Zeitschrift: Comtec : Informations- und Telekommunikationstechnologie = information and telecommunication technology

Herausgeber: Swisscom

Band: 74 (1996)

Heft: 7

Artikel: Mit Breitband in die multimediale Zukunft

Autor: Wiedmer, Edwin

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-876776

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: 15.07.2025

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

MULTIMEDIA ÜBER ATM

MIT BREITBAND IN DIE MULTIMEDIALE ZUKUNFT

Multimediaanwendungen[1] stellen besondere Anforderungen an Kommunikationsnetze, und die ATM-Technik[2] verspricht viele dieser Anforderungen zu erfüllen. Wie weit ist die ATM-Technik heute? Können Benutzer und Dienstanbieter gegenwärtig Multimediaanwendungen über ATM betreiben? Gibt es Vorteile für sie? Wenn ja, welche Systeme sollen sie zuerst einführen? Auf diese Fragen will der vorliegende Beitrag eine Antwort geben.

Das Kombinieren von verschiedenen Kommunikationsmitteln wird immer geläufiger. Seit einigen Jahren ist es möglich, Texte, Bilder, Sprache, Musik, Videosequenzen usw. billig digital abzuspeichern und zu verbreiten. Die Verbreitung erfolgt mit CD-ROMs und über diverse Netze, zum Beispiel über das Internet (WWW).

EDWIN WIEDMER, BERN

Einführung von ATM

Mitte der achtziger Jahre begannen die Telecoms am Entwurf einer neuen Netzwerktechnik. Diese sollte alle Dienste, welche auf digitaler Übertragung basieren, auf einheitliche Weise unterstützen. Insbesondere sollte das neue Netz Datenverbindungen mit variablen, vom Benutzer oder von der Anwendung geforderten Bandbreiten anbieten können. Damit die Netzkapazitäten auch bei schwankendem Verkehr gut ausgenützt werden können, wurde eine Paketvermittlungstechnik gewählt. Nach längeren Debatten entschied man sich für relativ kurze Pakete von fester Länge, bestehend aus 48 Bytes Nutzdaten und 5 Bytes für den Paketkopf. Diese Pakete werden ATM-Zellen genannt.
Inzwischen haben verschiedene Lieferanten ATM-Systeme entwickelt, und Anwender haben mit der Migration begonnen. Die ersten Anwendungen begannen im LAN-Bereich etwa 1992

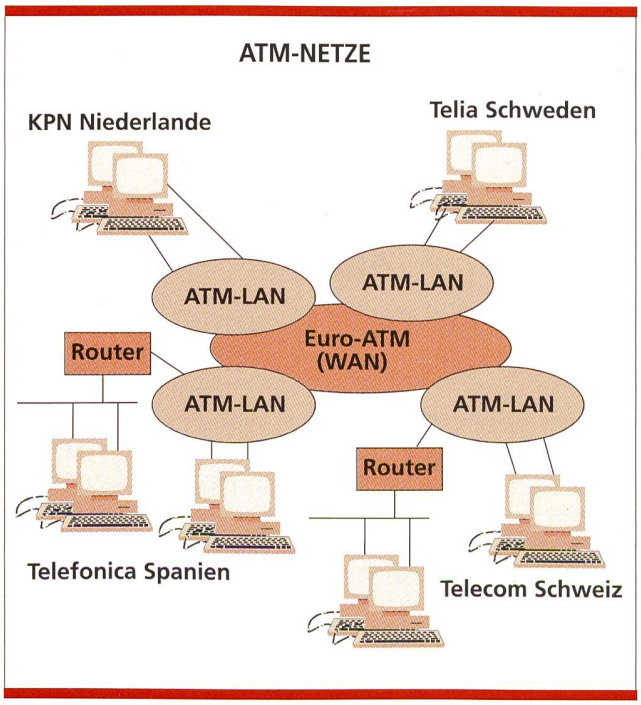


Bild 1. ATM-Netze zwischen den Forschungslabors der Unisource-Partner.

[1] Multimedia = «viele Mittel»: Text, Grafiken, Bilder, Animationen, Sprache, Musik, Video, ...
[2] ATM: Asynchronous Transfer Mode, eine auf Datenzellen von 53 Bytes basierende Schalt- und Multiplexiertechnik.

