	1501228	PC Network Baseband General Purpose Cable	64.00
# 1229	1501229	PC Network Baseband Ada. Cable to Extender	50.00
5173-001	90X6970	PC Network Baseband Extender Unit	1645.00

PC Network - Breitband

Masch/Typ Part # Bezeichnung

# 6972	90X6968	PC Network Broadband Adapter II (PC Bus)	1045.00
# 4974	90X6969	PC Network Broadband Adapter/A (Micro Ch.)	1040.00
# 4183	6134183	PC Network Translator Unit	1680.00
# 0230	6450230	PC Network Base Expander	170.00
# 0231	6450231	PC Network Short Distance Kit 60 m	112.00

# 0232	6450232	PC Network Medium Distance Kit 180 m	227.00
# 0233	6450233	PC Network Long Distance Kit 300 m	258.00

Diverse Hardware

Masch/Typ	Part #	Bezeichnung	
8720-001		ISDN Terminal Adapter	2830.00
# 3021		X.21 Adapter	568.00
# 3024		V.24 Adapter	940.00
# 3035		V.35 Adapter	1310.00
8209-001	93F0875	LAN Bridge	7630.00
# 3041	74F5156	Enhanced Ethernet Attachment Module	1355.00
# 3053	74F8630	Token Ring Attachment Module	1795.00
# 9088	6339098	Token Ring Network PC Adapter Cable	56.00
8250-06S		6 Slot Hub single Power	3480.00
8250-6HC		Intelligent Hub 6 Slot	4105.00
8250-017	43G3895	Multiprotocol Intelligent Hub, 17 Slot	7565.00
# 3791	43G3791	Fault tolerant controller module	2690.00
# 3797	43G3797	6-Slot chassis back-up power supply	1070.00
# 3785	43G3785	17-Slot chassis Back-up power supply	1685.00
Ethernet			
# 3800	43G3800	10 Base-T, 8-port, RJ45, UTP-STP	2850.00
# 3801	43G3801	10 Base-T, 12-port, Telco, UTP	2845.00
# 3802	43G3802	10 Base-T, 12-port switching, Telco, UTP	3555.00
# 3803	43G3803	Transceiver, 3-port, AUI male connector	2690.00
# 3804	43G3804	Repeater, 2-port, AUI female connector	2690.00
# 3805	43G3805	Fiber, 4-port, ST connector	3205.00
# 3806	43G3806	Fiber, 4-port, FC connector	3205.00
# 3807	43G3807	Fiber, 4-port, SMA connector	3205.00
# 3808	43G3808	Fiber, 4-port switching, ST connector	4270.00
# 3809	43G3809	Fiber, 4-port switching, FC connector	4270.00
# 3810	43G3810	Fiber, 4-port switching, SMA connector	4270.00
# 3811	43G3811	Fiber, 2-port switching, ST connector	2305.00
# 3812	43G3812	Fiber, 2-port switching, FC connector	2305.00
# 3813	43G3813	Fiber, 2-port switching, SMA connector	2305.00
# 3814	43G3814	FOIRL, 4-port, ST connector	4240.00
# 3815	43G3815	FOIRL, 4-port, FC connector	4240.00
# 3816	43G3816	FOIRL, 4-port, SMA connector	4240.00
# 3817	43G3817	BNC , 6-port, BNC connector	3555.00
# 3896	43G3896	TCP-IP / LAT terminal server, 16-port	7155.00
# 3819	43G3819	Basic Ethernet Management module	5260.00
# 3788	43G3788	Advanced Ethernet Management module	6775.00
Transceiver			
# 3861	43G3861	10Base-T Transceiver	223.00
# 3862	43G3862	Fiber Optic Transceiver, ST connector	1070.00
# 3863	43G3863	Fiber Optic Transceiver, FC connector	1070.00
# 3864	43G3864	Fiber Optic Transceiver, SMA connector	1070.00
# 3865	43G3865	Fault-tolerant Fiber Transceiver, ST con.	1785.00
# 3866	43G3866	Fault-tolerant Fiber Transceiver, FC con.	1785.00
# 3867	43G3867	Fault tolerant Fiber Transceiver, SMA con.	1785.00
# 3868	43G3868	FOIRL Transceiver, ST connector	889.00
# 3937	43G3937	FOIRL Transceiver, FC connector	889.00
# 3869	43G3869	FOIRL Transceiver, SMA connector	889.00
Token Ring			
# 3820	43G3820	MAU RI/RO, 8-port, RJ45 connectors	2135.00
# 3821	43G3821	Twisted Pair Media, 20-port, RJ45 Conn.	3835.00
# 3822	43G3822	Fiber repeater + RI/RO, ST + RJ45 Conn.	4985.00
# 3823	43G3823	Basic T/R management module FIB 8 Port	7115.00
# 3875		Token Ring UTP Media Filter	159.00
# 3884		Advanced Torcken Ring Management Mod. V2	10650.00
FDDI			

# 3825	43G3825	Fiber , 8-port, ST connector	24140.00
# 3826	43G3826	STP media, 8-port	17740.00
# 3827	43G3827	Management/Uplink module, A/B ports	19560.00
Bridge			
# 3828	43G3828	Ethernet bridge, 2-port	7600.00
# 3858		Token Ring SR/SRT Bridge	13200.00
# 3883		Token Ring SR Bridge	10900.00
Software zu 8250			
5696-364	B0DF	AIX NetView Hub Manager/6000	12370.00
6611-140		Network Processor (Router) 4 Slot	13050.00
6611-170		Network Processor (Router) 7 Slot	25180.00
# 2640		2 Port Serial Adapter	6835.00
# 2650		2 Port V35/36 Comp Serial Adapter	6835.00
# 2660		Token Ring Network 16/4 Adapter	6835.00
# 2680		Ethernet Adapter	6835.00
# 2720		4 Port SDLC Adapter	5310.00
# 2730		X.25 Adapter	3205.00
5648-016		Multiprotocol Network Program (preloaded)	

