

Zeitschrift: Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafenbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri

Herausgeber: Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafenbetriebe

Band: 73 (1995)

Heft: 9

Artikel: Wie ATM zur Realität wird

Autor: Dünner, Beat

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-875989>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 12.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

SWITCHED VIRTUAL NETWORKING

WIE ATM ZUR REALITÄT WIRD

ATM ist nicht nur ein Schlagwort, sondern je länger je mehr Realität. Die erste Phase der Tests ist vorbei, und die kommerzielle Nutzung steht unmittelbar bevor. IBM will mit dem Konzept «Switched Virtual Networking» und den entsprechenden Produkten ihren Kunden Konkurrenzvorteile verschaffen.

Heutzutage besitzen rund 50 % der Haushalte einen PC und rund 20 % davon einen Modem. Damit haben sie Zugang zu On-line-Diensten wie Mailboxen, Datenbanken usw.

BEAT DÜNNER, ZÜRICH

Unsere Kinder wachsen mit der Möglichkeit auf, Informationen jederzeit von überall her abzurufen und überall hin zu verschicken. Von den Videospielen her sind sie sich interaktives Verhalten, raffinierte graphische Oberflächen und Multimedia gewöhnt, was sie später in der Arbeitswelt ebenso erwartet.

Das virtuelle Unternehmen braucht das Netzwerk

Für die Geschäftswelt gilt der Wechsel von zentralistischen Strukturen zu verteilten, föderalistischen Strukturen. Der Begriff «Global Village» bedeutet, dass ein Unternehmen nicht mehr starr nach Funktionen gegliedert sein wird. Vielmehr wird da geforscht, wo der Zugang zu Wissen am besten ist, da produziert, wo die Vorschriften und Kostenverhältnisse am geeigneten sind, und da vermarktet, wo der Kunde physisch ist. Damit wird ein Unternehmen geographisch beliebig verteilt. Gleichwohl müssen alle Unternehmensteile effizient miteinander kommunizieren können. Effizient ist die Kommunikation dann,

wenn sie jederzeit rasch und einfach möglich ist. Telefonie und Datenkommunikation sind Grundvoraussetzungen, Videokonferenzen (Desktop und Studios) sowie «collaborative work»¹ resp. «computer supported collaborative work» (CSCW) gewinnen immer mehr an Bedeutung.

Starken Einfluss auf die Organisation und Zusammenarbeitsweise haben Unternehmenskäufe und -verkäufe, Verlagerungen an andere Standorte, die Prozessorientierung sowie der Focus auf Projektarbeit. Je weiter diese projekt- und prozessorientierte Arbeitsweise geht und je flexibler die Mitarbeiter eingesetzt werden, desto näher kommen wir dem Konzept des «virtuellen Unternehmens».

Aus diesen Überlegungen wird klar, wie wichtig das Netzwerk wird. Es wird letztlich für alle Unternehmen zu einem kritischen Erfolgsfaktor.

Das Netzwerk

Das Netzwerk der Zukunft muss bereit sein, den unterschiedlichsten Anforderungen gerecht zu werden:

- Telefonie verlangt nach garantierter Bandbreite und kleiner Verzögerung.

¹ Unter «collaborative work» versteht man Gruppenarbeit mit Ergebnisverantwortung der Gruppe als Ganzes; unter «computer supported collaborative work» (CSCW) versteht man die gleiche Gruppenarbeit, welche durch technische Mittel, insbesondere vernetzte RechnerSysteme, unterstützt wird [1].

- Datenkommunikation für charakter- und transaktionsorientierte, «mission-critical» Anwendungen verlangt gutes Antwortzeitverhalten bei relativ wenig Bandbreite.
 - LAN-to-LAN-Datenkommunikation ist zeitlich und örtlich sehr ungleich verteilt mit Pausen und grossen Datenmengen. Da mehrheitlich grössere Datenmengen und Anwendungen transferiert werden, sind grosse Bandbreiten nötig. Dafür ist das Antwortzeitenverhalten relativ unkritisch.
 - Videokonferenzen (Desktop und Studio) benötigen eine genügende Bandbreite, kleine Verzögerung und sichere Synchronisierung des Sprach- und Bildkanals.
 - «Collaborative computing» besteht aus Desktop-Videokonferenz und «application (screen) sharing». Diese Anwendung ist also eine Kombination aus LAN-to-LAN-Datenkommunikation und Videokonferenz. Sie braucht daher viel Bandbreite (Daten und Bewegtbild), kleine Verzögerung (interaktives Arbeiten und Sprache), Synchronisierung der Kanäle (Sprache und Bild) und garantierte Bandbreite (Sprache).
 - «Distance learning», «video-on-demand», «telecommuting» und «telemedicine» sind weitere Anwendungen, die zusätzliche Anforderungen an das Netzwerk stellen. Für jede Anwendung sind mindestens folgende Parameter unterschiedlich:
 - Anzahl und Verteilung der Benutzer
 - Benutzer- und Benützungscharakteristik (Bandbreite, Dienstqualität)
 - Standorte (Benutzerzugänge, Knotenstandorte, Netzübergänge, Rechnerstandorte ...)
 - Verrechnungspolitik
- Traditionellerweise stellte man sich die Frage: Welches Netz ist optimal für die Anwendung x? Als Folge davon existieren heute eine grosse Anzahl von Netzen, welche spezialisiert sind und nur sehr schlecht konsolidiert werden können.

