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

Herausgeber: Swisscom

Band: 77 (1999)

Heft: 9

Artikel: Konkurrent oder Ergänzung?

Autor: Sellin, Rüdiger

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-877041

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: 02.01.2026

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

ATM versus IP

Konkurrent oder Ergänzung?

Seit einigen Jahren ist immer wieder vom Internet Protocol (IP) zu lesen. Vor allem die Abwicklung gewöhnlicher Telefongespräche über IP, das so genannte «Voice-over-IP», sorgte gerade unter den traditionellen Telekom-Netzbetreibern für Unruhe, weil der Telefondienst immer noch deren Haupteinnahmequelle darstellt. Viele Netzbetreiber begegnen diesen Tendenzen mit einer aggressiveren IP-Strategie, um so am neuen Geschäft mit IP zu partizipieren.

Wegen des ständig steigenden Bandbreitenbedarfs der Internetanwendungen ist das heutige, schmalbandige ISDN kurzfristig etwa als Zubringernetz zum Internet für Privatkunden geeignet. Für Geschäftskunden bietet sich die Anwendung von ADSL (Asynchronous Digital Subscriber Line) als Zugangstechnik an [1]. Im Kernnetz (Core Network) hingegen sind flexible Bandbreiten mit wählbarer QoS (Quality of Service) gefordert. Hier hat ATM (Asynchronous Transfer Mode) bereits erste Erfolge erzielt. ATM ist eine universelle Technik, welche eine ideale technische Basis für Dienste aller Art bietet [2]. Dieser Artikel vergleicht die Grenzen und Möglichkeiten von IP und ATM.

RÜDIGER SELLIN, BERN

Entwicklung von IP und ATM

IP ist eigentlich keine besonders innovative Neuheit. Es wurde bereits in den 70er-Jahren vom Internet Activities Board (IAB) im Auftrag des amerikanischen Verteidigungsministeriums (U.S. DoD) entwickelt. Ziel des Netzdesigns war unter anderem ein robustes, einfach zu konfigurierendes und zu betreibendes Datenkommunikationsnetz mit kostengünstigen Endgeräten, bei dem auch nach einem angenommenen atomaren Erstschlag noch mehr als 50% aller Netzknoten weiter funktionieren sollten. Im Laufe der Jahre wurden die Anwendungen allerdings immer zivilerer Natur. Im Telekommunikationsbereich zeigte sich die Bedeutung von IP zunächst im Netzmanagement, da das oft verwendete SNMP (Simple Network Management Protocol) die Verwendung von IP als Transportmedium bedingte [3]. Seinen Siegeszug trat IP dann in den 90er-Jahren im Zuge des Internetbooms an, denn auch hier dient IP als Transportmedium für die multimediale Internetwelt. IP arbeitet übrigens (ebenso wie SNMP) verbindungslos, das heisst, es werden keine Empfangsquittungen versendet, wodurch keine Übertragungssicherheit gewährleistet ist.

So paradox es klingen mag, so real präsentiert sich der Umstand, dass gerade der unerwartete Boom das Internet vor grosse Probleme stellt. Die bereits seit rund zwanzig Jahren gebräuchliche IP-Version 4 (IPv4) hat nämlich eine Reihe von Nachteilen:

- begrenzter Adressierungsraum mit Adressen von 32 Bit oder 4 Byte Länge
- variable Länge der IP-Pakete
- QoS und Sicherheit nur als Option (wird meist nicht angeboten)
- keine Reservation von Bandbreiten und Netzressourcen zum effizienten Netzbetrieb