LANOPTICS StarNet

Product	Beschreibung	
RAC-1000	Enclosure with Power Supply (1 Slot)	540.00
RAC-3000L	Basic Enclosure for 3 Modules (ohne Mmanagement)	4820.00
RAC-3000L15	Basic Enclosure for 3 Modules (mit Inband TR Mgmt)	6770.00
RAC-4000	Wiring Concentrator Chassis with 10 Slots	880.00
RAC-4001	Wiring Concentr. Chassis 12 Slots, Backplane 6 LANs	1610.00
PSM-4010	Power Supply Module für RAC 4000	1750.00
PSM-4011	Power Supply Module für RAC 4001	2920.00
PSM-4012	Dual Power Supply Module für RAC 4001	4220.00
IOM-4110	Ring-In/Ring-Out Module (Cabling System Stecker)	560.00
IOM-4120SMA	Ring-In/Ring-Out Module (Fiber Optic SMA)	2120.00
IOM-4120ST	Ring-In/Ring-Out Module (Fiber Optic ST)	2120.00
IOM-4130	Ring-In/Ring-Out Module (Repeater 4 o. 16Mbps)	1620.00
LBM-4210	8-Port Type 1 Lobe Module (Cabling System Stecker)	1580.00
LBM-4220	8-Port Type 1 Lobe Module (DB 9 Stecker)	1450.00
LBM-4230	8-Port Type 3 Lobe Module (RJ-45 Stecker, 4Mbps)	1450.00
LBM-4270	8-Port Type 1 aktive Lobe Mod. (Cabling Stecker)	2300.00
LBM-4280	8-Port Type 1 aktive Lobe Mod. (DB 9 Stecker)	2170.00
LBM-4240	8-Port Type 3 aktive Lobe Mod. (RJ-45 Stecker)	2170.00
LBM-4241	12-Port Type 3 aktive Lobe Mod. (RJ-45 Stecker)	2390.00
LBM-4242	12-Port aktive Lobe Mod. Speed Watch (RJ-45)	2710.00
LBM-4281	12-Port aktive Lobe Mod. (DB 9 Stecker)	2390.00
LBM-4282	12-Port aktive Lobe Mod. Speed Watch (DB9)	2710.00
TRT-4440	Token Ring Transceiver for Type 3	150.00
LBM-4250SMA	4-Port Fiber Optic Lobe Module (SMA Stecker)	4340.00
LBM-4250ST	4-Port Fiber Optic Lobe Module (ST Stecker)	4340.00
LBM-4260	8-Port aktive Coax Lobe Module	3260.00
TRT-4450SMA	Fiber Optic Transceiver (SMA Stecker)	1090.00
TRT-4450ST	Fiber Optic Transceiver (ST Stecker)	1090.00
TRT-4460-93	Coax Transceiver	150.00
BKM-4520SMA	Fiber Optic Backbone Module (SMA Stecker)	3580.00
BKM-4520ST	Fiber Optic Backbone Module (ST Stecker)	3580.00
BKM-4530	Copper Backbone Module (IBM Stecker)	2690.00
BRM-4910	Local Token Ring Bridge 4/16 Mbps	12890.00
BRM-4910-61	Local Token Ring Bridge 4/16 Mbps Flsh PROM	14200.00
BRM-4915	Local Token Ring Bridge 4/16 Mbps, für IBM Ada/Pgm	8990.00
BRM-4920	Remote Token Ring Bridge 4/16 Mbps	15500.00
BKM 4520SMA	Fiber Optic Backbone Module mit SMA Stecker	3580.00
BKM 4520ST	Fiber Optic Backbone Module mit ST Stecker	3580.00
BKM 4530	Copper Backbone Module mit IBM Stecker	2690.00
MAU-9228	Multi Station Access Unit for IBM Type 1 Cabling	1110.00
MAU-9228-3	Multi Station Access Unit for IBM Type 3 Cabling	980.00
MAU-9222	Token Ring Doubler for two DB-9 Connectors	300.00
NMS-4310	Network Management Interface Module incl. Outband	4020.00
NMS-4315	In Band Management Option zu NMS-4310, Token Ring	1650.00
NMS-4316	In Band Management Option zu NMS-4310, Ethernet	1060.00
NMS-4320	Network Management Software Pack for PC and PS/2	8680.00
NMS-4330	Ring Manager Option (MAC Level Monitoring)	4340.00
NMS-4350	Bridge Manager Option	2170.00
NMS-4360	NetView Interface (zu NMS-4320 & NMS-4315)	6510.00

Ethernet Module Starnet

Product	Beschreibung	
ECM-4610	Ethernet 10BaseT Repeater (12 Ports) one AUI	3510.00
ECM-4611	Ethernet 10BaseT Repeater (12 Ports) one 10Base2	3510.00
ECM-4620	Ethernet 10BaseT Repeater (6 Ports & 2 FORIL) AUI	4920.00
ECM-4621	Ethernet 10BaseT Repeater (6 Ports & 2 FORIL) BNC	5150.00
ECM-4630	Ethernet FOIRL Repeater (4 Ports) one AUI	4690.00
ECM-4631	Ethernet FOIRL Repeater (4 Ports) one 10Base2	4920.00
ECM-4640-93	Ethernet 10Base2 (8 Ports) Coax Repeater 93 Ohm	3980.00
ECM-4640-75	Ethernet 10Base2 (8 Ports) Coax Repeater 75 Ohm	3980.00
ECM-4641-93	Ethernet 10Base2 (8 Ports) Coax Rep. 93 Ohm, 1 BNC	4220.00
ECM-4641-75	Ethernet 10Base2 (8 Ports) Coax Rep. 75 Ohm, 1 BNC	4220.00
ERT-4410	AUI to 10BaseT (DB-15 zu RJ45)	330.00
ERT-4420	UTP to STP (RJ45 zu IBM Typ 1)	50.00
ERT-4430	UTP to STP (RJ45 zu DB9)	50.00