Die ATM-Strategie der IBM

Technologie und Produkte:

IBM arbeitet im ATM-Forum engagiert mit, forscht auf dem Sektor der Hochgeschwindigkeitsnetze allgemein, entwickelt und produziert eigene Produkte. Damit besteht Gewähr, dass die IBM-Produkte den Standards entsprechen sowie die Technologie und die Produkte bis ins letzte Detail verstanden werden. Das Kernstück des ATM Switches ist der «switch-on-a-chip», welcher unter dem Namen PRIZMA im Labor in Rüschlikon entwickelt worden ist.

End-to-end-Lösung:

IBM bietet ein Lösungssystem an, welches aus mehreren eigenen Produkten besteht. Die Produktpalette deckt sowohl den LAN- als auch den WAN-Bereich ab, für öffentliche und private Betreiber. Abgerundet wird die Produktpalette durch ein umfassendes Netzwerkmanagementsystem. Damit besteht Gewähr, dass die Lösung über das ganze System optimal ist.

Networking Broadband Service (NBBS):

NBBS implementiert standardkonform alle notwendigen Funktionen für ein Hochgeschwindigkeitsnetz. NBBS besteht aus den vier Teilen:

- Access Services
- Transport Services
- Network Control
- Network Management

NBBS bietet die Gewähr für umfassende und ausgewogene Funktionalität.

Koexistenz und Migration:

Bestehende Anwendungen und Infrastrukturen können weitgehend übernommen werden, neue Möglichkeiten werden einfach hinzugefügt. Dank der grossen Anzahl möglicher Konfigurationen ist die Migration einfach, und es besteht die Gewähr, dass bereits getätigte Investitionen weiterhin nutzbringend eingesetzt werden können und der Weg in die Zukunft offen ist.

Heute stellt man sich eher die Frage: Gibt es einen Netztyp (resp. eine Technologie), welche es ermöglicht, mindestens die ersten vier der vorgenannten Anwendungen integriert zu betreiben, und auch zukünftige Anwendungen erlaubt?

Heute wird nur ATM diesen unterschiedlichen Anforderungen gerecht.

Switched Virtual Networking

Switched Virtual Networking (SVN) beschreibt die umfassende Hochgeschwindigkeits-Netzwerk-Strategie der IBM, welche das ganze Gebiet der Telekommunikation in bezug auf Daten, Sprache und Bilder im Bereich LAN, Campus und WAN umfasst. Switched Virtual Networking beinhaltet die ATM-Strategie der IBM, das Netzwerkmodell mit den entsprechenden Produkten (Hardware, Software und Dienstleistungen) sowie der dazugehörigen Migration. Das Ziel ist die

Optimierung der Gesamtkosten über den Lebenszyklus, die Maximierung der Zuverlässigkeit, die Unterstützung von Multivendor-Umgebungen und den Schutz bereits getätigter Investitionen.

Der Begriff Switched Virtual Network ist aus den drei Hauptvorteilen der ATM-Technologie entstanden:

Switched

Die Implementierung der Vermittlungsfunktion in der Hardware ermöglicht schnellste Schaltvorgänge und höchste Datenraten. Darüber hinaus ist die Skalierbarkeit gegeben.

Virtual

Die Dynamik heutiger Unternehmen verlangt nach virtuellen Netzen («closed user group» in X.25-Netzen), welche auf der Stufe der LANs mit LAN Emulation elegant realisiert werden.

Network

Das Netzwerkdesign kann beliebig gewählt werden und jederzeit an sich

ändernde Gegebenheiten angepasst werden. Das Netzwerk als System kann erstmals über die ganze Strecke vom Benutzer über den Zugangspunkt, über das LAN, über das WAN und wieder bis zum Benutzer optimiert und gesteuert werden.