IPv4 ist demnach für Echtzeitanwendungen nur mit starken Einschränkungen geeignet, was sich besonders bei Voice-over-IP sowie bei Bild- und Radioübertragungen zeigt. Bei der seit 1993 vom IETF (Internet Engineering Task Force) entwickelten IP-Version 6 (IPv6) werden viele dieser Nachteile gemildert oder ganz beseitigt. Der Kopf (Header) der IPv6-Datenpakete hat nun eine feste Länge von 40 Byte und nutzt davon 128 Bit oder 16 Byte zur Adressierung. Zudem kann die Datenquelle dem IP-Paket eine Übertragungspriorität zuordnen, was gerade für zeitkritische Anwendungen eine klare Verbesserung bringt. Daneben wurden auch die Routingmechanismen verbessert, welche ein weitaus effizienteres Routing ermöglichen, als es bisher bei IPv4 der Fall war, wobei das bewährte Prinzip des Self-Routings beibehalten wurde. Da das Internet weltumspannend ist und verschiedene Internetbetreiber auf dem Markt vertreten sind, ist allerdings unklar, wie IPv6 eingeführt werden soll. Klar ist nur, dass IPv6 nicht mit einem Schlag eingeführt werden kann, weswegen es auch rückwärts kompatibel zu IPv4 sein muss.

ATM als universelle Übertragungstechnik

Bei ATM existieren alle diese Nachteile nicht. ATM ist eine universelle, verbindungsorientierte Übertragungstechnik, welche verschiedene Anwendungen und Dienste unterstützt. Durch seine wählbare QoS und die variable Bandbreite stellt ATM eine flexible Netzplattform dar, welche alle heute existierenden und künftig denkbaren Anforderungen an ein modernes Netz abdeckt. Zudem kann ATM sowohl in WANs (Wide Area Networks) als auch in LANs (Local Area Networks) eingesetzt werden, sodass eine durchgehende Übertragungstechnik für beide Bereiche zur Verfügung steht.

Diese hohe Flexibilität bedingt allerdings einen recht hohen Aufwand im ATM-Netz, wo das Endgerät beim Endbenutzer etwa über Signalisierungs- oder Managementprotokolle seine individuellen Wünsche betreffend QoS und Bandbreite dem Switch beim Netzbetreiber mitteilt, welcher dann die entsprechenden Ressourcen im ATM-Netz bereitstellt.

Bild 1 zeigt die Möglichkeiten der ATM-Technik in der Unterstützung von Diensten und Anwendungen (im obersten Teil des Bildes) und der Nutzung der darunter liegenden Netzinfrastruktur in LANs (Ethernet, Token Ring) und WANs (PDH und SDH, Plesiochronous und Synchronous Digital Hierarchy). ATM stellt somit ein ideales Bindeglied zwischen verschiedenen Anwendungen mit deren entsprechenden Datenformaten und den physikalischen Transportnetzen dar. ATM stellt zwar eine individuelle Bandbreite – je nach unterliegendem WAN heute bis zu 622 Mbit/s, künftig mit 2,4 und 9 Gbit/s

