

**Zeitschrift:** Comtec : Informations- und Telekommunikationstechnologie = information and telecommunication technology  
**Herausgeber:** Swisscom  
**Band:** 79 (2001)  
**Heft:** 5

**Artikel:** «ATM is still alive»  
**Autor:** Sellin, Rüdiger  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-876537>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 29.03.2025

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

## «ATM is still alive»

Als 1991 die Architekten von ATM (Asynchronous Transfer Mode) im ATM-Forum begannen, dem neuen Breitbanduniversalnetz eine erweiterte Form und Gestalt zu geben, konnte noch niemand den Erfolg von IP (Internet Protocol) vorhersagen. Und als 1995 dann die ersten ATM-Netze entstanden, war die Kritik bereits laut vernehmbar: ATM sei zu komplex und zu teuer, und ausserdem brauche niemand die zahlreichen Features, die ATM bietet. Doch die jüngste Entwicklung zeigt, dass «alte Hüte» wie IP und «neue Hüte» wie UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) auf ATM als Transportnetz angewiesen sind, und zwar wegen der garantierten Quality of Service (QoS).

Um ATM ist es in den letzten zwei Jahren eher ruhig geworden. Fast scheint es so, als ob sich nur noch eine kleine Randgruppe von Datacom-freaks für ATM interessiert, denn die grosse Masse redet eigentlich schon seit Jahren nur noch von der IP-Konvergenz.

RÜDIGER SELLIN

Hinter diesem schönen Begriff verbirgt sich der Trend, IP für den Transport von allen denkbaren Datentypen zu verwenden. ATM als das Universalprotokoll für alle Telecom- und Datacomdienste scheint fast vergessen. Mitte der 90er-Jahre lautete die beissende Kritik gar, ATM stehe in Wirklichkeit für «Another Terrible Mistake»: zu komplex, zu teuer. In LANs (Local Area Networks) hatte ATM für eine kurze Zeit gar die Bastion der am Markt bestens verankerten Systeme Ethernet und Token Ring anzugreifen versucht und mehr als nur Achtungserfolge erreicht. Besonders die LAN-Emulation – die Beschleunigung der WAN-Kommunikation mit ATM unter Beibehaltung der lokalen Kommunikationsstrukturen – sorgte für Furore und wurde in zahlreichen LANs installiert (übrigens auch in der Schweiz). Damit wurden LAN-to-LAN-Kopplungen merklich schneller, ohne gleich neue LANs installieren zu müssen, wie dies beispielsweise bei glasfaserbasierten Systemen wie FDDI (Fiber Distributed Data Interface)<sup>1</sup> der Fall

<sup>1</sup> Bei FDDI handelt es sich um einen doppelten Glasfaserring, der in LANs oder MANs (Metropolitan Area Networks) oder Campus-Netzen verwendet wird. FDDI erzielt Übertragungsgeschwindigkeiten von bis zu 100 Mbit/s. FDDI wurde inzwischen durch das 100 Mbit- und das Gbit-Ethernet mit bis zu 1000 Mbit/s überholt.

gewesen wäre. ATM war also im LAN begrenzt erfolgreich, aber zu den Schreibtischen, das heisst zu den Hochleistungs-Workstations drang ATM nie wirklich vor. «ATM to the Desktop» war bereits bei der Einführung von ATM kein Thema mehr, denn wer wollte schon teure ATM-Karten statt massenhaft produzierter und sehr preisgünstiger Ethernet-Karten in die Workstations einbauen? Ethernet im LAN, IP im WAN – wozu noch ATM? Heute spricht und schreibt man lieber über die Verdoppelung des IP-Verkehrs innerhalb eines Jahres, über das IP zum

Surfen und für die E-Mail – doch jetzt IP auch für Voice? Stichworte hierzu sind Voice over IP (VoIP) und IP zum Transport von CCITT-Nr.7-Paketen (No.7overIP). IP für alles und IP über allem – sogar das gute alte Public Voice Switching ist offenbar nicht mehr vor IP sicher.