Wie werden die Vorteile des Switched Virtual Networking umgesetzt?

Das Switched-Virtual-Networking-Modell

Das Modell Switched Virtual Networking (SVN) (*Bild 1*) besteht aus vier Komponenten:

- Networking Broadband Service (NBBS)
- Periphery Switching
- Backbone Switching (LAN/Campus resp. WAN)
- Network Management

Die Summe dieser vier Komponenten realisiert die Vorteile, welche die Vision der IBM für die Vernetzung ausmachen.

SVN unterstützt aktuelle Protokolle (ATM, Frame Relay, ...) und Verbindungen (V.24, V.35, ...) und basiert vollständig auf Standards. Es ist möglich, die verschiedenen Netztypen physisch zusammenzuführen und damit die Komplexität der Unternehmenskommunikation zu reduzieren. SVN realisiert die durchgängige Lösung, so dass jeder Benutzer ausschliesslich über geschaltete Strecken kommuniziert und die Dienstqualität garantiert werden kann. Benutzer können beliebig zu Gruppen zusammengefasst werden (virtuelle LANs) und auch mit Multicast abgesprochen werden. LAN Emulation ist eine Implementierung von virtuellen LANs; mit mehreren unterstützten LAN Emulation Servers können die emulierten LANs miteinander kommunizieren.

Networking Broadband Service (NBBS)

NBBS bezeichnet die Architektur, die notwendig ist, um ein Hochgeschwindigkeitsnetz nicht nur schnell, sondern auch effizient zu realisieren. NBBS entspricht den Standards (ATM, Frame Relay, ...). Darüber hinaus sind Funktionen bereits implementiert, die die Effizienz und den Komfort we-

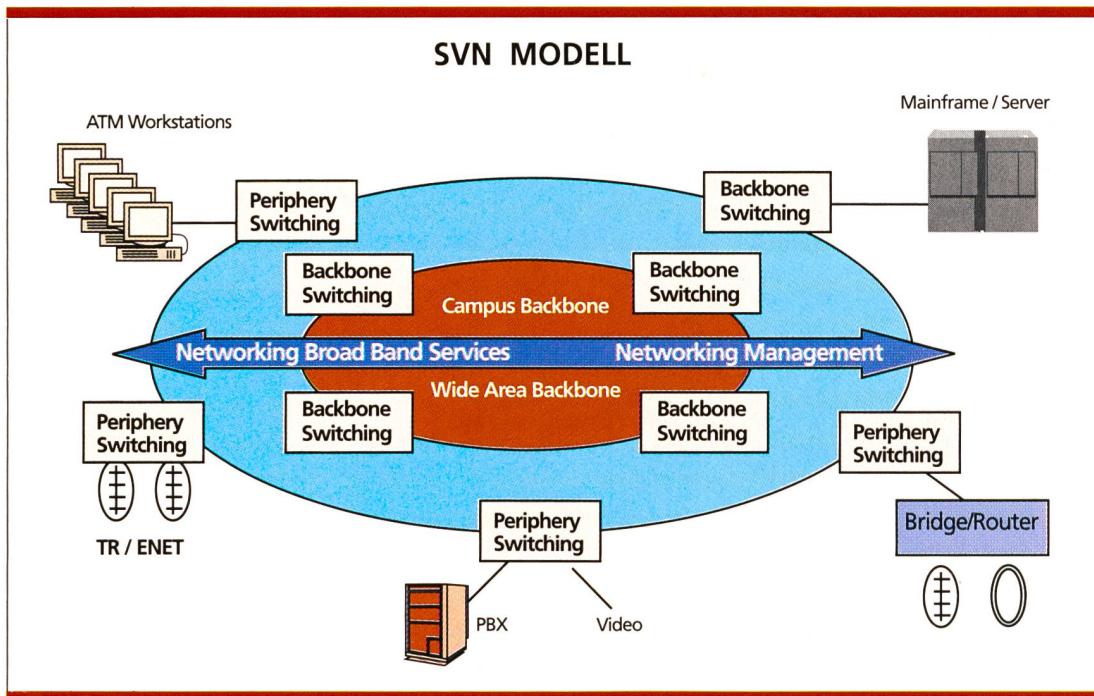


Bild 1.
Das Switched Virtual
Networking Modell.

sentlich verbessern. NBBS besteht aus vier Komponenten:

- Access Services
- Transport Services
- Network Control (z. B. Multicast Group Management)
- Network Management

Aus NBBS realisiert das eigentliche Betriebssystem der Knoten.