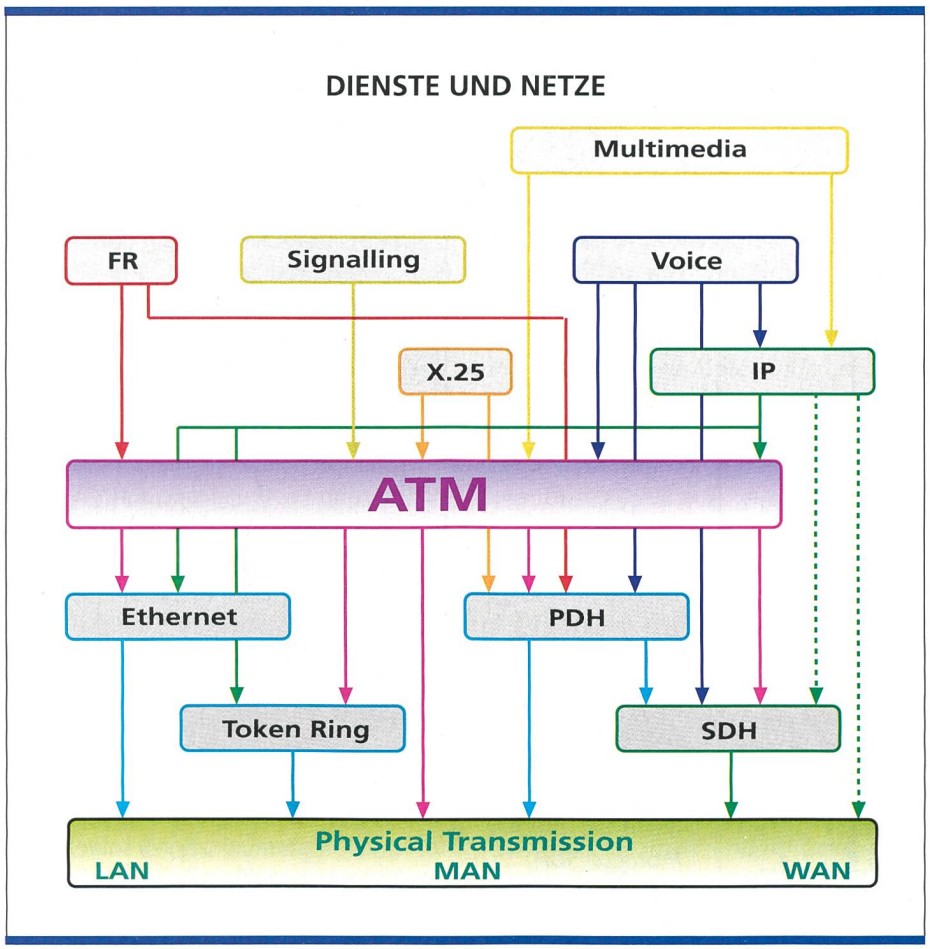


Bild 1. Verschiedene Dienste und Netze mit Verbindung zu ATM. Abkürzungen: ATM: Asynchronous Transfer Mode; FR: Frame Relay; IP: Internet Protocol; SDH: Synchronous Digital Hierarchy; PDH: Plesiochronous Digital Hierarchy; LAN: Local Area Network; MAN: Metropolitan Area Network; WAN: Wide Area Network.

– zur Verfügung, jedoch benötigen heute nur wenige Kunden derart hohe (und entsprechend teure) Bandbreiten. Zudem ist ATM im LAN-Bereich durch das evolutionäre Gbit-Ethernet eine preiswerte Konkurrenz mit ebenfalls schneller Übertragungsgeschwindigkeit erwachsen – allerdings immer noch mit der Einschränkung, dass es ebenso wie das gewöhnliche Ethernet als Shared Medium mit CSMA/CD-Zugriffsmechanismus (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection) verwendet wird und daher auch beim Gbit-Ethernet weder individuelle Bandbreiten noch QoS oder gar Sprachübertragungstauglichkeit geboten werden. In dieser Beziehung war und ist ATM von Anfang an einen entscheidenden Schritt weiter – allerdings gibt es je nach Kundenumgebung und je nach dessen Anforderungen auch andere Möglichkeiten, seinen Datenverkehr schnell und preisgünstig zu transportieren – hier schlägt die grosse Stunde des IP.

IP – das universelle Netzprotokoll?

Denn gerade bei IP zeigt sich das Dilemma der ATM-Technik und damit auch die Ursache, warum ATM bisher beim Kunden kein Massendienst geworden ist. IP ist in der Welt der Datenkommunikation seit mehr als zwei Jahrzehnten sehr gebräuchlich und eine immer noch zunehmende Anzahl von Anwendungen nutzt IP. IP ist aufgrund seiner Verbreitung entsprechend günstig, was in hohem Masse auch auf die Implementierung in den Endgeräten zutrifft – ganz im Gegensatz zu ATM. Hier erscheint «ATM to the desktop» immer noch in weiter Ferne, auch wenn sich das ATM-Forum mit der ständigen Erweiterung der komplexen MPOA-Spezifikation (Multiple Protocol over ATM) redlich Mühe gibt, dem Kundenwunsch nach Unterstützung mehrerer Protokolle als nur IP-over-ATM zu entsprechen – bisher ohne durchschlagenden Erfolg.