Proteon Software

Product	Beschreibung	
P2320	Tokenview 4 /Advanced Network Manager Software	4110.00
P523312	Pronet 4 TCP/IP for IBM PC (DOS)	830.00

Proteon Hardware

Product	Beschreibung	
P1340	Pronet 4 IBM PC/XT Interface System	1080.00
P1344	Pronet 4 IBM PC/AT Interface System	1080.00
P1840	Pronet 4 IBM PS/2 Microchannel Interface System	1240.00
P270020	Pronet 4 8-Node Wirecenter, Rackmount	1790.00
P271020	Pronet 4 8-Node Intelligent Wirecenter, Rackmount	2240.00
P271120	Pronet 4 Reclocking Wirecenter, Rackmount (Paar)	4880.00
P271220	Pronet 4 Intelligent Fiber Optic Wirecenter, (Paar)	7270.00
P271220	Pronet 4 Intelligent Remote Wirecenter, Rackmount	2010.00
P271720	Pronet 4 Int. Fiber Optic Wirecenter	4200.00
P270320	Pronet 4 Power Supply Unit	150.00
P270720	Pronet 4 Serial Bus Interface f. Tokenview Manager	340.00
PA401	Token Ring LAN Sniffer, Compaq Portable II, 20MB	29740.00
PA301	Token Ring Laptop Sniffer, Toshiba 80286	24230.00
P1300	Pronet 10 IBM PC/XT Interface System	970.00
P1303	Pronet 10 IBM PC/AT Interface System	1060.00
P1307	Pronet 10 IBM PC/AT Interface System, Fiber Optic I/F	2250.00
P1800	Pronet 10 IBM PS/2 Microchannel Interface System	1240.00
P2411	Pronet 10 4-Node Wirecenter, Rackmount	890.00
P2412	Pronet 10 8-Node Wirecenter, Rackmount	1670.00
P2413	Pronet 10 12-Node Wirecenter, Rackmount	2450.00

- Leerseite -

Anhang D. Lieferanten - Cabling System

Tabelle 20. Cabling System Liefer-Firmen

Firma	Ort	Kontakt	Telefon
Amacher AG	Nürensdorf	Hr. U. Heeb	01 836 74 77
	Allschwil		061 63 45 45
Applitec AG	Baar	Hr. G. Rossé	042 31 02 31
Aumann & Co AG	Zürich	Hr. H. J. Hochstrasser	01 44 33 00
BKS Kabel Service AG	Biberist	Hr. F. Meier	065 32 15 51
CGE Alsthom SA	Rüschlikon	Hr. R. Cottet	01 724 00 66
DataSignal AG	Zürich	Hr. Ch.Jacquemai	01 302 80 02
Drahtex AG	Rikon	Hr. F. Frech	052 35 20 17
Eltrade Schrödel AG	Langnau a. A.	Hr. W. Frei	01 713 30 30
ESAG AG	Zürich	Hr. H. Landolt	01 363 38 38
Gebo AG	Ramsen	Hr. R. Quinter	054 43 13 21
Kontakt-Systeme AG	Rupperswil	Hr. P. Jud	064 47 36 18
	Egg		01 984 06 11
LAN-Com AG	Luzern	Hr. R. Bäurle	041 57 40 57
	Thun		
W. Moor AG	Regensdorf	Hr. K. Blum	01 840 66 44
	Denges		021 71 09 01
PEAG	Zürich	Hr. Mangold	01 363 19 29
Pirelli Produkte AG	Dietikon	Hr. E. Bürgler	01 741 42 44
	Payerne		037 61 48 12
E. Thut AG	Döttingen	Hr. P. Thut	056 45 35 40
Wiedemann-Dettwiler AG	Balsthal	Hr. R. Hänni	062 71 11 33
3C-Systems AG	Zürich	Hr. P. Zangger	01 311 34 33

- Leerseite -

- AIX:** Advanced Interactive Executive. Unix-basierendes Betriebssystem nach Posix-Standard für RS/6000 und /370 Rechner unter VM. Unterstützt Multitasking und mehrere Benutzer.
- APPC:** Advanced Program to Program Communication. Unterstützt die direkte Kommunikation von zwei Partnerprogrammen auf zwei verschiedenen Systemen. Im SNA als LU 6.2 definiert. Einsatz vor allem auch für verteilte Datenbanken.
- AppleTalk:** Protokoll zur Vernetzung von Apple Computern. Aktuell Phase 2.
- APPN:** Advanced Peer-to-Peer Networking. Dynamisches Peer-to-Peer Netzwerk, basierend auf APPC. Benötigt kein Host-System.
- ASYNC:** Asynchronous Communication. Asynchrone Übertragung (auch Start/Stop genannt), bei der jeder zu übertragende Buchstabe einzeln synchronisiert wird.
- ATM:** Asynchronous Transfer Mode. Übertragung von Daten, Ton und Video mit geschalteten Paketen fixer Länge (= Cells zu 5 + 48 Bytes). Die Cell-Mischung erfolgt mit sehr schnellen Multiplexern (ab 100 Mbps bis 10 Gbps).
- Bridge:** Eine Bridge verbindet zwei Netzwerksegmente gleichen Typs, eventuell aber unterschiedlicher Geschwindigkeit. Layer 2.
- BSC:** Binary Synchronous Communication. Synchrones Block - Übertragungsprotokoll. Ein ganzer Block wird zusammen synchronisiert.
- CICS/VS:** Customer Information Control System. Allgemein einsetzbarer, transaktionsorientierter Daten - Kommunikationsmonitor. MVS, VM, OS/2, RS/6000, AS/400
- CMIP:** Common Management Information Protocol. Protokoll für das Management von Kommunikationsnetzwerken nach OSI. Wird verwendet vom LAN Network Manager.
- CNM:** Communication Network Management. Ermöglicht Änderungen in Modemkonfigurationen, Wechseln der Übertragungsgeschwindigkeit, Diagnosen von der Host-Console aus. Sh. auch LPDA.
- CPF:** Control Program Facility. Betriebssystem des System/38. Relationale Datenbank voll integriert.
- CSMA/CD:** Carrier Sense Multiple Access / Collision Detection LAN Protokoll mit mehrfachem Zugriff von einzelnen Stationen. Erkennt Kollisionen, wenn zwei Stationen gleichzeitig das Netz benutzen. Entspricht IEEE 802.3
- CUT:** Control Unit Terminal. Unintelligentes Terminal, das an einen Controller angeschlossen wird. Typischerweise eine Session. (Gegensatz dazu: DFT).
- DCA:** Document Content Architecture. Beschreibt den Aufbau eines Dokuments: Schriftarten, Tabulatoren, Ränder, Kopf- & Fusszeilen etc. Damit kann auf einem anderen System das Dokument ohne Nacharbeiten genau gleich dargestellt werden. Zwei Formate:
- FFT Final Form Text = endgültiges Format
 - RFT Revisable Form Text = überarbeitbares Format
- DECnet:** Digital Equipment Corporation Network. LAN Protocol für Ethernet für den Zusammenschluss von DEC-Rechnern. Aktuell ist Phase IV.
- DFT:** Distributed Function Terminal. Terminal mit eigener Intelligenz. Es übernimmt einen Teil der Funktionen des Kontrollers selber (=verteilte Funktionen). Es sind bis zu 5 Sessions mit einem Gerät und an einem Kabel möglich. (Gegensatz dazu: CUT).
- DIA:** Document Interchange Architecture. Steuert den Versand von Dokumenten (Empfänger, Priorität, Empfangsbestätigung etc.)
- DIF:** Data Interchange Format. Quasi Standard zum Datenaustausch zwischen PC Programmen.
- DISSO:** Distributed Office System Support. Unternehmensweite Verteil- und Archivfunktion für Text und Bild- Dokumente auf dem Hostrechner.