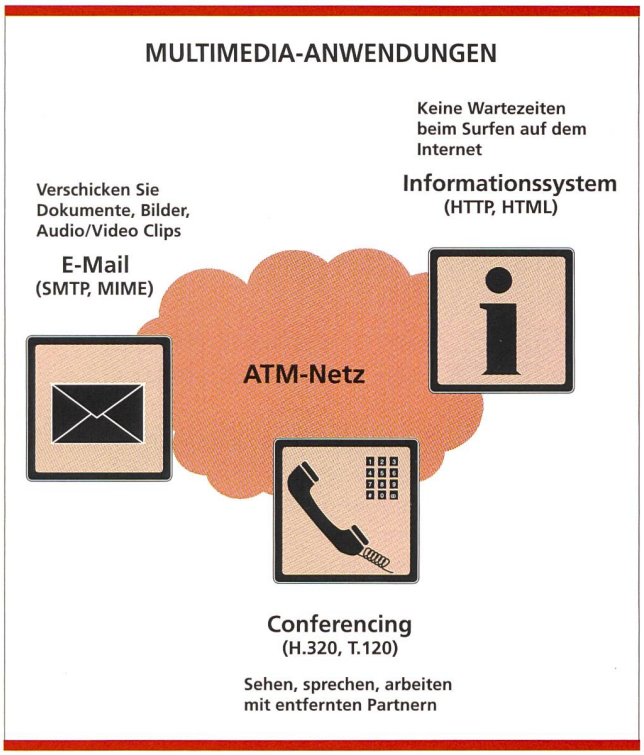


Bild 2. Beispiele von Multimediaanwendungen über ATM.

mit dem Vernetzen von Servern und leistungsfähigen Arbeitsplatzrechnern über optische Fasern und lokale ATM-Switches. Seit 1994 werden ATM-Netze auch über grosse Distanzen in der Schweiz (SWISS-WAN) und in Europa (Pilotnetz für Forschung) betrieben. Bild 1 zeigt, wie ATM-Netze zwischen den Forschungsabteilungen der Unisource-Partner eingesetzt werden.

Multimediaanwendungen über ATM

Es gibt verschiedene Anwendungen, welche die Vorteile von ATM nutzen können (Bild 2).
Ein Beispiel sind die Multimedia-*Informationsdienste* über WWW, welche zurzeit zu einer der wichtigsten vernetzten Multimediaanwendungen anwachsen. Wird zwischen dem Benutzer und dem Informationsserver ATM eingesetzt, so bringen die hohen und wählbaren Bandbreiten grosse Vorteile. In absehbarer Zeit dürften die datenintensivsten Anwendungen der Empfang von Video in VHS-Qualität (MPEG-1) oder in Kinoqualität (MPEG-2) sein. Diese benötigen 1,5 Mbit/s bzw. rund 10 Mbit/s.
Multimedia Electronic Mail wird bald den grössten Teil der Internet-Gemeinde erreichen (Netscape, Version 2, basierend auf MIME, POP und SMTP). Damit kommt eine weitere IP-Anwendung mit vielen Benutzern, welche höhere Netzkapazitäten verlangen. Im Gegensatz zum interaktiven WWW oder zu den Videokonferenzen sind jedoch keine fest garantierten Bandbreiten und Durchlaufzeiten erforderlich. Eine Übertragung mit zweiter Priorität in den Paketlücken von anderen Diensten ist daher möglich.
Interessant ist ATM auch für *Videokonferenzen.* Für Konferenzen bestimmt im wesentlichen die geforderte Video- und Audio-Qualität die Bandbreite. Sie beginnt bei rund 100 kbit/s (Desktop Conferencing) und geht bis zu 15 Mbit/s und mehr (HDTV).

Multimedia über IP

Werden Multimediaanwendungen in einem Unternehmensnetz eingesetzt, so will man möglichst alle Arbeitsplatzrechner und Server erreichen. Um Computeranwendungen über heterogene Netze möglichst breit einzusetzen, wird bei vielen Unternehmen die