ATM ist im Gegensatz zu IP nicht einfach ein Protokoll, sondern eine universelle, aber auch komplexe Übertragungstechnik – kein Wunder also, dass da die Preise für ATM-Karten in den Endgeräten eher hoch sind, etwa im Vergleich zur gängigen Kombination von Ethernet mit TCP/IP (Transport Control Protocol/Internet Protocol). Mit der sukzessiven Einführung von IPv6 werden sich auch die Eigenschaften von IP-Netzen denen der weit fortgeschrittenen ATM-Technik annähern, so etwa in den Bereichen Sicherheit und QoS. Sicherlich steht auch dann noch keine perfekte Lösung wie bei ATM zur Verfügung, aber die Frage ist doch, wer diese perfekte Lösung in den Endgeräten wirklich braucht und auch dafür zu zahlen bereit ist. Der Markt spricht zurzeit in dieser Beziehung eine eindeutige Sprache.

IP schickt sich zudem an, ATM dessen Rolle als universelle Netzplattform streitig zu machen. Das zeigt sich nirgendwo besser als im Versuch, IP direkt auf SDH oder sogar unter Umgehung von ATM und SDH direkt auf dem optischen Medium aufzusetzen (Bild 2). Die ITU-T-Studiengruppe 15 arbeitet zurzeit an entsprechenden Vorschlägen. Zwei neue, bahnbrechende Entwicklungen zeigen hier den Weg, wie die Zukunft der Tele- und Datenkommunikation aussehen könnte. Mit der neuen WDM-Technik (Wavelength Division Multiplexing) ist es vereinfacht gesagt möglich, verschiedene Wellenlängen auf dem optischen Kabel verschiedenen Diensten zuzuordnen. Über optische ADM (Add-Drop-Multiplexer) können an praktisch beliebigen Punkten eines optischen Übertragungsnetzes die entsprechenden Signale ein- und ausgekoppelt werden. (Laut einem Fachbeitrag [4] führt die Firma Marconi Communications Ltd. U.K. als erste Herstellerin derartige ADMs in ihrem Verkaufsprogramm). Mit WDM können Anwendungen wie Multimedia und Voice direkt und ohne den Umweg über ATM auf jene Bandbreiten zugreifen, welche heute für die IP-Welt nur über ATM zur Verfügung stehen.

Zusätzlicher Schwung für IP ergibt sich aus dem immer noch zunehmenden Trend zur Mobilität. Wenn es nun gelingt, ein mobiles IP-Terminal zu entwickeln, mit dem man sowohl auf dem Internet surfen und Mails versenden als auch telefonieren kann, so steht einer Verbreitung von IP selbst in Mobilfunknetzen nichts mehr im Wege. Nokia zeigte auf der CeBIT '99 in Hannover ein relativ kompaktes Endgerät mit integrier-