DW: Display Write. Textprogramm auf verschiedenen Plattformen (PC, System/36, AS/400 und Host) mit Unterstützung der DCA Architektur.

ECF: Enhanced Connectivity Facilities. Intelligente Verbindung von PC und Host. Der Benutzer kann auf dem PC arbeiten und erhält im Hintergrund automatisch die benötigten Daten aktuell aus der Hostdatenbank. s.auch SRPI

ECMA: European Computer Manufacturing Association. Vereinigung europäischer Computerhersteller

Expanded Memory: Expanded Memory ist der Hauptspeicher zwischen 640 kB und 1 MB. Dieser Bereich ist unter DOS direkt adressierbar. Die Pufferspeicher von Adaptern und Bildschirmen liegen dort. Mit Zusatzprogrammen können unbenutzte Lücken in 16 kB Blöcken benutzt werden. Die Lage der Lücken hängt von den eingebauten Adaptern ab und ist je nach Konfiguration unterschiedlich. Beispielweise benutzen EMS-Treiber solche Lücken für den Datenaustausch mit dem Extended Memory.

Extended Memory: Hauptspeicher über 1MB bei Systemen ab 80286 und 80386 Prozessor. Dieser Bereich kann von DOS nicht adressiert werden. Mit Bank-Switching können einzelne 16 kB (teilweise auch 64 kB) Blöcke in den Bereich unter 1MB abgebildet werden und so scheinbar von DOS angesprochen werden. Dazu braucht es spezielle Memory-Adapter beim 80286 oder einen 80386 bzw. 80486 Prozessor.

FDDI: Fiber Distributed Data Interface. Neuer Standard für Netzwerke auf der Basis von Glasfasern mit 100 Mbps und Distanzen bis zu 200 km. Norm nach ISO 9314.

FEP: Front End Processor. Zusätzlicher Rechner für die Steuerung der Kommunikationsverbindungen eines Grossrechners. (s. auch NCP).

FFT: Final Form Text - siehe DCA

Frame Relay: Zusätzliche Funktion in einem X.25 Netz. Damit kann eine Verbindung zwischen zwei (oder mehr) Endpunkten aufgebaut werden. Die Daten werden ohne Zwischentests und Rückbestätigungen zwischen den Knoten, dafür aber schneller übertragen.

GML: General Markup Language. Markierbefehle für umfangreiche Textdokumente. Solche Texte werden von einem Formatter automatisch für den Drucker aufbereitet (z.B. mit DCF). Geeignet für grosse Dokumente mit vielen Überarbeitungen und verschiedenen Autoren. (Dieses Dokument wurde mit GML/PC erstellt).

ICF: Interactive Communication Facility. Zusatz zum SSP des S/36 zur Kommunikation mit anderen Systemen.

IDV: Individuelle Daten Verarbeitung. Die Möglichkeit für den Benutzer, selbständig eine Lösung für ein Problem zu finden.

IEEE: Institute for Electrical and Electronics Engineers. Normierungsinstitution im gesamten Elektronikbereich und auch für LANs. (s. auch CSMA/CD, MAP, Token Ring)

IPX: Internet Packet Exchange. LAN Protokoll, das von Novell Netware verwendet wird. Basis für SPX.

Intranet: Eingegrenztes Netz einer oder mehrerer Firmen, das die Verbindungen des Internet für den Transport benutzt.

Internet: TCP/IP basierendes, weltweites Computernetz. Auch private Zugänge mit Wählmodem von verschiedenen Providern erhältlich. Suchfunktion mit Hypertext-Methoden (World Wide Web), entwickelt von schweizerischen CERN.

ISDN: Integrated Services Digital Network. Zukünftiges, digitales Netzwerk der Postbetriebe mit digitaler Übertragung von Sprache, Daten, Text und Bildern. 2 x 64 kBps Daten- und 16 kBps Steuerkanal. (s. auch Swissnet).

ISO: International Standard Organization. Normierungsinstitution in verschiedenen Bereichen (Elektronik, Maschinenbau, Akustik etc.). Französisch: OSI

LAN: Local Area Network. Netzwerk zur digitalen Übertragung von Informationen im lokalen Bereich (Gebäude/Häusergruppe)

LAT: Local Area Transport. Protokoll für den Zugriff auf DEC-Rechner.