### ATM – bereits Geschichte?

Dabei ist die Geschichte von IP wesentlich älter als jene von ATM. Während IP nämlich bereits in den 70er-Jahren im Auftrag des amerikanischen Militärdepartements bis zur Praxisreife entwickelt wurde, kam ATM erst Ende der 80er-Jahre ins Rollen. Und im Gegensatz zu IP wurde ATM von den Telekommunikationsexperten des ITU-T (International Telecommunications Union, Telecommunications Sector) ins Leben gerufen – IP wurde von einer universitären Forschungseinrichtung, dem Internet Activities Board (IAB) unter starker Beteiligung der Industrie entwickelt. Allerdings entdeckte dann auch die Datacom-Fraktion

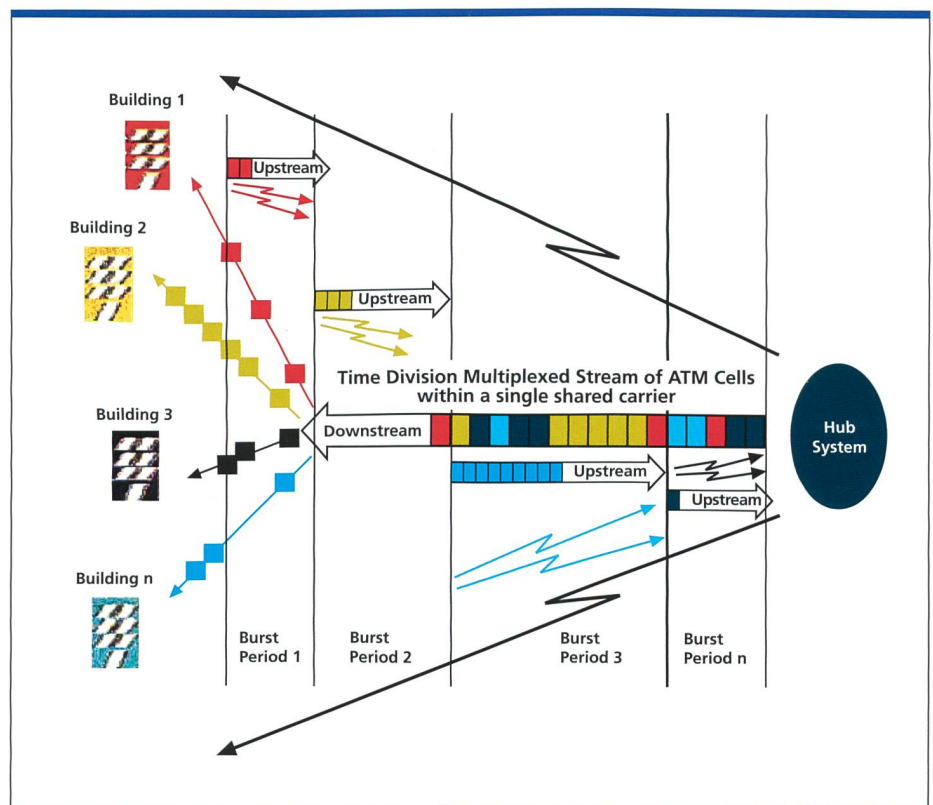


Bild 1. ATM Core Network als Backbone für die Videoübertragung.

die Vorzüge von ATM und gründete 1991 das ATM-Forum – wiederum eine private Initiative unter starker personeller und finanzieller Beteiligung der Industrie. Das ATM-Forum lancierte neben wichtigen Standards wie die LAN-Emulation das gesamte ATM-Management mit den wegweisenden Managementschnittstellen M1 bis M5. Das ITU-T hingegen spielte seine Stärken in seinem angestammten Gebiet, dem Public Switching, voll aus und entwickelte viele Standards für die Signalisierung – etwa das durchaus brauchbare B-ISUP (Broadband ISDN User Part), aber auch das funktional, zuletzt total überladene DSS#2 (Digital Subscriber Signalling System No. 2). So kam ATM aus den Geburtswehen nie richtig heraus – keine brauchbaren Standards, ohne Standards keine vergleichbaren Angebote der Hersteller, ohne Konkurrenz unter den Herstellern keine tieferen Preise. Dazu kam die Komplexität der ATM-basierten Netze, die wiederum nicht gerade für tiefe Preise sorgte – ATM-Experten waren nicht gerade wie Sand am Meer zu bekommen.