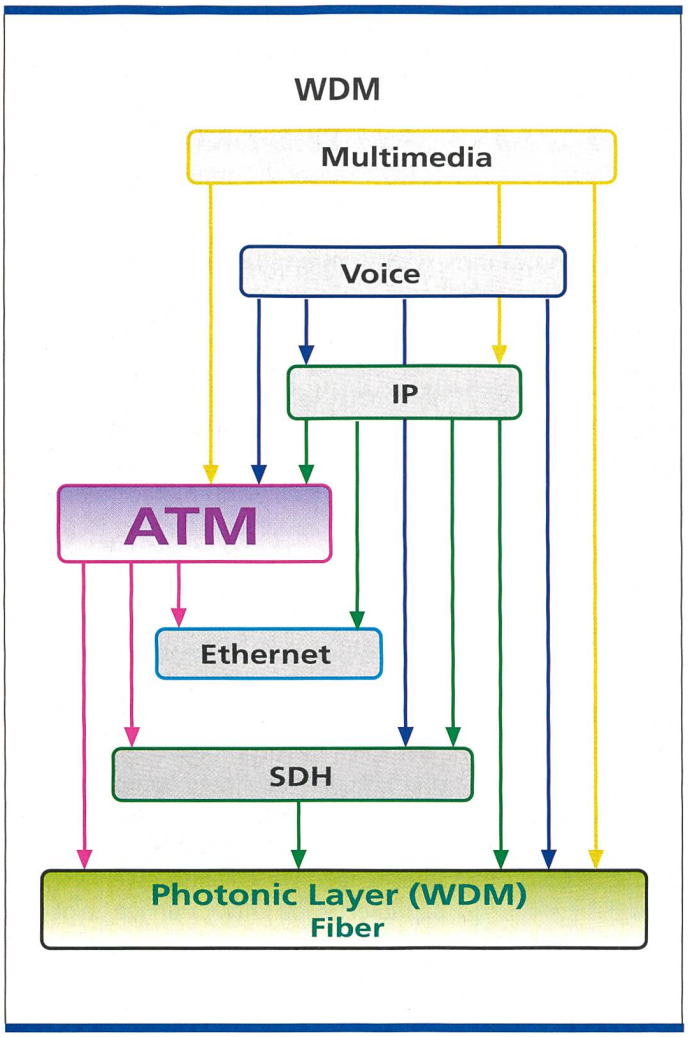


Bild 2. WDM als universelle Transportinfrastruktur. Abkürzungen: ATM: Asynchronous Transfer Mode; IP: Internet Protocol; SDH: Synchronous Digital Hierarchy; WDM: Wavelength Division Multiplexing.

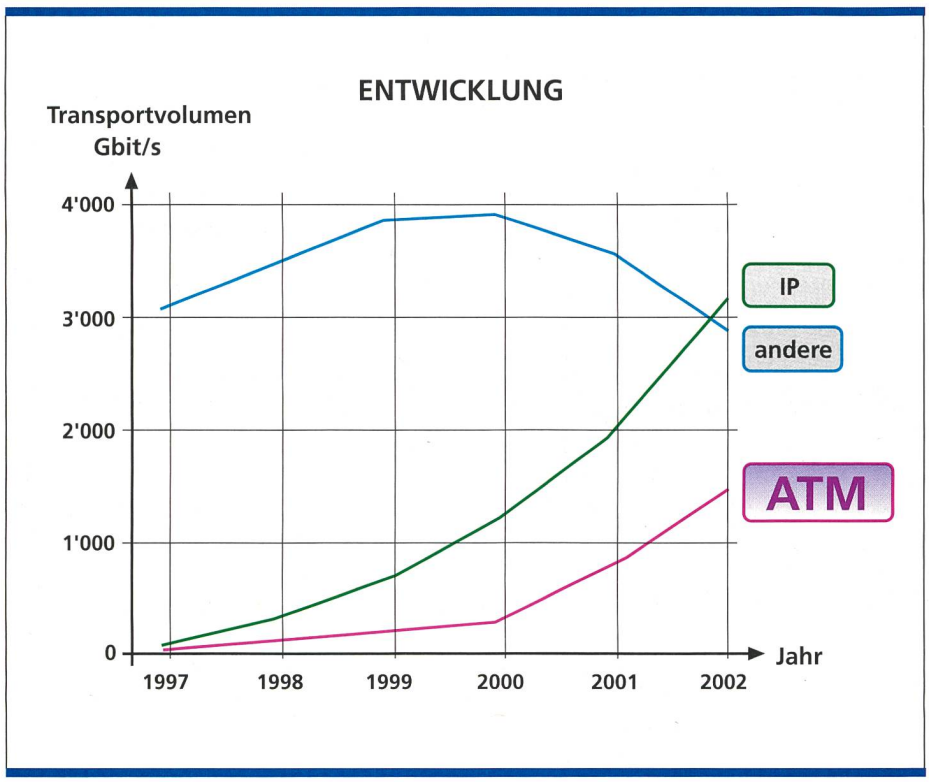


Bild 3. Geschätze Entwicklung von IP, ATM und anderen Medien (Quelle: Ovum). Abkürzungen: ATM: Asynchronous Transfer Mode; IP: Internet Protocol.