LLC: Logical Link Control. Verbindungssteuerung im Token Ring (Link Layer, oberer Teil). Entspricht IEEE 802.2

- Typ 1: Session Less, ungesichert.
- Typ 2: Session Oriented, gesichert.
- Typ 3: Session Less, gesichert.

Lobe: Das Lobe-Kabel ist derjenige Teil des Netzwerkes, welcher nur bei aktiver Workstation in den Ring eingeschaltet wird.

LU: Logical Unit. Begriff aus dem SNA-Modell für ein Endgerät (Bildschirm, Drucker, Programm). LUs sind oft kein physisch vorhandenes Gerät. (s. auch PU).

LPDA: Link Problem Determination Aid. Erkennt Störungen in Modemverbindungen und erlaubt Konfigurationsänderungen von der Console aus bei 586X Modems. (s. auch CNM)

MAC: Media Access Control. Zugriffssteuerung in lokalen Netzwerken (Link Layer, unterer Teil).

MAP: Manufacturing Automation Protokoll. Breitband LAN - Standard mit Token - Verfahren. Besonders für den Fertigungsbereich von Bedeutung. Gateway zu Token Ring LAN. Entspricht IEEE 802.4

MVS: Multiple Virtual Storage. Betriebssystem mit virtueller Hauptspeicherverwaltung für Grossanlagen.

NCCF: Network Communication Control Facility. Überwachung und Steuerung für Kommunikationsnetzwerke.

NDIS: Network Driver Interface Specification. Schnittstelle für LAN-Adapter, geeignet für mehrfache Protokolle. Entwickelt von 3-Com und Microsoft.

NCP: Network Control Program. Netzwerk Kommunikationsprogramm für 3720 / 3725 / 3745 Einheiten.

NETBIOS: Network Basic Input/Output System. Schnittstelle des PC Network & Token Ring LAN für den LAN Requester und OS/2 LAN Server. Enthalten im LAN Support Program oder OS/2 Requester. Merkmal: Verbindungsaufbau mit Namen.

NetView: Hostprogramm zur Kontrolle und Fehlerdiagnose im Kommunikationsnetz. Netview/PC meldet Fehler aus dem Token Ring LAN an die Netzwerkkonsole. (s. auch LAN Manager).

NetView/DM: NetView Distribution Manager. Zusatz zu NewView. Kann Programme, Microcode und Daten an andere Systeme senden. Wird unterstützt von: AS/400, PC u PS/2, IBM 3174 Clustor Controller, VM Systeme, S/36, IBM 8100, System/88 und Series/1.

NPDA: Network Problem Determination Aid. Hostprogramm zur Fehlererkennung in Netzwerken.

NPSI: NCP Paket Switching Interface. X.25-Unterstützung für die Kommunikationsrechner 372x.

NRZI: Non-Return to Zero Insertion. Verhindert lange Strecken ohne Flanken im Modemsignal. Gleichzeitig wird das Signal symmetrisch und damit gleichstromfrei.

ODI: Open Datalink Interface. Schnittstelle für LAN Adapter, geeignet für mehrere Protokolle. Entwickelt von Novell (s. auch NDIS).

OfficeVision: Reihe von Büro-Software für OS/2 LAN-Server, AS/400, VM und MVS-Systeme. Enthält Electronic Mail und Kalenderfunktionen.

OS/2: 32-Bit Betriebssystem für Personal Computer. Unterstützt preemptives Multitasking und besitzt eine objektorientierte Workplace Shell.

OSI: Hat zwei Bedeutungen:

- Open Systems Interconnection. Standard zur Verbindung der Rechner verschiedener Hersteller.
- Organisation des Standards Internationale. Französischer Name der ISO.

PAD: Package Assembly / Disassembly. Start-Stop Schnittstelle für das Paketnetzwerk, auch X.28 genannt.

PCNX: PC Node eXecutive. Partnerprogramm von NetView/DM auf dem PC. Wird benötigt um Software Updates von zentraler Seite (NetView) an PCs zu senden.

PCSA: Personal Computing Systems Architecture. Architektur zu Integration von PCs in einer DEC-Umgebung.

PS: Personal Services. Büro und Verteilfunktionen auf allen drei Ebenen (PC, System/36 und Host). Neue Softwarefamilie: s. OfficeVision.

PU: Physical Unit. Begriff aus dem SNA-Modell für eine physisch vorhandene Box, z.B. ein Bildschirm-Kontroller. Die PUs werden regelmässig vom NCP abgefragt und geben Statusinformationen zurück (Polling).

Repeater: Ein Repeater verbindet zwei Netzwerkeile identischen Typs und mit identischer Geschwindigkeit. Reine Verstärker zur Vergrösserung der Distanz.

RFT: Revisable Form Text - siehe DCA.

RNIS: Réseau Numérique à Intégration de Services. Französische Bezeichnung für ISDN (s. auch ISDN).

Router: Ein Router verbindet zwei oder mehr Netzwerksegmente direkt oder via WAN-Verbindung. Heute meist Multiprotocol-Router. Layer 3.

SDLC: Synchronous Data Link Control. Leitungsprotokoll in SNA mit automatischer Fehlererkennung und Synchronisation ganzer Blöcke.

SAA: Systems Application Architecture Standard der zukünftigen Anwendungsprogramme, mit einheitlichen Benutzer-, Kommunikations- und Programmschnittstellen. SAA Anwendungen können vom Personal System/2 unter OS/2 auf die Systeme/3X und /370 transferiert werden. Elemente von SAA sind:

- Die Programmiersprachen Cobol, C, REXX und FORTRAN, RPG
- SQL Abfragesprache
- Relationale verteilte Datenbanken
- GDDM als Grafikstandard
- ISPF für Bildschirmmasken und Menüs
- CSP Cross System Product

SAP: Service Access Point. Eine LAN-Anwendung belegt normalerweise einen SAP auf einem Token Ring Adapter. Benutzen mehrere Anwendungen gleichzeitig einen LAN Adapter, werden mehrere SAPs belegt. Man unterscheidet zwischen SSAP (Source Service Access Point) und DSAP (Destination Service Access Point).