**ATM-Renaissance**

Allerdings zeichnet sich in den letzter Zeit still und leise eine Art ATM-Renaissance ab, wie die Steigerungsraten des ATM-Verkehrs von 7 bis 12% p. a. zeigen. Denn während stets IP das öffentliche Interesse in seinen Bann zieht, arbeitet ATM nun vermehrt als IP-Helfer im «Untergrund». Protokollmässig darf man das ruhig wörtlich nehmen, denn IP arbeitet auf OSI-Schicht 3 und ATM auf Schicht 2. ATM hat etwas, was IP in dieser Form nicht hat – allen Diskussionen um MPLS (Multiprotocol Label Switching) und IP Version 6 (IPv6) zum Trotz –, nämlich eine wählbare und garantierte Quality of Service (QoS). Diese Eigenschaft macht sich IP in zahlreichen Anwendungen zunutze, denn mit ATM gelingt es IP überhaupt erst, zum Beispiel im Access-Bereich von grossen IP-Netzen Bandbreiten zu garantieren oder Anwendungen wie Video over IP zu ermöglichen. Während also im übertragenen Sinne auf Schicht 3 der IP-Zirkus mit Schlagworten wie VoIP oder No.7overIP abläuft, stellt ATM das Auffangnetz für die IP-Seiltänzer auf Schicht 2 bereit. Hinzu kommt, dass ATM wahlweise verbindungsorientiert (d. h. mit Empfangsbestätigung) oder verbindungslos (ohne Empfangsbestätigung) arbeitet und so praktisch alle

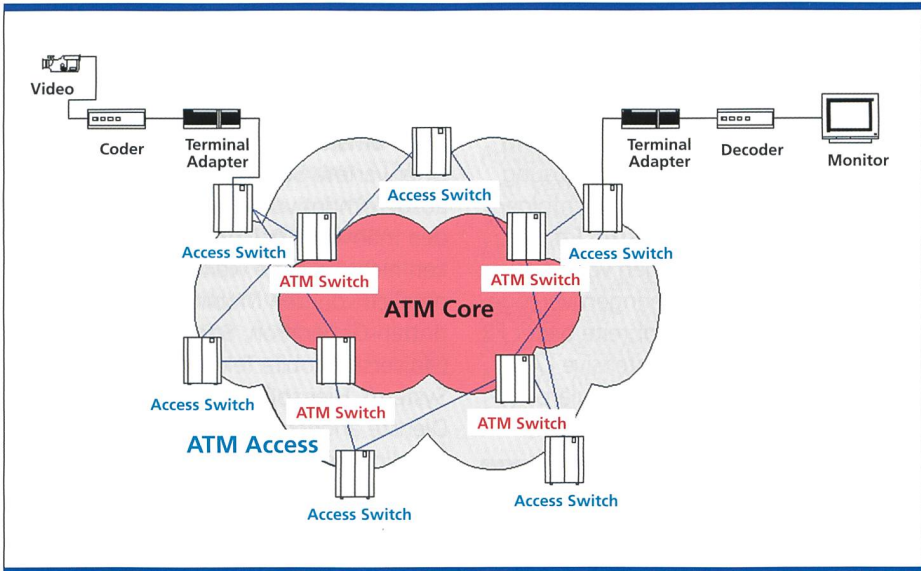


Bild 2. Einsatz von ATM als Übertragungstechnologie.

