

# PRESSENOTIZ



RÖWAPLAN AG  
Hohenstadter Straße 11  
73453 Abtsgmünd  
Tel. 07366 9626-0  
Fax 07366 9626-226

**Zeitung:** LANline Drucken im Netz  
**Thema/Anlass:** Planung von aktiven Datennetzen Part 2 / Heiko Rössel  
**Datum:** Oktober 1995





## Komponenten und Backbone-Konzepte (2)

# Planung von aktiven Datennetzen

**Die Netzwerkstationen sind mit verschiedenen Lösungen an die einzelnen Segmente und Topologien des Hubsystems geschaltet (Teil 1, LANline 9/ 95). Jetzt müssen sie sinnvoll verbunden werden. Bei der Kopplung aktiver Datennetzkomponenten sind nicht nur die räumlichen Situationen, sondern auch die logischen Datenflüsse in die Wertung miteinzubeziehen.**

Für die Kopplung von aktiven Datenetzkomponenten stehen verschiedene Lösungsansätze zur Verfügung. Was heute realisierbar ist, soll dabei im Vordergrund stehen und nicht solche Varianten, die später einmal mittels neuer Technologien in Frage kommen.

## Arbeitsgruppen-Backbone

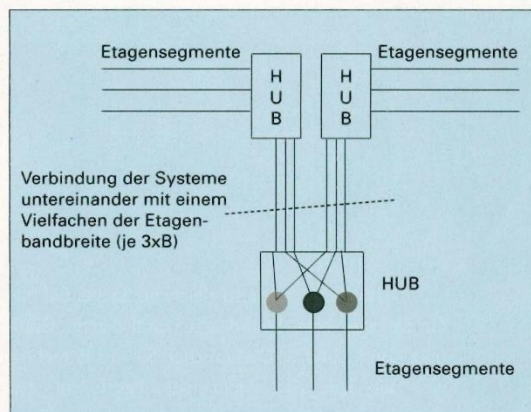
Bei dieser Backbone-Variante werden die Hubsysteme mehrfach in der jeweiligen Anschlußtopologie untereinander gekoppelt. So werden zum Beispiel drei Ethernetbusse je Hubsystem auch separat mit dem nächsten System verbunden. Die Geschwindigkeit des "Backbone" beträgt dann 30 MBit pro Sekunde, was für diese Lösung ausreichend ist. Da nur drei Segmente je Hub parallel arbeiten, wäre eine höhere Backbone-Bandbreite unnötig. Die Teilnetze ziehen sich so durch den gesamten zu versorgenden Bereich. Flexibel kann hier der Einsatz einer Port-Switching-Lösung sein, in der die Anschlüsse auf die verschiedenen Backplane-Segmente des Hubs verteilt werden können. Man spart Geld, wenn nicht für jedes Segment eine eigene Glasfaserkarte zur Verbindung eingebaut werden muß. Eine andere, häufig anzutreffende Lösung sind Interfacekarten, die neben den Kupferanschlüssen für den lokalen Bereich

auch Glasfaseranschlüsse mittels Transceiveranschüssen nachrüsten können. Dadurch können komplette Interfacekarten den hubinternen Segmenten zugeordnet werden, die auch über einen eigenen Glasfaseranschluß verfügen. Der Vorteil dieses Backbone besteht darin, daß die Arbeitsgruppen stets Hub-übergreifend erhalten bleiben. Die Nutzer eines Teilsegments können ohne zwischengeschaltete Internetworking-Komponenten über den eigenen Hub hinaus kommunizieren. Einfachere Netzverwaltung und höhere Übertragungsgeschwindigkeit sind die Folge. Auch ein späterer Übergang zu einem Collapsed-Backbone kann möglich und sinnvoll sein. Die Hubsysteme sind damit untereinander verbunden. Die Nutzergruppen können im gesamten Netz und nicht nur an einem Standort miteinander kommunizieren. Eine Kopplung der Nutzergruppen untereinander gibt es aber noch nicht. Teilsegmente können in einem der Hubsysteme mit einer Brücken- oder Switching-Interfacekarte zusammengeführt

werden. Sie muß dazu auf alle zu kopplenden Segmente einer Topologie zugreifen. Sollen Topologien verbunden, Broadcaststürme verhindert oder Weitverkehrsnetze angebunden werden, ist der Einsatz eines Routers sinnvoll. Dieser kann auch als separates Gerät mit dem Hubsystem extern verbunden werden.

