

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

**Herausgeber:** Swisscom

**Band:** 77 (1999)

**Heft:** 11

**Artikel:** Die Multimediasteckdose in Griffweite

**Autor:** Arrigoni, Andreas / Fäs, Reto / Schiller, Gerald

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-877071>

### **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:** 14.04.2026

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

# Die Multimediasteckdose in Griffweite

**Die alte Welt der Telekommunikation, in der zuerst die Technologie, dann das Produkt und schliesslich der Service für den Kunden entwickelt wurde, ist heute, im Internetzeitalter, nur noch Geschichte. Das Projekt MASS-99, welches die IP-Plattform auf der Basis von Multi Protocol Label Switching MPLS beinhaltet, zeigt eindrücklich die Zusammenarbeit zwischen Kunden und den verschiedenen Swisscom-Abteilungen auf. Am Anfang stand nämlich die Vision einer Multimediasteckdose, was die Basis für eine mehrjährige Zusammenarbeit mit Crédit Suisse und Winterthur-Versicherungen bildete. Heute ist die Vision bereits zu einem grossen Teil umgesetzt, mit neuen Telekommunikationsdiensten, welche die gesamte Geschäftswelt verändern werden.**

**D**er entscheidende Durchbruch – nämlich die konsequente Anwendung des erfolgreichen Internetprotokolles (IP) auf die geschäftskritischen Unternehmensnetze – steht kurz bevor. Heute erfüllt IP erst im Inhousebe-

---

ANDREAS ARRIGONI, RETO FÄS UND  
GERALD SCHILLER, BERN

---

reich, wo Bandbreite und Security vorhanden sind, professionelle Anforderungen. Das Wide Area Network WAN wird heute noch mit Punkt-zu-Punkt-Verbindungen realisiert, beispielsweise durch Mietleitungen oder Frame Relay. Echte Any-to-any-Kommunikation, wie es der Internetsurfer im World Wide Web geniesst, existiert in den WANs noch nicht. Warum?

Im Wesentlichen fehlen zwei Dinge:

- die Security
- die Quality of Service

Erst wenn diese Hürden überwunden sind, besteht ein durchgehendes, für geschäftskritische Applikationen taugliches IP-Netz mit einer Multimediasteckdose: ein Anschluss, der Daten, Voice, Internet, Video – eben Multimedia – liefern kann.

## Welche Vorteile hat ein echtes IP-WAN?

Ein mietleitungsbasiertes WAN besteht aus einzelnen Punkt-zu-Punkt-Verbindungen, die mit grossem Engineeringaufwand zu einem Netzwerk zusammengebaut werden. Andere WAN-Technologien wie Frame Relay oder ATM bringen hier keine echte Verbesserung; zumin-

dest aus logischer Sicht bestehen immer noch Punkt-zu-Punkt-Verbindungen. Ein ideales Netz müsste hingegen eine Verbindung von jedem Gerät zu jedem anderen erlauben, und zwar für alle multimedialen Services (Multimedia in unserem Zusammenhang bedeutet, dass das Telekommunikationsnetz sowohl Daten als auch Sprache und eventuell auch andere Services wie Video, Mail usw. transportiert). Mit einem IP-WAN stellt der Serviceprovider ein geschlossenes IP-Netz zur Verfügung, welches kein Traffic Engineering mehr benötigt. Dieses Netz wird CPN (Closed Private Network) genannt. Durch ein solches CPN werden Konfigurationsänderungen sehr einfach realisierbar. Beispielsweise muss bei einem Wechsel eines Serverstandortes nur die Accessgeschwindigkeit verändert werden, was je nach eingesetzter Technologie meist gar keine physikalischen Änderungen bedingt. Die Verbindung zwischen IP-Backbone und dem CPE (Customer Premises Equipment) kann beispielsweise mittels xDSL-Technologie erfolgen, welche Bandbreiten von bescheidenen 64 kbit/s bis über 2 Mbit/s erlaubt.