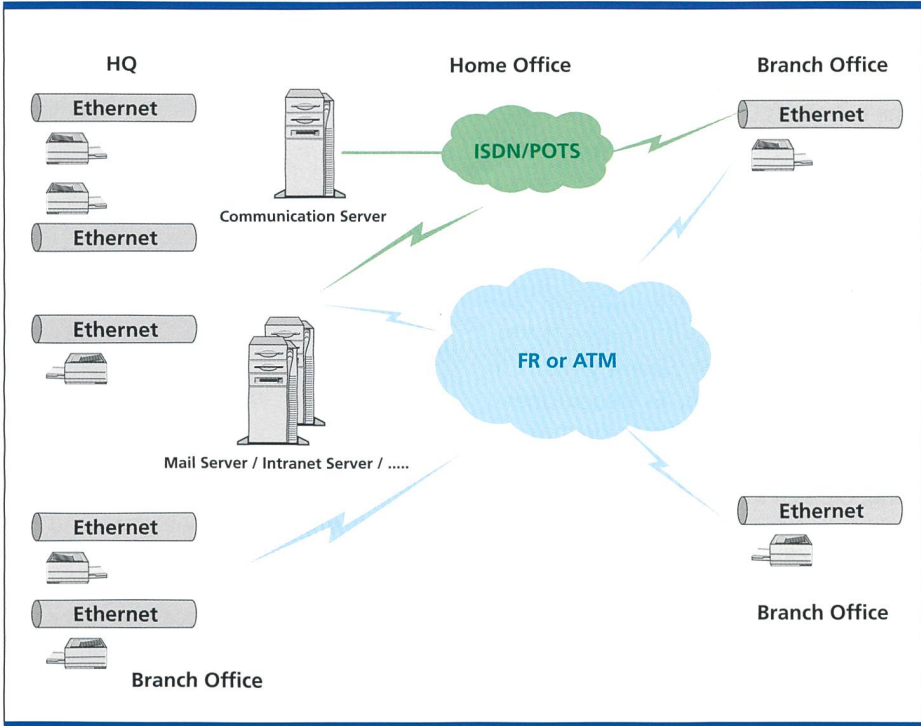


Bild 3. LAN Interconnection via FR oder ATM (Remote Access für Teleworking via ISDN/POTS).

Anwendungen von Video (Bild 1) und Voice bis hin zur gewöhnlichen Datenkommunikation und Multimedia unterstützt. IP hingegen funktioniert rein verbindungslos, und erst das Schicht-4-Protokoll TCP (Transmission Control Protocol) bringt die Verbindungsorientierung in den TCP/IP-Protokoll-Stack. TCP birgt aber leider auch das Potenzial eines gewissen Protokoll-Overhead in sich und so wird TCP eher am Rand des IP-Kernnetzes (Core Network) zwischen den Anwendungen eingesetzt.

**Angebote von Swisscom**

Im Bereich High Speed Networking bietet die Swisscom ein flächendeckendes Programm mit unterschiedlichen Kundenschnittstellen und Geschwindigkeiten an. In den Kernnetzen stehen sowohl Frame Relay (FR) und ATM als auch IP zur Verfügung. Während FR und ATM auch als Zugangsprotokoll beim Kunden zur Verfügung stehen, wird IP nur im Rahmen des Produkts «LAN-Interconnection over IPSS» (IP Standard Services) angeboten. Für diesen LAN-I-Dienst steht neben IP

im Kernnetz auch noch FR zur Verfügung.

### Frame Relay (FR)

Der FR-Service ist eine umfassende und vergleichsweise kostengünstige Lösung für das Internetworking. Als Nachfolger von X.25 kombiniert FR dessen Effizienz mit dem Leistungsvermögen von Mietleitungen. Wegen seiner geringen Verzögerung und der hohen Bandbreite bietet FR eine gute Basis für datenintensive LAN-to-LAN-Anwendungen. Als reguläre Anschlussgeschwindigkeiten stehen 64, 128, 256, 384, 512, 768, 1024 oder 2048 kbit/s zur Verfügung. Auf Wunsch und exklusiv in der Schweiz stehen auch höhere Geschwindigkeiten von bis zu 34 Mbit/s bereit.