SNA: System Network Architecture. Definiert und regelt das Zusammenarbeiten der einzelnen Komponenten eines Kommunikationssystems. Hard- & Softwaremittel werden in 7 Funktionsebenen eingeteilt.

SMNP: Simple Network Management Protocol. TCP/IP basierendes Management Protokoll für Netzwerke und TCP/IP Gateways und Hosts.

SNADS: System Network Architecture Distribution Service. Steuert die Verteilung von Dokumenten über beliebig viele Knoten im SNA Netzwerk. Der Versand erfolgt asynchron d.h. Sender und Empfänger bestimmen den Zeitpunkt des Sendens bzw.

Ansehens der Post völlig unabhängig. Die Knoten können zwischenspeichern und automatisch weiterleiten.

SNA Server: Host- und AS/400 Gateway auf Windows NT. LEN-Node.

SPX: Sequenced Packet Exchange. Layer 4 Protokoll für Novell Netware. Baut auf IPX auf.

SRPI: Server/Requester Program Interface. Verbindet ein PC-Programm (Requester) mit einem Hostprogramm (Server); Der Host kann so für den PC Disk-, File-, Printerserver sein, ohne dass der Benutzer Hostbefehle kennen muss.

SSP: System Support Programm. Betriebssystem des S/36 (Multitasking, Multiuser, lokale und remote Bildschirme und Drucker).

SSX/VSE: Small System Executive / VSE. Hostbetriebssystem für mittlere Systeme.

SQL: Structured Query Language. Im SAA-Konzept festgelegte Abfragesprache für relationale Datenbanken. Verfügbar in OS/2, Windows NT, RS/600, AS/400, SQL/DS (VM) und DB2 (MVS).

SQL Server: SQL-fähige Datenbank auf Windows NT.

Swissnet: Öffentliches, digitales Netzwerk der schweizerischen PTT. Netz mit integriertem Telefon-, Telefax- und Telexverkehr (=ISDN). Geschwindigkeit 2x 64 kbps (Basis-Anschluss)

TCP/IP: Ein Industriestandard zur Verbindung heterogener Systeme verschiedener Hersteller. Wird bei praktisch allen Unix-Systemen mitgeliefert und ist auch für die meisten anderen Systeme verfügbar. Verschiedene Funktionen wie: Terminal Emulation (Telnet), File Transfer, Simple Mail, Network File Services (NFS), Simple Network Management, X-windows und viele andere mehr. Basisprotokoll für das Internet.

Telepac: Paketnetz der Schweizerischen PTT. (s. auch X.25).

Teletext: Passives Informationsmedium, das von den Fernsehsendern zwischen den normalen Bildern ausgestrahlt wird. Eine limitierte Anzahl Seiten wird im Turnus ausgestrahlt. Mit Hilfe eines Dekoders kann eine bestimmte Seite gespeichert und so auf dem Fernseher betrachtet werden. Es kann keine Information zurück zum Sender gebracht werden (kein Dialog).

Text: Deutsche Versionen von DW.

Token Ring: LAN Protokoll mit gesteuertem Zugriff (keine Kollisionen). Eignet sich auch für sehr hohe Übertragungsraten und grosse Distanzen. Norm nach IEEE 802.5 für 4 und 16 Mbps.

TSO: Time Sharing Option. Time Sharing System für interaktives Arbeiten mit IBM Grosssystemen unter MVS.

VNCA: VTAM Node Control Application. Programmsteuerung für VTAM Fernverarbeitungs-Knoten.

VM/SP: Virtual Machine / System Product. Hostbetriebssystem, das (unter anderem) den Betrieb mehrerer logischer Maschinen mit verschiedenen Betriebssystemen auf einer physischen Maschine erlaubt.

VTAM: Virtual Telecommunication Access Method. Basis für SNA Kommunikationsnetzwerke ("Betriebssystem" für das Netzwerk).

Vtx: s. Videotex

Videotex: Dialogverarbeitung für „jedermann“ via Telefonnetz und Vtx-Modem der PTT. PC kann mit Vtx-Software und Modem als Videotext Terminal eingesetzt werden. Geschwindigkeit 1200/75 bps. Neu kann auch ein asynchronmodem mit 9600 bps eingesetzt werden. In Deutschland: Bildschirmtext (Btx) genannt.

Videotext: In Deutschland gebräuchliche Bezeichnung von Teletext. (s. dort).

WAN: Wide Area Network. Im Gegensatz zu LAN besteht das WAN teilweise aus öffentlichen Verbindungen: X.25, Wahlleitungen, Mietleitungen und ISDN.

World Wide Web: Der WWW ist eine hyper-textbasierte Suchmethode, die vor allem im Internet populär ist. Mit Maus-Klick auf Stichworte wird man mit weiteren Informationen auf irgend einem Rechner im Internet verbunden.

XI: X.25 Interconnect. Ermöglicht HDLC Protokoll vom DTE bis zum NCP und zurück. Zwischen den beiden Endknoten wird HDLC mit SDLC weitergereicht.

XNS: Xerox Services Internet Transport. Von Xerox entwickeltes LAN Protokoll, benutzt von 3-Com.

X.25: Synchrones Paketnetz für weltweite Verbindungen. In Europa normalerweise von den PTT als öffentliche Dienstleistung angeboten, in Übersee teilweise private Betreiber. In der Schweiz heisst es Telepac, in Deutschland Datex-p. Geschwindigkeiten bis 64 kbps.

X.28: Asynchroner Zugang zum X.25-Netz via normale Telefonleitung. Benötigt den PAD zum Ein- und Auspacken in die X.25 Pakete. Geschwindigkeiten bis 19'200 bps.

X.32: Synchroner Zugang zum X.25-Netz via normale Telefonleitung (Wählleitung). Kontrollierte Übertragung bis zum Endgerät. Geschwindigkeiten bis 19'200 bps.