Die Reduktion des Engineeringaufwandes bedeutet nicht nur verminderte Kosten, sondern auch eine höhere Flexibilität. Bei Unternehmensfusionen ist das Zusammenlegen der Netzinfrastruktur in der Praxis ein mehrjähriges, kosten- und problemintensives Unterfangen. Im Konzept der Multimediasteckdose sind die Änderungen minimal – sie beschränken sich auf die Konfigurations- und Adressänderungen. Eine Design- oder gar eine Topologieänderung ist aber nicht not-

wendig. Die Flexibilität schlägt sich auch in einer schnelleren Time-to-Market für neue Produkte nieder. Bei vielen Dienstleistungsinnovationen ist das Netzwerk der Flaschenhals und in Zukunft werden immer mehr neue Produkte auf einem leistungsfähigen Netzwerk basieren. Ein Beispiel ist die Versicherung, welche den Schadenfall statt mit einem Formular mit einem Multimediemail dokumentiert. Ein anderes Beispiel ist eine unternehmensweite Applikation, die auf Java- und Webbrowser-Technologie basiert und somit mit minimalem Ressourcen- und Zeitaufwand gleichzeitig auf zahlreichen Arbeitsplätzen eingeführt werden kann (Bild 1).

## Der Preis: Standardisierung

Um die Vorteile der Multimediasteckdose umfassend nutzen zu können, muss das Unternehmen einen Preis bezahlen: Standardisierung. In erster Linie bedeutet dies die Standardisierung auf IP als einziges Layer-3-Protokoll. In der Praxis gibt es in der Schweiz erst sehr wenige Grossunternehmen, welche sich zu diesem Schritt entschlossen haben. Es ist ein Entscheid, der nicht allein in der Netzwerkabteilung gefällt werden kann – schliesslich müssen die Applikationsverantwortlichen und auch die Endbenutzer akzeptieren, dass gewisse Anwendungen (vor allem Legacy-Host-Anwendungen) nicht mehr unterstützt werden. Standardisierung bedeutet Reduktion der Komplexität, das heisst weniger Vielfalt bei der Anzahl Protokolle und Betriebssysteme, bei den Supportzeiten oder Konfigurationen. So können Abläufe effizienter gestaltet werden, die Qualität des Netzes steigt und die Kosten sinken. Wichtige Faktoren bei der Reduktion der Komplexität sind die Beschränkung auf möglichst wenige Supplier bei der Netzwerkhardware und bei den Serviceproviderpartnern; die meisten Berater rechnen mittel- bis langfristig mit Einsparungen von 20 bis 30% der Total Costs of Ownership bei Single-Provider- und Single-Vendor- sowie Single-Protocol-(IP)-Strategien. Die Massnahmen zur Reduktion der Komplexität werden unter dem

Druck der Total Costs of Ownership und dem Streben nach kürzerer Time-to-Market für die eigenen Produkte ergriffen. Es handelt sich also um strategische Entscheidungen, die beispielsweise bei einem Schweizer Finanzkonzern im vergangenen Jahr von den Leitern der Gesamt-IT initiiert und nach mehreren Monaten strategischer Planung auf Stufe CEO verabschiedet wurden.

### MPLS als Schlüsseltechnologie

Mit IP-Tunneling haben einige Firmen versucht, ihre Standorte über ein öffentliches IP-Netz (beispielsweise das Internet) zu verbinden. Flankierende Massnahmen wie Verschlüsselung, Address Translation und Firewalls wurden ergriffen, um eine gewisse Privacy zu erlangen. Der Betriebsaufwand wurde aber schon bei der Vernetzung von einigen wenigen Standorten gross. Diese Methode ist zwar stabil, sie skaliert aber nicht, weil auch ein IP-Tunnel nur eine Punkt-zu-Punkt-Beziehung darstellt. Zudem ist der Service nur «best effort», also im Durchsatz unzuverlässig. Um diese Schwachstellen zu umgehen, werden gegenwärtig neue Technologien entwickelt. Bereits existieren verschiedene herstellerproprietäre Ansätze – sowie ein Protokoll, welches in