### Asynchronous Transfer Mode (ATM)

ATM war eigentlich als Nachfolger von FR konzipiert und hat – wie im Beitrag gezeigt – eine teilweise ganz andere Nische belegt als ursprünglich angenommen. Als Hauptvorteil für ATM ist dessen Universalität geblieben: ATM kann sowohl Voice- als auch sehr schnellen Datenverkehr transportieren und ist sehr skalierbar.

Beim Service «Native ATM» werden beim Kunden beispielsweise E1- oder STM-1-Schnittstellen als «Permanent Virtual Circuit» (PVC) angeboten. Es stehen Übertragungsgeschwindigkeiten von max. 34 (E1) bzw. 155 Mbit/s (STM-1) zur Verfügung, die sich in Schritten von 0,5 Mbit/s anpassen lassen. Für Sprachanwendungen (etwa eine TVA-Vernetzung) oder für Videoübertragungen empfiehlt sich der ATM-Service «Circuit Emulation», der eine bidirektionale und symmetrische Punkt-zu-Punkt-Verbindung darstellt. Damit ist es möglich, Daten mit konstanter Taktrate durch das ATM-Netz zu transportieren (Einsatz ähnlich wie eine Mietleitung mit 2 Mbit/s und mit G.703 als Kundenschnittstelle).

### LAN-I over FR oder LAN-I over IPSS

Kunden, die LAN-Vernetzungen vornehmen wollen, bietet sich der Service LAN-I an. Es sind skalierbare Bandbreiten von 64 kbit/s bis zu 120 Mbit/s verfügbar, wobei der Kunde als LAN-Schnittstelle entweder Ethernet/Fast Ethernet (10/100 Mbit/s) oder Tokenring (4/16 Mbit/s) wählen kann. Als Netzwerkprotokolle sind folgende Varianten im Angebot: IP, SNA (für IBM-LAN-Umgebungen) und auf Wunsch IPX (für

Novell-LANs), DECnet (für DEC/Compaq-Umgebungen) oder Appletalk (Apple-Protokollfamilie).

### ATM-Einsatz bei UMTS und WLL

Unerwartete Schützenhilfe erfährt ATM ausgerechnet von einem Bereich, auf den man auch bei intensivem Nachdenken nicht so ohne weiteres gelangt, nämlich von den Mobilfunknetzen der dritten Generation, Stichwort UMTS (Universal Mobile Telecommunications System). Hier sollen mobile Multimedia-Dienste angeboten werden, inklusive der Möglichkeit, neben dem Ton auch Bewegtbilder zu übertragen. Als unterliegendes Netz wird nicht IP, sondern wegen der garantierten QoS ATM verwen-

det. Ob da noch der oft zitierte Spruch «Everything over IP, IP over Everything» Gültigkeit hat?

Ein weiterer Bereich sorgt für eine Überraschung, und zwar die Wireless Local Loop (WLL). WLL ist als Alternative für Anschlussnetze mit klassischen Kupferkabeln (das so genannte Festnetz) gedacht. Gerade in städtischen Gebieten mit bereits sehr hoch ausgelasteten Kabeln (lange Bereitstellungs-dauer) oder in dünn besiedelten Bereichen (kaum kostendeckende Erschliessung für wenige Kunden) bietet sich der wirtschaftliche Einsatz von WLL geradezu an – besonders zur Substitution von Mietleitungen. Diese dienen oft der Unternehmensvernetzung und transportieren vorwiegend

### Beispiel einer WLL-Lösung

Um die zur Verfügung stehende Übertragungskapazität optimal auszunutzen, wurde das OnDemand-System von Lucent als effizientes und skalierbares System auf der Basis von ATM entwickelt. Es stellt über Funk Übertragungsgeschwindigkeiten bis zu 11 Mbit/s (4-mal E1 à 2 Mbit/s und Ethernet mit bis zu 3 Mbit/s) zur Verfügung. Durch die Point-to-Multipoint-Architektur teilen sich die Kosten für den Aufbau und Betrieb des Netzknotens auf mehrere Teilnehmeranschlüsse auf. Zudem erlaubt die Nutzung von ATM auf der Time-Division-Multiplex (TDMA)-basierten Funkschnittstelle ein optimales Management der Bandbreite.