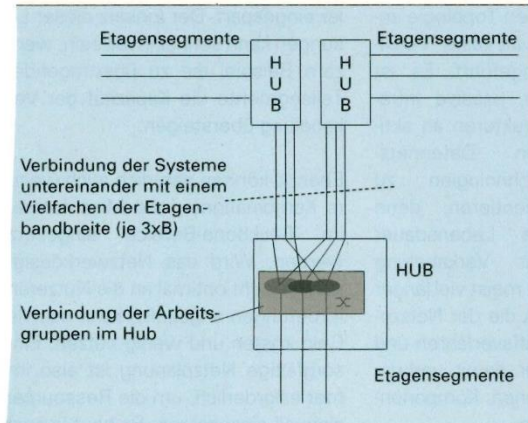
## Distributed Backbone

Eine andere Möglichkeit der Komponentenkopplung ist der Einsatz eines Backbone-Lösung, die als echte Rückgrat fungiert. Sie weist oft eine höhere Bandbreite (zum Beispiel 100 MBit pro Sekunde) auf als die zu verbindenden Teilsegmente auf (zum Beispiel 10 MBit pro Sekunde). Als Distributed-Backbone werden Lösungen bezeichnet, in denen die Internetworking-Komponenten verteilt angeordnet sind (Beispiel: FDDI). Der Nachteil besteht darin, daß in jeder Verteilerstandort, an dem ein Hubsystem an den Backbone angebunden werden soll, eine Umsetzung der Anschlußnetze zum Backbone stattfinden muß. Die dazu notwendigen Geräte sind meist als Einschubkarten verfügbar und in die Hubsysteme einzubinden; sie sind jedoch nicht preiswert. Sinnvoll sind dabei nur Komponenten, die alle Teilnetze des Hubsys-



**Arbeitsgruppen-Backbone: Hubsysteme werden mehrfach in der jeweiligen Anschlußtopologie untereinander gekoppelt**





Teilsegmente werden in einem der Hubsysteme mittels Brücken- oder Switching-Interfacekarte zusammengeführt

stems parallel zum Backbone hin umsetzen, etwa eine Dreifach-Ethernet-zu-FDDI-Brücke. Ein Vorteil ist, daß der Backbone in jedem angeschlos-

Diese Lösung setzt einen leistungsfähigen Zentralknoten voraus. Dessen Backplane ist der eigentliche Backbone. Für diese Anordnung ist

senen Verteiler zur Verfügung steht. Dadurch können verteilte Server-Systeme oder "power user" direkt mit dem Backbone verbunden werden, auch wenn sie außerhalb des zentralen Bereichs stehen.

#### **Collapsed Backbone**

Eine andere Variante ist der Collapsed Backbone.

eine sternförmige Verkabelungsstruktur notwendig. Bei der separaten Übertragung der Teilnetze von den Etagenverteilern bleiben die Segmente in ihrer Struktur erhalten und können am Collapsed-Backbone-Knoten flexibel verschaltet werden. Diese Lösung bietet gute Voraussetzungen für den späteren Einsatz einer zentralen Switching-Lösung, zum Beispiel mittels ATM. Grundlage dafür ist eine ausreichende Infrastruktur zwischen den Verteilern, da beispielsweise drei parallel übertragene Ethernet-Segmente schon sechs Glasfasern benötigen. Vor dem Collapsed-Backbone-Knoten können bei dieser Variante noch Schalthubs installiert werden. Damit lassen sich verschiedene Etagenzuleitungen auf unterschiedliche logische Netzsegmente zuordnen. Über das Netzwerkmanagement können

## 10 JAHRE FORUM

Systemhaus für

- Datenkommunikation
- Rechnersysteme/Peripherie
- Archivierung
- Beratung
- Support

Erfolg durch Kompetenz und Zuverlässigkeit!