- Leerseite -

/390 12

A

Adapter-Nummer 15
 AIX 65
 APPC 12, 16, 35, 59
 APPN 35
 AS/400 37, 41, 59
 AS/400 am Token Ring 61
 AS/400 Software 63
 ASCII 39
 ASYNC Connection Server 39

B

Backbone Ring 21
 Backup Ring 18
 Balun 3
 Biconic 21
 BNC 21
 Bridge 19, 21, 49
 Bridge Programm V 2.2 22, 23

C

Cabling System 1
 Controlled Access Unit 18

D

DACU 65
 Database Requester 41
 Database Server 41
 DatagLANce 56
 DDCS 41
 DEC 37
 Dependent LU 29
 DFT 34
 Distributed Database 41
 DOS 4.0 41
 DOS LAN Requester 41
 DSAP 12

E

Early Token Release 17
 ECMA 9
 EMS 43
 Ethernet 12, 25, 60, 65
 Expanded Memory 86
 Extended Memory 86
 Extended Memory Adapter 37

F

FDDI 4, 12, 36
 Fiber 4, 18
 Fiber Optic 27
 File Transfer 36
 Filter 24, 25
 Frame Relay 25, 26

G

Gateway 34, 36, 37
 Gatewayr 19
 Glasfaser 4

H

Hauptspeicher 43
 Hermaphroditischer Stecker 1
 HIMEM.SYS 43

I

ID Block 32
 IDNUM 33
 IEEE 9
 IEEE 1003.1 65
 IEEE 802.2 16
 IEEE 802.5 5
 Independent LU 29
 Installation OS/2 29
 ISDN 24
 ISO 9314 12

K

Koax 1

L

LAB C 36
 LAM 18
 LAN 11
 LAN Bridge 25
 LAN Management Utilities/2 52
 LAN Network Manager 19, 45
 LAN Standards 9
 LAN Station Manager 45
 LAN Support Program 67
 LANOPTICS 27
 LLC 12, 16, 22
 LLC Typ 1 16
 LLC Typ 2 16
 LLC Typ 3 16

LMU/2 52
Lobe Attachment Module 18
locally administrated address 15
Logical Unit 29
LU 29

M

MAC 12
MAP 12, 36
Megaline 4
Memory 43
MSAU 18
Multi Protocol Adapter 35
Multi Station Access Unit 18

N

NETBIOS 12, 16
NetView 45
NetView for OS/2 51
Network Node 35
Netzwerkanalyse 56
NFS 65
Node ID 32

O

Optical Fiber Converter 21
optical patch cable 21
optische Leiter 20
OS/2 29, 35, 60, 73
OS/2 Extended Edition 41
OS/2 Extended Services 29
OSI 16, 29

P

PC Network 60
PC Network Basisband 77
PC Network Breitband 77
Physical Unit 29
Physical Unit ID 32
POSIX 65
Protokoll 11
PS/2 Preise 78
PU 29

Q

QEMM386 43

R

RDS 41
Remote Bridge 23
Repeater 19, 20
RIC 23

Ringleitungsverteiler 18
RIPL 12
RJ-45 18
Router 19, 26
RouteXpander/2 25, 46
RU size 32

S

S/36 64
SAP 12, 16
SDLC 35, 37
SMA Stecker 21
SNA 29
SNADS 37
SNMP 51
Split Bridge 23
SQL 41, 60
SSAP 12
ST Stecker 21
Standards 9
StarLAN 27
Station Manager 50
Stecker 1
STP 2, 3
Swissnet 24

T

TCP/IP 12
Telepac 37
TIC 36
Token Passing Verfahren 11
Token Ring 11, 60
Token Ring 16/4 Adapter 17
Twinax 1

U

universally administrated address 15

V

V.35 23
Video 4
VT 100 37
VTAM 32, 33

W

Wide Area Connector 25
Workstation Program 37

X

X.25 37
XMA 37
XMS 60

Ziffern

16 Mbps Ring	17	6611	26, 46
3172	12, 36	7170	65
3174	34	7820	24
3270 Connection Adapter	34	802	9
3270 Emulation	34	8209	25, 46
3720	36	8219	20
3725	36	8220	21
3745	36	8228	18
5250	37	8229	25
5250 Emulation	37, 64	8230	18, 46
5250 Gateway	61	8240	4
5494	61	8250	12
6150	65	9370	37, 65

- Leerseite -

Inhaltsverzeichnis

IBM Cabling System	1
Konzept des Cabling Systems	1
abgeschirmte Kabeltypen STP	2
unabgeschirmte Kabeltypen UTP	3
FDDI und Video	4
Tendenzen bei den Kabeltypen	4
Glasfaser-Typen	4
Token Ring Prinzip nach IEEE 802.5	5
Aufbau der 802.5 Spezifikation	5
Die Prioritätensteuerung	6
Funktion des Monitors	6
Übernahme der Monitorfunktion	6
Zirkulation des Tokens	6
Token Ring Rahmen-Formate	7
Daten-Rahmen	7
Access Control (AC)im Detail	7
Adress-Felder im Token Ring	8
Frame Check Sequence (FCS)	8
Das IBM Token Ring LAN	9
LAN Standards	9
Das Token Ring Protokoll	11
Ausnutzung von LAN Protokollen	11
FDDI und Token Ring	12
Adressierung im Token Ring	12
Lokal verwaltete Adapternummern	15
LAN Software-Schnittstellen	16
Komponenten des Token Ring LAN	17
Ringleitungsverteiler	17
Controlled Acces Unit 8230	18
Repeater, Bridge, Router und Gateway	19
Kabel-Zwischenverstärker	20
Optische Leiter im Token Ring	20
Token Ring Bridge Program	21
Remote Bridge	23
Bridge via ISDN	24
LAN Bridge: Token Ring - Ethernet	25
RouteXpander/2 als Bridge	25
Router	26
LANOPTICS StarNet	27
Management Module für Starnet	28
Installation von OS/2	29
Das SNA und OSI-Modell	29
VTAM Begriffe und Definitionen in den Emulationen	32
Beispiele von VTAM-Definitionen	33
Host Gateways im Token Ring	34
PC oder PS/2 als Gateway via Kontroller	34
PC/PS als SDLC Gateway	35
3174 als Gateway	35
Der Token Ring an der 37XX	36
3172 Interconnect Controller als Gateway	36
Workstation Program & Token Ring	37
System/36 und AS/400 als Gateway	37
PC als X.25 Gateway	37
ASCII Gateway	39