Referenzen

[1] Zusatznutzen eines Breitbandverteilnetzes, Rüdiger Sellin, comtec® 11/98, Hallwag Verlags AG, Bern

[2] ATM – die Basis für das B-ISDN der Zukunft/LAN-Kopplung über ATM-WANs, Rüdiger Sellin, VDE-Verlag, Offenbach/Berlin 1997, ISBN 3-8007-2212-7

[3] SNMP (Simple Network Management Protocol), Rüdiger Sellin, comtec® 1/94, Hallwag Verlags AG, Bern

[4] Hitting the IP Jackpot, John Williamson, Global Telephony 3/99, Intertec Publishing Chicago

[5] Backs to the Future, Bob Emmerson, Communications International 2/99, BPA Publishing International, London

ter Kalenderfunktion, mit dem man über die heutigen GSM-Netze (Global System for Mobile Communications) sowohl auf das Internet zugreifen als auch Telefaxe und Kurzmitteilungen (Short Message Service) versenden kann. Bei diesen Möglichkeiten vergisst man fast zu erwähnen, dass dieses Endgerät auch normale GSM-Handy-Funktionen mit Freisprecheinrichtung enthält. Allerdings wirkt sich auch hier die Beschränkung des GSM-Codex' zur Datenübertragung mit einer maximalen Übertragungsgeschwindigkeit von rund 13 Kbit/s negativ auf die Dauer des Bildaufbaus aus. Der Benutzer sollte also Geduld haben sowie wegen der langen Datenübertragungszeiten auch mit hohen Gebühren leben können. Derartige Lösungen befriedigen also auf Dauer nicht und ob die geplanten UMTS-Netze (Universal Mobile Telecommunications System) die Lösung für breitbandige Mobilkommunikation sein werden, steht noch in den Sternen. Erfolgversprechender präsentiert sich da der neue WAN-Service GPRS (General Packet Radio Service), welcher Übertragungsgeschwindigkeiten bis zu 384 Kbit/s bietet und wegen seiner Paketstruktur den Transport von IP-Paketen relativ leicht möglich macht [5]. GPRS könnte also quasi im Rückenwind von IP mitsegeln und sich zur Universallösung für die mobile IP-Kommunikation entwickeln. Darauf könnten alle IP-Anwendungen wie Voice (Voive-over-IP), E-Mail (SMTP), Filetransfer (FTP) und Internet (HTTP) aufsetzen, was

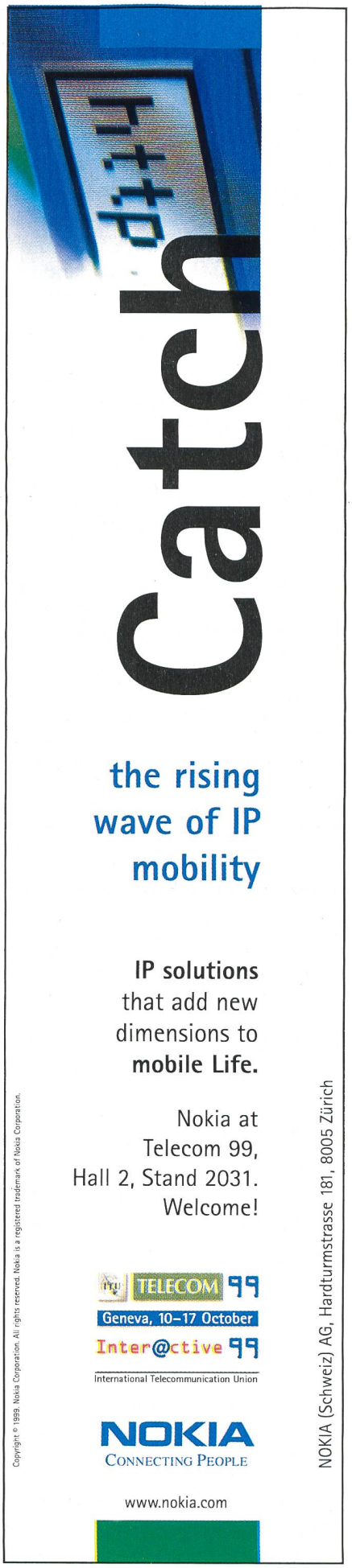
die Gestaltung mobiler Arbeitsplätze ungemein erleichtern würde.