**Besuchen Sie uns auf folgenden Messen und holen Sie sich Ihr Jubiläumsgeschenk ab:**

- GUUG '95 in Wiesbaden vom 12. bis 14.09.1995, Halle 9 (bei Merisel)
- Digital Hausmesse in München vom 26. bis 28.09.1995
- SYSTEMS '95 in München vom 16. bis 20.10.1995, Halle 16, Stand C13

**FORUM**

TECHNISCHE ENTWICKLUNG UND VERTRIEB GMBH  
Johann-G.-Gutenberg-Str. 33 · D-82133 Olching · Tel.: 08142/459-0 · Fax: 08142/459-100, Internet: info@forum.de



Kennziffer 075

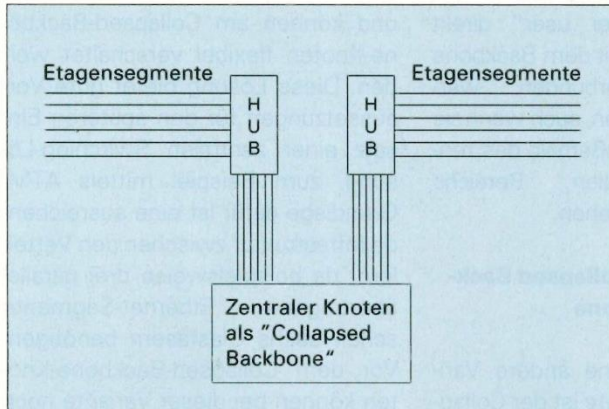


dadurch die Teilsegmente des Zentral-knotens flexibel mit den entsprechenden Nutzern beschaltet werden. Verwaltungsaufwand und Kosten lassen

durch keiner speziellen Topologie angepaßt werden, es wird keine "FDDI-Verkabelung" durchgeführt. Es ist nicht zu empfehlen, passive Infrastrukturen an aktiven Datennetz-technologien zu orientieren, denn die Lebensdauer der Verkabelung ist meist viel länger als die der Netzzugriffsverfahren und der damit verbundenen Komponenten.

ler eingespart. Der Einsatz von Lösungen kann sehr sinnvoll sein, zum Beispiel die zu übersteigerten Teilsegmente die Kapazität der Verkabelung übersteigen.

Ebenso können natürlich auch andere Kombinationen und Mischungen im Backbone-Bereich eingesetzt werden. Wird das Netzwerk jedoch nicht optimal an die Anforderungen angepaßt, kann das Geld kosten und wenig Nutzen. Sorgfältige Netzplanung ist immer erforderlich, um die Ressourcen sinnvoll einzusetzen. Es bannt niemand ein Straßennetz, aus Autobahnen besteht.



***Collapsed Backbone: Voraussetzung ist ein Zentralknoten – dessen Backplane ist der eigentliche Backbone***

sich bei diesen Lösungen dadurch reduzieren, da in den Etagenhubsystemen keine Internetworking-Komponenten eingesetzt werden müssen.

Die Konzentration der Netzwerkknoten beim Collapsed Backbone ist ein Vorteil in Sicherheits- und Verwaltungsfragen, aber ein Nachteil, wenn es um die Vermeidung von Fehlerquellen geht, deren Ausfall das Gesamtnetz lahmlegen kann. Um das zu vermeiden, wäre der redundante Aufbau zweier separater, räumlich getrennter Collapsed-Backbone-Knoten sinnvoll. Die Sternstruktur der Verkabelung, meist aus Lichtwellenleitern, ist dazu doppelt zu jedem der Zentralverteiler zu bringen. Obwohl diese Lösung sehr aufwendig ist, wird sie bei Netzen eingesetzt, die fehlertolerant aufgebaut werden müssen.