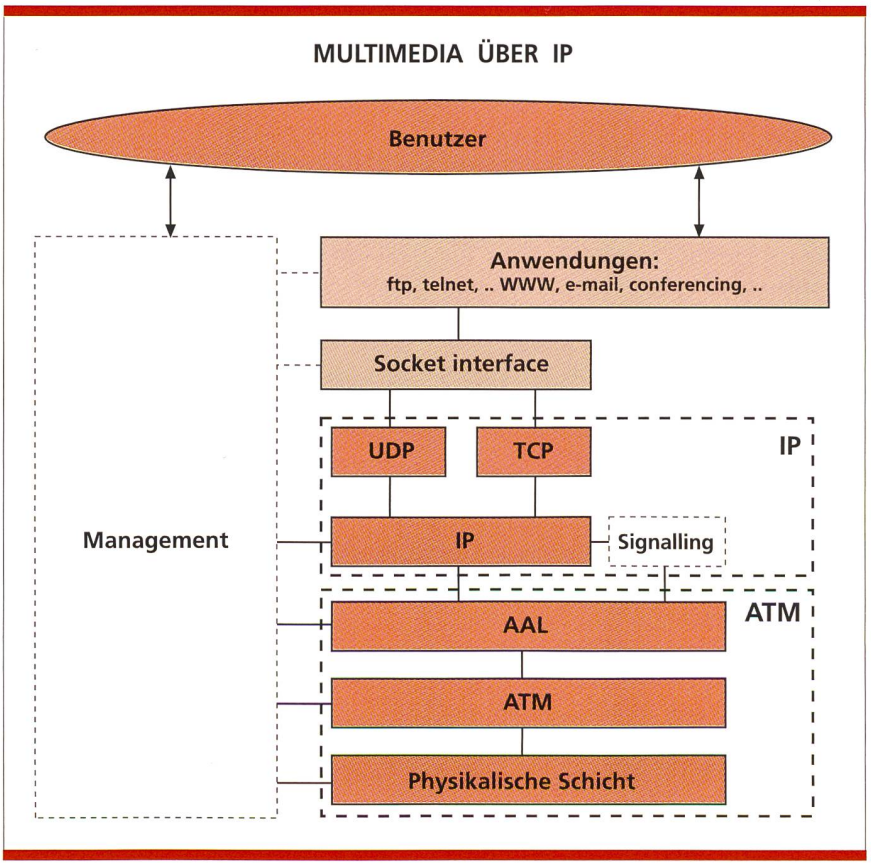


Bild 3. Multimedia und andere Anwendungen von IP über ATM.

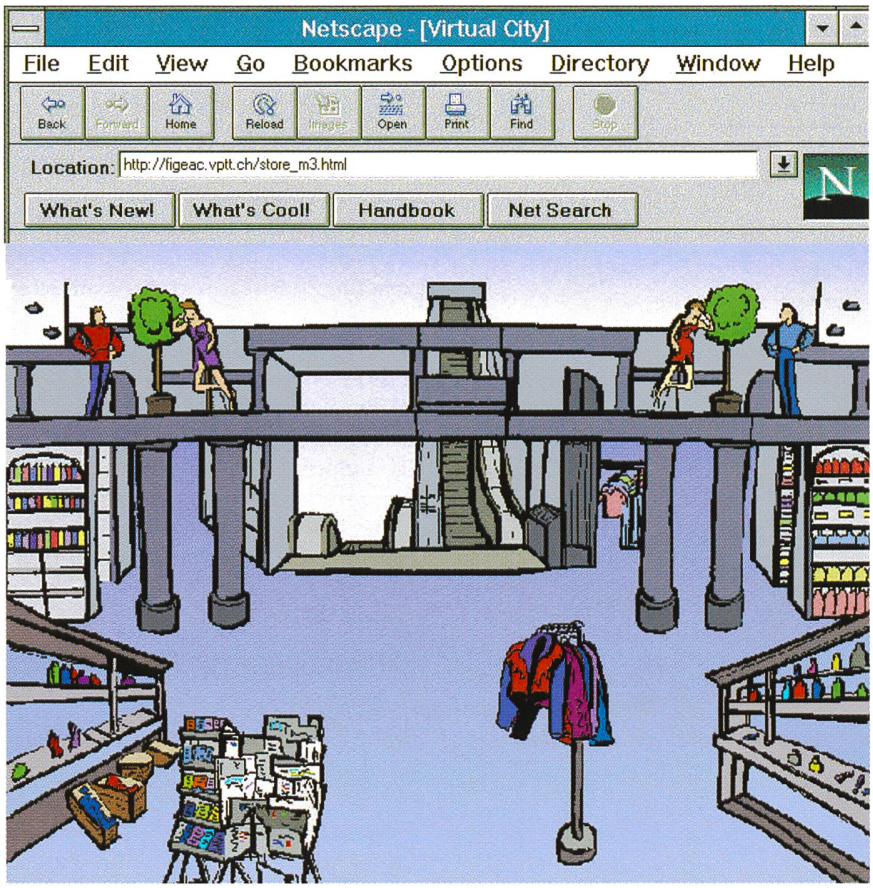


Bild 4. Einkaufen in einem virtuellen Einkaufszentrum auf dem Netz.