RFCs allgemein standardisiert ist und an dieser Stelle technisch vertieft dargestellt werden soll: Multiprotocol Label Switching (MPLS). Diese Erfindung ist eine Synthese von Cisco's Tag Switching und den «Multiprotocol Extensions for BGP4» (RFC 2283). Das im RFC 2547 beschriebene Konzept «MPLS/BGP4 VPNs» ermöglicht endlich die Verwirklichung der Multimediasteckdose (Bild 2). Um die Routinginformationen zu verteilen, kommt BGP (Border Gateway Protocol) zum Einsatz. MPLS wird gebraucht, um IP-Pakete im Backbone schnell und sicher weiterleiten zu können. Diese innovative Methode löst das oben beschriebene Problem eines Serviceproviders, nämlich eine einzige, skalierbare Plattform zu haben, die das Betreiben von geschäftskritischen Mehrwertdiensten auf dem IP-Layer ermöglicht.

Beim Netzzugangspunkt (Provider Edge, PE) wird das vom Kundennetz (Customer Edge, CE) ankommende IP-Paket ausgewertet und mit einer Etiketete, dem sogenannten Label, versehen. Die Backboneknoten (P) beachten nur noch das Label und senden das Paket nach Abfrage der Labelforwardingtable auf den weiteren Weg. Am Netzaustrittspunkt (PE) wird das Label wieder entfernt und das ur-

sprüngliche Paket zur Zieladresse bzw. zum Ziel-CE gesandt.

Die Auswertung der Pakete mit allfälligen Anwenden von Policies, wie beispielsweise Filtering oder Setzen von QoS(Quality of Service)-Parametern, erfolgt also nur einmal. Das aus dem LAN bekannte Designprinzip «switch when you can, route when you must» verringert die Prozessorauslastung der WAN-Router. Gleichzeitig verkürzen sich die Verzögerungszeiten mit dieser Methode erheblich. Damit steht auch Echtzeitanwendungen wie Sprache und bewegten Bildern im WAN nichts mehr im Wege. PEs tauschen die Routinginformationen der angeschlossenen Teilnetze innerhalb eines CPN (Closed Private Network) mittels BGP aus. Ein BGP-Endpunkt kann nur eine Route zu einem bestimmten Adressbereich installieren bzw. verteilen. Der gleiche Adressbereich darf aber in mehreren CPNs vorkommen. Das heisst aber, dass ein Mechanismus vorhanden sein muss, der bestimmt, welche Route zu welchem CPN gehört. (Die RFC-Terminologie verwendet den Ausdruck VPN für Virtual Private Network. Dieser Begriff wird aber in der Telekommunikation derart unterschiedlich verwendet, dass CPN für Closed Private Network präziser ist.) Um nun identische IPv4-Adressen auf dem gleichen Netz zu transportieren, wurde mithilfe der «VPN-IPv4 Address Family» eine Adresserweiterung eingeführt. Sie wird im «Multiprotocol Extensions for BGP4» beschrieben und ermöglicht die eindeutige Identifizierung eines Teilnetzes. Wenn nun zwei CPNs den gleichen IPv4-Adressbereich verwenden, sind sie im Providernetz (ab PE) mit der VPN-IPv4 Address Family eindeutig unterscheidbar. Damit ist auch gewährleistet, dass das Verteilen von zwei komplett unabhängigen, in unterschiedlichen CPNs befindlichen Routen zu einer gleichen Adresse möglich ist. Mit dieser Technologie scheint auch für die Problematik des beschränkten Adressraums von IPv4 eine Lösung gefunden zu sein. Die Unternehmen können private Adressbereiche (beispielsweise 10.x.x.x) verwenden und trotzdem Serviceproviderinfrastruktur benutzen. Damit fällt ein wichtiges Argument für IPv6 mindestens vorläufig weg. Ein PE-Router führt demnach mehrere verschiedene Routingtabellen, mindestens eine pro angeschlossenem CE und CPN. Wenn von einem CE – das immer mit einem bestimmten CPN assoziiert ist – ein Paket zum PE kommt, wird die ent-