Schliesslich gestattet das programmierbare Modulationsschema eine einfache Kapazitätserweiterung. Durch die Kombination von ATM und TDMA lässt sich die Bandbreite über die Funkschnittstelle in Echtzeit dynamisch in Schritten ab einem einzigen ATM-Paket verteilen. Die Bandbreitenauslastung ist damit zu jedem Zeitpunkt optimiert. Dieser Effekt lässt sich mit leitungsgestützten oder anderen Punkt-zu-Punkt-Systemen nur mit aufwändigen, nicht ausgelasteten Verbindungen zum Kunden erreichen. Die programmierbare Modulation sichert die effiziente Nutzung von Funkspektrum und Bandbreite. Für die Anpassung der Bandbreite ist weder ein Techniker noch eine Hardwareänderung notwendig, da alle Änderungen softwaremässig vorgenommen werden.

Netzabwärts überträgt der Netzknoten mehrere Trägersignale zu den Systemen. Über ATM-Zellen werden die einzelnen Träger in Zeitschlitze aufgeteilt, die für den Verkehr zu verschiedenen Terminals in Abhängigkeit von den Bandbreitenbedürfnissen in Echtzeit dynamisch zugewiesen werden. Am anderen Ende werden die von den Terminals zum Netzknoten gesendeten ATM-Signale mit TDMA übertragen, damit mehrere Anschlüsse dieselbe Trägerbandbreite nutzen können. Auch netzaufwärts lässt sich die Systemkapazität bereits vorab zuweisen, wenn bestimmte Bandbreiten benötigt werden (Bild 2).

Die Dienstqualität QoS (Quality of Service) wird durch einen Mechanismus gewährleistet, der in das Protokoll auf der Luftschnittstelle integriert ist. Dieses Protokoll sorgt dafür, dass Anschlüsse mit VBR-Diensten (Variable Bit Rate) keine wertvollen Kapazitäten belegen, solange sie keine Daten senden oder empfangen. Hohe Bitraten werden ihnen dann nur bei Bedarf zugewiesen. CBR-Dienste (Constant Bit Rate) lassen sich ebenfalls vorab anhand der entsprechenden Bandbreite zuteilen, wodurch die Leistungsfähigkeit des Systems sichergestellt ist. Damit erfolgt eine dynamische Zuweisung von Bandbreiten mittels DBA (Dynamic Bandwidth Allocation). Auf diese Weise werden die Stärken von ATM in eine drahtlose Lösung voll integriert und tragen zu deren hohen Funktionalität bei. (Weitere Infos sind erhältlich bei: Norbert Hahn, Lucent Technologies, E-Mail: norberthahn@lucent.de)

Datenverkehr, der selten eine konstante Bandbreite benötigt und vom Bandbreitenbedarf her somit grossen Schwankungen unterliegt. Daneben wird gelegentlich aber auch Sprachverkehr übertragen, der eine garantierte und konstante Bandbreite erfordert. ATM kann diese unterschiedlichen Bedürfnisse sehr gut erfüllen und optimiert dazu auch noch das Bandbreiten-Management. Entsprechende Systeme sind von Nortel Networks und Lucent Technologies (siehe Kasten) lieferbar. ATM wird hier also als Übertragungstechnologie über eine TDMA-Schnittstelle (Time Division Multiple Access) und nicht als Backbone eingesetzt.

### Referenzen

ATM und ATM-Management, Rüdiger Sellin, VDE-Verlag Berlin/Offenbach 1997, ISBN 3-8007-2212-7.