Periphery Switching

An dieser Stelle sind die *NBBS Access Services* integriert. Diese Funktionalität lässt ein SVN-Netzwerk wie einen einzelnen Router erscheinen, sozusagen ein virtueller Router. Das Konzept des virtuellen Routers erlaubt «Multi-protocol Switched Services». Mehr noch: dadurch, dass «routing», «bridging» und «switching»-Funktionen integriert sind, können bestehende Ausrüstungen weiterverwendet werden und trotzdem die Vorteile von «switching» ausgenutzt werden. Von aussen her gesehen, erscheint der Kommunikationspartner so, als wäre er nur einen Sprung weit weg. So entsteht ein einziges, hierarchisch flaches Netzwerk.

An dieser Stelle werden Daten, Sprache und Video über Frame Relay, ATM und andere Schnittstellen übernommen. So können Ethernet und Token Ring LANs dank LAN Emulation direkt

angeschlossen werden. Layer-3 Services werden hier verteilt erbracht und vom Backbone ferngehalten.

Backbone Switching

Backbone Switching basiert auf standardkonformem ATM mit UNI, P-NNI und B-ICI und stellt die Hochgeschwindigkeitsverbindung zwischen den «periphery switches» sicher. Die Funktionalität ist mit *NBBS Transport Services* realisiert. Mit NBBS Transport Services werden folgende Funktionen sichergestellt:

- garantierter Bandbreite
- Dienstqualität
- Zuweisung und Minimierung der Ressourcen
- Überlast- und Flusskontrolle

Mit Hilfe dieser Grundfunktionen erreichen wir hohe Verfügbarkeit, effiziente Netzwerksteuerung sowie dynamische Benutzer(gruppen)verwaltung und sind für zukünftige Anwendungen vorbereitet. Ohne effiziente Steuerung werden bandbreiteintensive Anwendungen über das Weitbereichsnetz zu teuer.

Network Management

Das Netzwerkmanagement stellt die End-to-end-Management-Lösung si-

cher, inklusive virtueller lokaler Netze. Die Applikation setzt auf NetView for AIX auf und realisiert einen «focal point» sowohl für den lokalen Bereich als auch für den Weitverkehrsbereich. Im lokalen Bereich wird SNMP verwendet, im Weitbereichsnetz CMIP, welche letztendlich integriert dargestellt werden. Sehr grosse Netze können unterteilt werden in Teilnetze mit eigenen «domain managers». Die «domain managers» werden korreliert und von einem «enterprise manager» gesteuert.

Nicht-IBM-Produkte werden integriert und andere Plattformen unterstützt sein.

Beispiel

Das Beispiel in Bild 2 zeigt, wie man mit einfachen Mitteln die Antwortzeiten der Server und die Belastung des Routers wesentlich verbessern kann. Nehmen wir an, dass alle Server am FDDI-Ring angeschlossen und alle Verbindungen über den Router geschaltet waren. Als Konsequenz davon konnten die Server ihre Daten nicht genügend schnell herausschreiben, und der Router wurde unnötigerweise belastet. Abhilfe schafft ein LAN Switch, was folgende Vorteile hat:

- Der Router wird wesentlich entlastet.

- Die notwendige Anzahl Ports wird kleiner.
- Jeder Server verfügt über dedizierte Bandbreite.
- Die Server können über Vollduplex angeschlossen werden.
- Die Werkzeuge für das System- und Netzwerkmanagement bleiben die gleichen.
- Die eingesetzten Technologien bleiben weitgehend dieselben.

Als weiteren Vorteil kann die Zukunftssicherheit angesehen werden, denn ein moderner LAN Switch wird über eine ATM-Verbindung verfügen. So kann der LAN Switch näher zum

Benutzer hin plaziert werden, diesem ein dediziertes Segment zugewiesen und die Verbindung zum Gebäude-Backbone mit ATM realisiert werden. Der Benutzer, der ein solches Mikrosegment besitzt und mit Vollduplex kommuniziert, verfügt über eine garantierte Bandbreite von 20 Mbps (Ethernet).

Bibliographie

- [1] H. Lubich, Interpersonal Computing, TELEMATIK-Spektrum Nr. 4/95.

Beat Dünner, Dipl. El.-Ing. ETH, BWI, ist seit 1½ Jahren bei IBM im Bereich Netzwerke tätig und seit kurzem für die Vermarktung der ATM Switches verantwortlich.

Er weist sechs Jahre Erfahrung in Engineering und Marketing auf dem Gebiet der Telekommunikation mit Schwerpunkt auf X.25, Frame Relay und ISDN aus.

Der Autor kann erreicht werden via X.400, C=CH; A=IBMX400; P=IBMMAIL; S=DUENNER; G=BEAT.