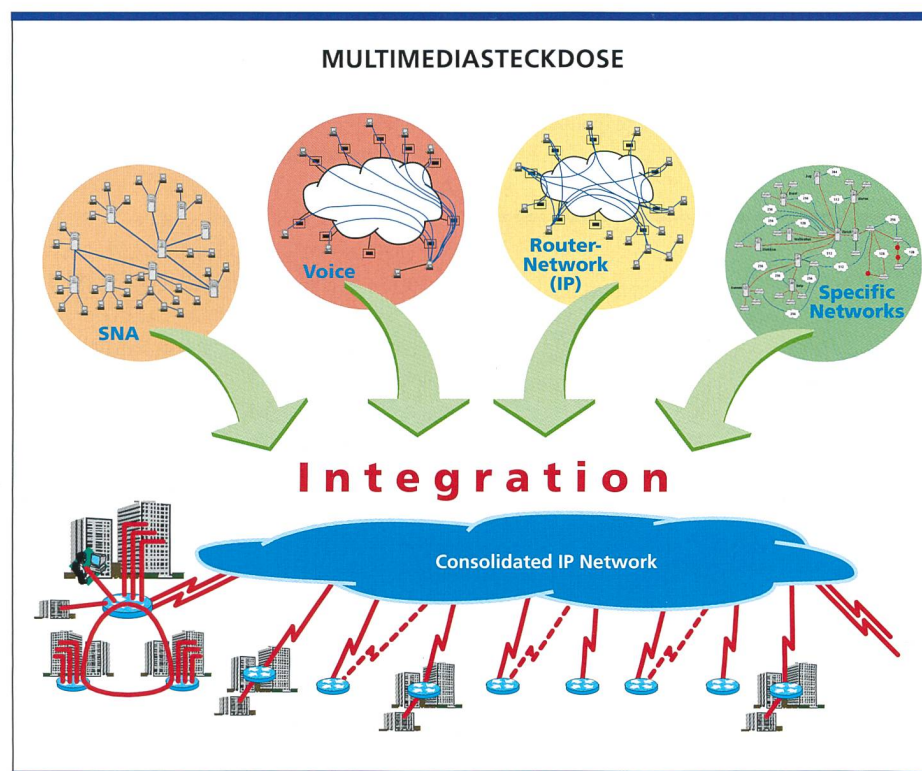


Bild 1. Die Integration von Netzen und Diensten auf einer konsolidierten Multiservice-Plattform bringt erhöhte Flexibilität, eine kürzere Time-to-Market und mehr Effizienz und sichert so die Wettbewerbsfähigkeit eines Unternehmens.

sprechende Routingtabelle angewandt, um den nächsten Hop zu bestimmen. Die Routinginformationen werden nur zu jenen PEs weitergeleitet, die mindestens ein CE aus dem gleichen CPN angeschlossen haben. Wenn alle Knoten die Routinginformationen sämtlicher CPNs unterhalten müssten, gäbe es unweigerlich Skalierbarkeitsprobleme. Dies ist darum nicht der Fall, weil die Information nur für direkt angebundene CPNs relevant ist.

**Ist die MPLS-Technologie marktreif?**

Mit diesem Verfahren kann nun ein Service angeboten werden, bei dem die Kunden nicht mehr einen eigenen, komplizierten Routingbackbone betreiben müssen. Die Serviceprovider sind in der Lage, mit Shared-Hardware-Infrastruktur kostengünstige IP-Services mit derselben Privacy betreiben zu können, wie man sie beispielsweise vom Frame Relay her kennt. Mit der Einführung der VPN-IPv4 Address Family kann die Privacy theoretisch garantiert werden. Wie steht es mit der Sicherheit in der Praxis? Swisscom hat das für zukünftige Plattformen vorgesehene Cisco-Equipment mit dem MPLS-Code in den unabhängigen European Network Laboratories (ENL) überprüfen lassen. Bob Mandeville, welcher die Tests selber durchführte, attestierte der Software maximale Sicherheit und meldete nebenbei auch sehr gute Performancewerte – was für eine Erstimplementation einer neuen Technologie sen-

sationell ist. Bob Mandeville ist regelmäßiger Autor im «Data Communications» und testete in seinem Labor schon zahlreiche Innovationen.