Remote Data Services	41
DOS LAN Requester	41
DOS und OS/2 Benutzer gemischt auf dem LAN Server	42
Speicherbedarf für DOS LAN Requester	43
LAN Management und Überwachung	45
LAN Network Manager und LAN Station Manager	45
Bridges und LAN Network Manager	49
NetView PC	51
NetView for OS/2	51
LAN Management Utilities/2	52
DatagLANnce Netzwerk Analysator	56
Das AS/400 am Token Ring	59
AS/400 PC Support	59
Controller 5494	61
Definitionen auf dem AS/400	61
AS/400 Software	63
Anschluss des S/36 am Token Ring	64
AIX, Token Ring	65
Installation DOS LAN Requester	67
Installation des LAN Support Program	67
DOS LAN Requester	67
Anhang A. Interrupt Level der PC-Bus-Adapter	69
Anhang B. Interrupt Asynchrone Programme	71
Anhang C. Preise	73
DOS Programme	73
OS/2 Programme	75
Hardware	75
Communication	76
FDDI	76
Token Ring LAN	77
Ethernet	77
PC Network - Basisband	77
PC Network - Breitband	78
Diverse Hardware	79
LANOPTICS StarNet	81
Proteon Software	81
Proteon Hardware	81
Anhang D. Lieferanten - Cabling System	83
Glossar	85
Index	91

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1. IBM Cabling System Stecker	2
Abb. 2. IBM Cabling System - Kabeltypen	3
Abb. 3. LAN Standards nach IEEE	9
Abb. 4. Aufbau des Token Ring Frames	13
Abb. 5. Software Schnittstellen und ihre SAPs	15
Abb. 6. Beispiel: Verkablung eines kleinen Token Ring	18
Abb. 7. Fehlerisolation im Ringleitungsverteiler	18
Abb. 8. Backup Ring bei Kabeldefekt	19
Abb. 9. Repeater, Bridge, Router & Gateway	19
Abb. 10. Verkablung von optischen Wandlern	20
Abb. 12. Optical Patch Cable	21
Abb. 11. Optical Fiber Converter 8220	21
Abb. 13. Verkablung von Brücken	22
Abb. 14. Backbone Token Ring	22
Abb. 15. 16 Mbps Backbone & 4 Mbps Arbeitsringe	23
Abb. 16. Hop Count	23
Abb. 17. Starnet Chassis mit Management-, Backbone- und Bridge-Modul	27
Abb. 18. StarView Hauptmenu	28
Abb. 19. 3270 Terminal Netz	31
Abb. 20. Remote Data Services im LAN	41
Abb. 21. Anzeige der Ringe im LAN Network Manager 1.1	47
Abb. 22. Anzeige der aktiven und inaktiven Stationen	47
Abb. 23. Detailanzeige eines Token Ringes	48
Abb. 24. Definitionen und Einschränkungen für eine Station	48
Abb. 25. Profil und Status einer 8230	49
Abb. 26. Lobe-Anzeige eines 8230 LAM	49
Abb. 27. Umkonfigurieren einer Bridge	50
Abb. 28. Anzeige der Station Manager Angaben	50
Abb. 29. NetView for OS/2 Hauptmenu	51
Abb. 30. Anzeige der SNMP-überwachten Systeme in NetView for OS/2	51
Abb. 31. NetView: Statuts- und Eventanzeige eines Systems	52
Abb. 32. LAN Management mit LMU/2	53
Abb. 33. GUI Anzeige von LMU/2	53
Abb. 34. Beispiel einer Anzeige von Hardware-Daten aus der LMU/2-DB	54
Abb. 35. Befehle für remote Station absetzen mit LMU/2	56

Abb. 36. DatagLANce Hauptmenu Token Ring	56
Abb. 37. DatagLANce: Übersicht Protokolle	57
Abb. 38. "Glance" von Netzwerkpaketen	58
Abb. 39. Detailanzeige eines Netbios-Frames	58
Abb. 40. AS/400 im Token Ring	59
Abb. 41. 5494 am Token ring	61
Abb. 42. AIX und Token Ring	65

Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1. Verkabelungen und ihre Einsatzmöglichkeiten	4
Tabelle 2. Technische Daten des IBM Token Ring LAN	11
Tabelle 3. Prioritäten im Token Ring	12
Tabelle 4. Gängige SAP-Nummern	14
Tabelle 5. Lokal verwaltete Adapternummern (Vorschlag)	16
Tabelle 6. IBM Token Ring Adapter für PCs	17
Tabelle 7. Split Bridge Geschwindigkeiten & Interfaces	24
Tabelle 8. ISDN Verbindungen aus der Schweiz 64 kbps	25
Tabelle 9. LAN/WAN Anschlüsse 6611	26
Tabelle 10. OSI & SNA Modell	30
Tabelle 11. PU Typen	31
Tabelle 12. LU Typen	32
Tabelle 13. Vergleich: VTAM-Begriffe und Emulationen	33
Tabelle 14. 3270 Gateway und ihre Benutzer	34
Tabelle 15. Volumenabhängige Gebühren X.25, Stand Januar 92	38
Tabelle 16. Tarife für Telepac Anschluss	38
Tabelle 17. Zugriffsberechtigungen	43
Tabelle 18. LAN Management Software und Versionen	46
Tabelle 19. HW & SW für den Anschluss des S/36 am Token Ring	64
Tabelle 20. Cabling System Liefer-Firmen	83

- Leerseite -