ATM-Handbuch, Herausgeber Gerd Siegmund, Hüthig-Verlag Heidelberg 1995 (mit laufenden Ergänzungen und Updates, Blattsammlung in Ordner), ISBN 3-7785-2384-8.

Gigabit Ethernet, W. Kemmler und M. Hein, Fossil-Verlag Köln 1998, ISBN 3-931959-10-4.

ATM, David Ginsberg, Addison-Wesley Harlow/Essex U.K. 1996 (Reprint 1998), ISBN 0-201-87701-5.

### Fazit

Unter den neueren Übertragungstechnologien hat ATM mittlerweile zwar eine Nischenfunktion eingenommen, diese aber bisher erfolgreich verteidigt. Die Steigerungsraten des weltweiten ATM-Verkehrs von 7 bis 11% p. a. sprechen da für sich. Da soll noch einer sagen, ATM sei tot. Das Fazit muss darum lauten: ATM ist lebendiger denn je, allerdings in einer anderen Rolle als früher angenommen.

6

*Dipl. Ing. Rüdiger Sellin schloss das Studium der Nachrichtentechnik 1986 ab. Er war seitdem in verschiedenen Positionen in Entwicklung, Marketing und Vertrieb tätig und ist zurzeit bei Swisscom Mobile als PR-Manager im Marketing der Abteilung Value Added Portal Services angestellt. Daneben ist Rüdiger Sellin als Redaktor für verschiedene Zeitschriften und als Trainer für eine Reihe von Firmen aus der Telekom- und IT-Branche tätig.*

## Summary

### New horizons with ATM

Back in 1991, when the architects of ATM (asynchronous transfer mode) sat together in the ATM forum and began to improve the form and design of the broadband universal network, it would have been impossible to have predicted the success of IP (Internet Protocol). The first ATM networks, which began to appear in 1995, came in for some severe criticism: ATM was considered too complex and too expensive and its numerous features were thought to be of little use. However, IP and newer developments such as UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) use ATM as a transport network because of the guaranteed Quality of Service (QoS).

## FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG

### Dual-Mode-Software

Infineon Technologies und InterDigital Communications, US-Spezialisten für drahtlose Kommunikationslösungen, haben eine strategische Partnerschaft für die Software-Entwicklung von 3G-Technologien und -Produkten geschlossen. Wie Infineon mitteilt, soll die Software ein Bestandteil des Systemlösungsangebots von Infineon für UMTS/GPRS-Dual-Mode-Produkte werden und auch als eigenständiges Produkt für 3G-Gerätehersteller zum Einsatz kommen. Ingenieure von InterDigital und der Infineon-Tochter Comneon sollen gemeinsam an

Software-Lösungen für die ersten kommerziellen Anwendungen von UMTS/GPRS-Dual-Mode-Produkten entwickeln.

Homepages: [www.infineon.com](http://www.infineon.com),  
[www.interdigital.com](http://www.interdigital.com)

### Chip setzt illegal Mobilfunkgeräte ausser Betrieb

Forscher am European Research Laboratory der Firma Motorola haben eine Technik entwickelt, um illegal in ein Land eingeführte Fernsehgeräte, Mobiltelefone und Videorekorder funktionsuntüchtig zu

machen. Das geht aus Patentbeschreibungen der Firma Motorola hervor, berichtet das Wissenschaftsmagazin «New Scientist». Die Geräte sollen dazu mit einem Chip ausgerüstet werden, der seinen Standort selbstständig mit Hilfe des Satellitennetzwerks Global Positioning System (GPS) orten kann oder Signale fremder Sendeanstalten erkennt. Dies geschieht vom Nutzer unbemerkt. Sobald der Chip feststellt, dass er sich ausserhalb der voreingestellten Region befindet, setzt er das Gerät sofort ausser Betrieb.

Homepage: [www.motorola.com](http://www.motorola.com)