### Mischformen

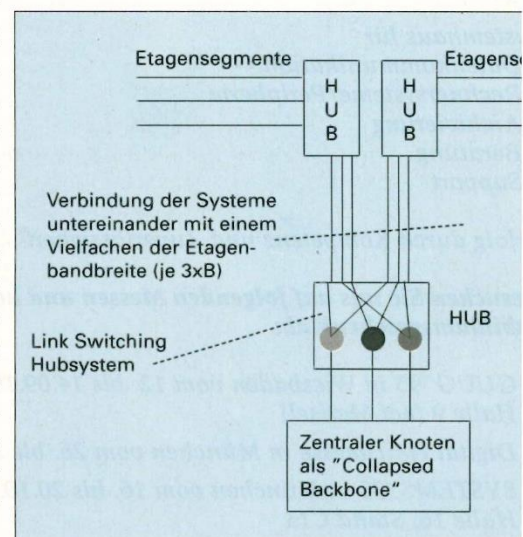
Die vorgestellten Lösungen der Backbone-Gestaltung können auch gemischt zum Einsatz kommen. So

im Etagenhub, zum Beispiel mittels FDDI-Ethernet-Bridging. Dadurch verlieren die Arbeitsgruppen ihre eigentliche Bedeutung und es kann keine direkte Kommunikation mehr ohne zwischengeschaltete Internetworking-Komponenten erfolgen. Jede Kommunikation, die über den eigenen Verteiler hinaus vollzogen werden soll, muß über Brücken, Router oder Switches verlaufen. Das wirkt sich negativ auf die Geschwindigkeit aus und erhöht den Verwaltungsaufwand. Es treten die gleichen Probleme wie im Distributed Backbone auf. Vorteilhaft ist jedoch auch hier die Möglichkeit, Server-Systeme auf den Etagen di-

Eine weitere Backbone-Variante besteht in der Kopplung der Teilnetze

### Virtuelle Netze

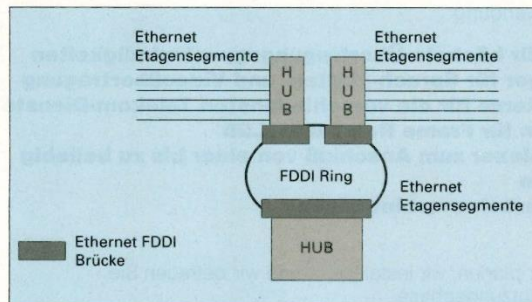
Für virtuelle LANs sind in Ethernet bereits aktive Switches für Hubsysteme verfügbar. In Zukunft sind auch andere zu erwarten wie etwa als Switching-Backplanes in den Systemen. Einige Anbieter haben Chassis dafür bereits vorbe-



***Vor dem Collapsed-Backbone-Knoten können noch Schalthubs installiert werden***



Virtuelle Netze setzen ein optimales Zusammenspiel von Backplane-Konzepten moderner Hubsysteme mit entsprechenden Internetworking- und Interfacekarten voraus. Die Nutzer eines virtuellen LANs werden per Switching untereinander verbunden. Hub-Interfacekarten, die eine "Collision Domain" repräsentieren, kommen nicht mehr zum Einsatz. Die Stationen werden ausschließlich an Internetworking-Komponenten angeschlossen. Die Bandbreite beim Ethernet beträgt dadurch zum Beispiel je Nutzer - und nicht mehr je Netz - 10 MBit pro Sekunde und wächst mit jedem neuen Netzteilnehmer entsprechend weiter. Die Netzwerkstationen können durch den Einsatz des Netzwerkmanagementsystems den verschiedenen virtuellen LANs zugeordnet werden. Diese LANs lassen sich getrennt voneinander in einem Hub betreiben. Unterschiedliche virtuelle LANs können durch Router miteinander gekoppelt werden. Das ist zum Beispiel dann sinnvoll, wenn Broadcaststürme im Teilnetz begrenzt werden sollen, um nicht im Gesamtnetz zu "wüten".



**FDDI ist ein Beispiel für ein Distributed Backbone: Das "Rückgrat" ist schneller als die angeschlossenen Teilsegmente**

Schwierig ist es, diese flexible, aber hubgebundene Lösung über den Konzentrador hinaus zur Verfügung zu stellen. An dieser Stelle müssen neben den Daten auch die logischen Funktionen und das Wissen über die Netzwerkkonfiguration eines

Hubs auf alle anderen Systeme eines Netzes übertragen werden. Die Übertragungsbandbreite müsste dazu idealerweise so groß sein wie die im Systemcharakter selbst. Hierbei könnten zukünftig ATM-Lösungen zum Einsatz kommen.