IP-Protokoll-Familie benutzt. Dies bedeutet, man verwendet auf dem Firmennetz die gleiche Technik wie auf dem allgemein zugänglichen Internet (Intranet). Es gibt auch viele Multimediaanwendungen, welche auf IP basieren. Allerdings wurde IP nicht für die Übertragung von vielen Bildern in Audio oder gar Video entwickelt. IP ist also nicht eine optimale, jedoch eine sehr flexible Lösung. Auch sind wegen den neuen Anforderungen für Multimediaübertragung Erweiterungen von IP in Entwicklung (IP, Version 6). Bild 3 zeigt, wie heute IP-Anwendungen mit einem ATM-Netz funktionieren.

Um IP-Pakete von einem Rechner zum andern über ATM zu befördern, müssen jeweils vorher Verbindungen mit einer genügenden Bitrate aufgebaut werden. Auf heterogenen Netzen, wie beispielsweise auf dem europäischen Pilotnetz, werden diese Verbindungen durch die verschiedenen Managementzentren eingerichtet. Je nach Anwendung werden sie entweder permanent, periodisch oder auch nur für kurzen Einmalgebrauch eingerichtet. Bald wird aber auch ein automatischer Auf- und Abbau mit Hilfe von standardisierten Signalisierungsprotokollen (Q.2931) möglich sein.

Sind einmal die Verbindungen über das ATM-Netz vorhanden, so segmentiert der «ATM-Adaptation-Layer» (AAL) die IP-Pakete in mehrere abzusendende ATM-Zellen. Die ATM-Zellen dürfen dagegen wegen der beschränkten Puffergrössen im Netz nicht zu nahe hintereinander abgesandt werden, ansonsten gehen Zellen verloren. «Bursts» müssen vermieden werden. Dies ist zurzeit leider noch nicht von allen Lieferanten korrekt gelöst. Die ATM-Zellen können schliesslich über sehr unterschiedliche physikalische Medien (optisch, elektrisch, Funk, Satelliten usw.) transportiert werden.

Informationsdienste über ATM (WWW)

WWW ist eine der am stärksten wachsenden Multimediaanwendungen. Sie erlaubt jedermann, von zu Hause oder von der Arbeit aus Informationen verschiedenster Art aus der ganzen Welt abzurufen. Dank der Standardisierung (HTTP, HTML, MIME) läuft WWW auf vielen verschiedenen Plattformen. WWW leidet aber offensichtlich an Engpässen in den heutigen Netzwerken.

Ist nun ein ATM-Netz zwischen dem Benutzer und dem WWW-Server vorhanden, so kann dieser darüber eine Verbindung mit einer garantierter Bitrate einrichten und so ungetrübt hochqualitative Bilder, kurze Videoclips und anderes herunterladen oder gar Videos in Echtzeit abspielen.

Ist ein beliebter Server nur über langsame Netze erreichbar, so kann man am ATM-Netz einen Proxyserver (Stellvertreter) einrichten, welcher die gewünschten WWW-Seiten automatisch zwischenspeichert. So kann der Anwender auch auf diese «fernen» Informationen schnell zugreifen.

Ein offener Punkt ist, wann und welche ATM-Verbindungen jeweils für WWW auf- und abgebaut werden sollen. Eine Verbindung sollte nur gerade für die Zeit eines Datentransfers bestehen, was mit dem automatischen Verbindungsaufbau möglich ist. Noch besser wäre es, wenn man je nach Art der Daten die Bandbreite verschieden wählen könnte. Dies könnte mit ent-

Konferenzsystem	Videocodierung	Kommunikations-protokoll	Bandbreite Mbit/s
InPerson (Silicon)	proprietär	IP	0,5–4
ProShare (Intel)	proprietär (H.261)	IP, ISDN	0,01–1
PictureTel, GPT Video Codec	H.261	ISDN, E1	0,01–2
K-Net, AVA-200	Motion JPEG	ATM	0–15

Tabelle 1. Beispiele von Konferenzsystemen.

sprechenden Managementfunktionen oder -merkmalen von IP-Version 6 erfolgen. Beides setzt voraus, dass das WWW-Protokoll in Zukunft entsprechend verändert wird.