Ausblick

IP präsentiert sich heute als kostengünstiges, weit verbreitetes und immer weiter verbessertes Netzprotokoll. Mit dem dringend erwarteten IPv6 werden auch die Adressierungs- und QoS-Probleme beseitigt. Aus dieser Perspektive stellt sich ATM bei aller Perfektion eher als universelle Netzplattform in WANs und weniger als die weit verbreitete Technik in den Endgeräten dar, wo immer noch TCP/IP dominiert. Vermutlich wird dies auf absehbare Zeit auch so bleiben. Zusätzlicher Rückenwind erwächst IP durch die immer besser werdenden Realisierungen von Voice-over-IP, wo es nur noch eine Frage der Zeit sein dürfte, wann die Qualität den heutigen Voicenetzen entsprechen wird. Ein Netzbetreiber ist heute daher gut beraten, in seinem Core Network ein schlankes ATM-Switching einzusetzen, um allen heute existierenden Anwendungen eine flexible Plattform zu bieten. Daneben sollte er aber auch nicht zu bescheiden in das IP-Switching investieren, denn gemäss einer neuen Ovum-Studie wächst die Wahrscheinlichkeit, dass IP mit steigender Leistungsfähigkeit ATM den Rang als universelle Basis für Dienste aller Art ablaufen wird (Bild 3) [4]. Die nächsten fünf Jahre werden Klarheit über derartige Fragen bringen. Die Entwicklung im Telekommunikationsmarkt wird spannend bleiben. 7

Rüdiger Sellin, *dipl. Ing., schloss das Studium der Nachrichtentechnik 1986 erfolgreich ab und ist seitdem in den Branchen Telekommunikation und angewandte Informatik tätig. Er bekleidete verschiedene Positionen bei Netzbetreibern und Systemhäusern in Deutschland und in der Schweiz, unter anderem als Systems Engineer in der OSI-Entwicklung und als Product Manager im Marketing von Network Support Systems. Rüdiger Sellin ist seit 1992 bei Swisscom AG beschäftigt und hier seit 1. Juli 1999 als Senior Consultant bei Marketing & Sales, Major Accounts, Consulting & Design für das Aufspüren und die Nutzung neuester Trends und Techniken zum Vorteil der grössten Geschäftskunden von Swisscom mitverantwortlich. Er ist zudem Autor von zwei Fachbüchern zu den Themen ATM und TMN sowie Verfasser von zahlreichen Fachbeiträgen für Kommunikationsmagazine im In- und Ausland.*
Er leitet darüber hinaus in Westeuropa Fachseminare auf dem Gebiet der Telekommunikation und tritt gelegentlich als Referent an internationalen Kongressen auf.
Rüdiger Sellin ist unter der E-Mail-Adresse ruediger.sellin@swisscom.com erreichbar.

Summary

ATM versus IP

Internet Protocol (IP) has been on everyone's lips for a number of years now. The handling of normal telephone calls via IP, so-called «Voice over IP», has given the traditional telecom network operators the most cause for concern because the telephone service has always been their main source of revenue. Many network operators confront these trends with an aggressive IP strategy in order to participate in business with IP. Because of the constantly increasing demand for bandwidth for Internet usage, the current narrow-band ISDN is a suitable short term solution as a feeder network to the Internet for residential customers. For business customers the use of ADSL (Asynchronuous Digital Subscriber Line) is offered as access technology. In the core network however, there is a demand for flexible bandwidths with a choice of QoS (Quality of Service). Here ATM (Asynchronuous Transfer Mode) has already claimed its first success. ATM is a universal technology which offers an ideal technical basis for services of any kind. This article compares the limits and possibilities of IP and ATM.