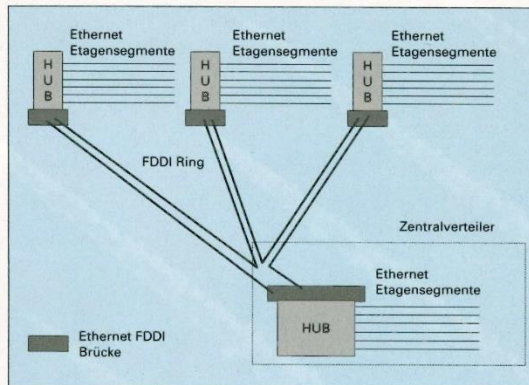
Der PC als zukünftiger multimediale Arbeitsplatz muß Daten austauschen können und über die Option verfügen, verbindungsorientierte Dienste wie Sprache oder Video zu bewältigen. Virtuelle LANs können dies ermöglichen. Entscheidend ist dabei das Übertragungsverhalten, das die Systemanbieter in ihre Hubsysteme implementieren werden. Beim Einsatz von Multimediainformationen in Datennetzen ist nicht unbedingt eine Bandbreitensteigerung am Endgerät erforderlich.

Die Schwachpunkte liegen in der erforderlichen Zeittransparenz und der notwendigen skalierbaren Bandbreite. Eine Bandbreite von 10 Mbit pro Sekunde soll nach Expertenmeinung auch bewegten Bildern genügen. Auch hier ist die Zeit-

transparenz das entscheidende Problem, um die Bilder ohne Verzerrungen übertragen zu können.

Die Sicherstellung der Zeittransparenz ist für heutige LANs problematisch: Die Übertragung darf nicht

durch das Netzzugriffsverfahren oder die Internetworking-Komponenten zum Stocken kommen. Zusätzlich müssen die für die Daten-



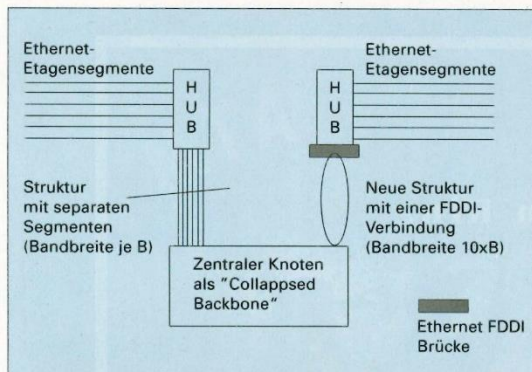
**Mischformen in der Backbone-Gestaltung: Ein FDDI-Ring kann auch als passiv verschalteter Stern realisiert werden**

übertragung typischen Eigenschaften wie zum Beispiel Broadcasting weiterhin gewährleistet werden. Aus diesen Gründen werden zukünftige Innovationen vor allem die Koppelglieder und die Strukturen derzeitiger Netze verändern. Dieser Bereich muß einerseits sicherstellen, daß die multimedialen Informationen in Echtzeit und mit einer stets zur Verfügung stehenden, ausreichenden Bandbreite übertragen werden können, andererseits muß auch die Datenkommunikation optimal ablaufen.

Im Anschlußbereich sind virtuelle Netze denkbar, die sicherlich im großen Umfang auf Ethernet-10BaseT oder Token Ring basieren, aber portweise einzeln geschwicht sind. Damit wäre die Möglichkeit gegeben, eine verbindungsorientierte Kommunikation durch das feste Schalten von Verbindungswegen in Datennetzen zu ermöglichen.

Die Datennetztechnologien, die eine Übertragungsbandbreite von 100 MBit pro Sekunde bis zum Endanwender ermöglichen, werden es





**Eine Backbone-Variante ist die Kopplung der Teilnetze im Etagenhub, zum Beispiel mittels FDDI-Ethernet-Bridging**

nicht leicht haben, sich zu etablieren. Neben den vielen unterschiedlichen Angeboten verschiedener Herstellergruppen wirkt sich vor allem nachteilig aus, daß gegenüber Ethernet- oder Token-Ring-Netzen alle Adapterkarten in den PCs zusätzlich zu den Hubsystemen ausgetauscht werden müssen. Ein Durchbruch in diesem Bereich wird deshalb sicherlich noch einige Zeit auf sich warten lassen.