Videokonferenzen über ATM

Die Tabelle 1 zeigt einige Videokonferenzsysteme sowie deren Protokolle und benötigten Bandbreiten. Im Prinzip ermöglicht ATM Videokonferenzen mit beliebig wählbarer Videoqualität und mehreren gleichzeitig sichtbaren Teilnehmern (in Praxis bis 8 Teilnehmer). Insbesondere kann man auf IP basierende Konferenzsysteme auch mit ATM einsetzen. Leider arbeiten aber die auf IP basierenden Konferenzsysteme von verschiedenen Herstellern in der Regel nicht zusammen. Sie verwenden nämlich oft noch proprietäre Verfahren. Zudem ist die Qualität der Audioübertragung nicht immer befriedigend. Es gibt Echos von der Gegenseite und Verzögerungen durch die Übertragung. Die Videoqualität genügt, um die Gesichter der Partner zu sehen, ist aber meistens schlechter als beim Fernsehen.
Eine andere Variante besteht darin, Konferenzsysteme einzusetzen, welche über ISDN (p×64 kbit/s) oder über E1-Mietleitungen (2,048 Mbit/s) arbeiten. Mietleitungen kann man nämlich über ATM emulieren. Erfahrungen dazu werden noch gesammelt. Bei der maximalen Bitrate von 2 Mbit/s kann etwa VHS-Qualität erreicht werden.
Schliesslich gibt es Konferenzsysteme, welche direkt auf ATM aufsetzen. Mit den Systemen vom Hersteller K-Net kann direkt über ATM in Video mit Fernsehqualität übertragen (Motion JPEG) werden.

Schlussfolgerung

Verschiedene Multimediaanwendungen laufen bereits heute über ATM-Netze in Europa und in der Schweiz (SWISS-WAN) und profitieren von den hohen wählbaren Bandbreiten (0,5 bis 15 Mbit/s und mehr). Es sind aber noch verschiedene weitere Entwicklungen und Tests nötig. Dies betrifft unter anderem:

- Netzmanagement, automatischen Verbindungsaufbau über heterogene Netze von verschiedenen Herstellern, Vermeiden von Verlust von Datenzellen
- eine neue Generation der IP-Protokoll-Familie und entsprechende Anwendungen
- Tests mit Leitungsemulation über ATM
- direkt auf ATM basierende Anwendungen

Wie das Beispiel von WWW zeigt, verlangen Multimediaanwendungen breitbandige Kommunikationspfade mit garantierten oder variablen Bandbreiten. ATM ist eine Lösung dafür, doch muss die Migration schrittweise und mit genügender Vorbereitung erfolgen. 8.4

Abkürzungen

AAL	ATM Adaption Layer
HDTV	High-Definition Television
HTML	Hypertext Markup Language
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
H.320	Eine Familie von ITU-Standards für Videokonferenzen
H.261	Standard für die Codierung von Video für Konferenzen
IP	Internet Protocol
ISDN	Integrated Services Digital Network
JPEG	Joint Photographic Expert Group
LAN	Local Aera Network
MIME	Multipurpose Internet Mail Extensions
MPEG	Motion Picture Expert Group
POP	Post Office Protocol
SMTP	Simple Mail Transfer Protocol
TCP	Transmission Control Protocol
UDP	User Datagram Protocol
VHS	Video Home System
WAN	Wide Aera Network
WWW	World Wide Web

SUMMARY

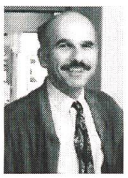
Multimedia via ATM

Various multimedia applications are now running via ATM and profit from the high, selectable bandwidths; however, additional developments and tests are still required.

These involve among others:

- **network management, automatic connection set-up via heterogeneous networks, prevention of data cell loss**
- **a new generation of the IP protocol family and corresponding applications**
- **tests with line emulation via ATM**
- **native ATM applications**

As the example of WWW demonstrates, multimedia applications require broadband communication paths with guaranteed or variable bandwidths. With ATM, the set-up of corresponding networks is not feasible; however, since ATM is not used universally, migration must take place in phases and with adequate preparation.



Edwin Wiedmer, Dr. sc. math., studierte an der ETH Zürich Mathematik mit Spezialisierung in Informatik. 1977–1995 war er bis auf ein Zwischenjahr in den USA in der Forschung und Entwicklung der Telecom-Firma Ascom in Bern tätig. Seit 1992 richtet sich seine Forschungstätigkeit auf das faszinierende Gebiet der Multimedia-Kommunikation. 1995 wechselte er zur Telecom PTT. Er arbeitet mit in internationalen Forschungsprojekten zwischen den Unisource-Partnern (ATM-EXPRESS, Tele-Team). Sein Fachgebiet ist Multimedia-Kommunikation über ATM und Desktop Video Conferencing.