## ATM

ATM wurde ursprünglich für die verbindungsorientierte Kommunikation speziell im Bereich der Telekommunikation entwickelt. Derzeit unternimmt das ATM-Forum große Anstrengungen, die schnelle Technologie auch für lokale Netze zu optimieren. Ein Einsatz im Backbone-Bereich zur Kopplung der Netzwerkknoten ist sicherlich sinnvoll. Es kommen dabei die Vorteile des ATM zum Tragen, schnell, skalierbar und zeittransparent zu sein. Daß in naher Zukunft alle Endgeräte mittels ATM kommunizieren, erscheint aus heutiger Sicht wenig wahrscheinlich, denn die ATM-Technologie hat doch auch Nachteile, was den Datentransfer anbelangt. Kleine Zellen sind zwar schnell, benötigen aber einen großen Adreßraum im Ver-

Eigene Fehlerbehebungsmechanismen hierfür besitzt ATM noch nicht. Auch Fragen der Adressierung, der Wegwahlfindung, der Broadcast-Bearbeitung und letztlich der Standardisierung sind noch offen. ATM wird mit Sicherheit in den Bereich der lokalen Netze einziehen. Eine schnelle Verdrängung der "alten Technologien" ist aus heutiger Sicht jedoch eher unwahrscheinlich.

## Fazit

Wer heute ein Netz aufbaut oder erweitert, sollte vorerst auf vorhandene und bewährte Mechanismen zurückgreifen, beispielsweise Ethernet-10BaseT oder -10BaseF, FDDI und Token Ring. Die Netzwerkmanagementfähigkeit aller Datennetzkomponenten wird natürlich vorausgesetzt. Der Einfluß von Netzwerküberwachungs- und Steuersystemen wird für den sicheren Betrieb von Netzen zukünftig noch steigen. Wenn eine Entwicklung zu ATM in den zu beschaffenden Systemen möglich ist, kann das später sicherlich vorteilhaft sein. Die Kosten sollten aber genau bewertet werden. Bei der schnellen Entwicklung im Kommunikationsbereich ist es fraglich, wie viele Jahre sich genau hinter der Bezeichnung "zu-

künftssicher" verbergen. Vor dem Einsatz der neuen Technologien sollte zuerst ermittelt werden, was das System letztlich können soll und ob die Mehrkosten dafür gerechtfertigt sind. Von den Angeboten, 100 MBit pro Sekunde bis zum Endanwender über Kupferkabel zu übertragen, werden TP-PMD und 100BaseT sicherlich die größten Chancen am deutschen Markt haben. Aber auch 100VG-AnyLAN wird derzeit massiv angeboten. Heutige Investitionen werden aber fast ausschließlich in Ethernet- 10BaseT, Token Ring oder FDDI getätigt, obwohl die neuen Technologien bereits verfügbar sind.

Die Hersteller der Komponenten stellen sich auf diese Situation ein und werden bestehende Techniken auch weiterhin in ihre Konzepte einbeziehen. Änderungen in der Netzwerkwelt ohne Migration der vorhandenen "Standardnetze" sind kaum denkbar. Die Komplexität der Datennetze steigt weiterhin. Neben der Integration von Host-Welten in LAN-Umgebungen wird die Multimediakommunikation die heutigen Netze verändern. Die Zahl der Anbieter von Netzwerksystemen wird weiter wachsen. Es wird zunehmend schwieriger, eine Investitionsentscheidung zu treffen, wenn alle Kommunikationsbelange optimal betrachtet und bewertet werden sollen. Eine herstellerunabhängige Beratung ist unter diesen Voraussetzungen sinnvoll. Mit ihr können die verschiedenen Lösungsansätze betrachtet und gegenübergestellt werden und dann konkrete Planungsvorgaben entstehen. Somit ist es möglich, die Vielfältigkeit der Technologien mit der großen Auswahl an Produkten sinnvoll zu koppeln, um eine optimale Lösung für das Kommunikationsnetz zu erhalten.

(Heiko Rössel/es)