**Die nächste Chance für Fat Server – Thin-Client-Konzepte**

Mit dem Konzept der Multimediasteckdose lassen sich neue Clientkonzepte erstmals im grossen Stil realisieren. Nun sind Serverzentralisierungen möglich, da die nötige Leistung zur Verfügung steht und obendrein mit neuen Verkehrsströmen kein Redesign des gesamten Netzes, sondern lediglich eine Bandbreitenanpassung an den betroffenen Lokationen erfolgen muss. Zwar erhöhen sich aufgrund des anwachsenden Verkehrs unter Umständen die Kosten für das Netzwerk; diese werden aber mehr als wettgemacht mit den Ersparnissen durch die Zentralisierung der Server. Neue Konzepte mit schlanken Clients – beispielsweise NC (Network Computer) oder WinFrame – scheitern nicht mehr an der fehlenden Netzinfrastruktur, sondern werden innert kürzester Zeit an jenen Arbeitsplätzen umgesetzt, für welche die nötigen Applikationen bereitstehen. Das Dilemma liegt in der Praxis darin, dass das Unternehmensnetzwerk aufgrund der steigenden Bandbreite teurer wird und die eigentlichen Ersparnisse in den übrigen IT-Abteilungen anfallen. Zahlreiche Vorteile werden erst bei einer Betrachtung aus Sicht der Total Cost of Ownership erkennbar, beispielsweise

**Was bedeutet Multimediasteckdose?**

Die Multimediasteckdose ist die Vision eines einzigen Anschlusses, der die Verbindung zu sämtlichen Telekommunikationsnetzen herstellt und die Integration von Daten, Internet, Voice, Video und anderen Services – eben Multimedia – erlaubt. Mit der Multimediasteckdose werden in den kommenden Jahren die Total Costs of Ownership gesenkt, indem mehrere Telekommunikationsnetze auf ein einziges Netz konsolidiert werden. Das langfristige Ziel der Multimediasteckdose ist aber die Schaffung von Marktvorteilen durch kürzere Time-to-Market, innovative Produkte und höhere Flexibilität. Die Vision ist dann verwirklicht, wenn jeder Arbeitsplatz mit einer Multimediasteckdose ausgestattet sein wird. Die erste Stufe ist, dass jedes Gebäude einer Unternehmung seine Multimediasteckdose bekommt und von dort aus heutige Technologien (beispielsweise Teilnehmervermittlungsanlagen für die Telefonie) verwendet werden.

kürzere Time-to-Market oder geringerer Aufwand bei zukünftigen Applikationsentwicklungen.

**Kostenkontrolle mittels Service Level Agreement**

Im Konzept der Multimediasteckdose findet die Kontrolle von Kosten und Leistung via Service Level Agreement (SLA) statt. Damit werden die Leistungen messbar definiert und standardisiert, beispielsweise die Verfügbarkeit, die maximale Downtime oder die Supportzeiten (24 Stunden oder nur während der Bürozeiten?). Natürlich werden auch Bandbreite und Performance im SLA definiert. Ein SLA kann intern zwischen der Linie und der IT-Abteilung erfolgen, aber auch extern zwischen einem Serviceprovider und der Unternehmung. Für den reinen WAN-Teil eines neuen IP-Netzes ergeben sich mit einem externen Serviceprovider grosse Vorteile, da eine einzige Carrierinfrastruktur für eine Vielzahl von Kunden benutzt werden kann, was wieder in beträchtlichen Kostenvorteilen bei den Investitionen und beim Betrieb resultiert. Für das Metropolitan Area Network

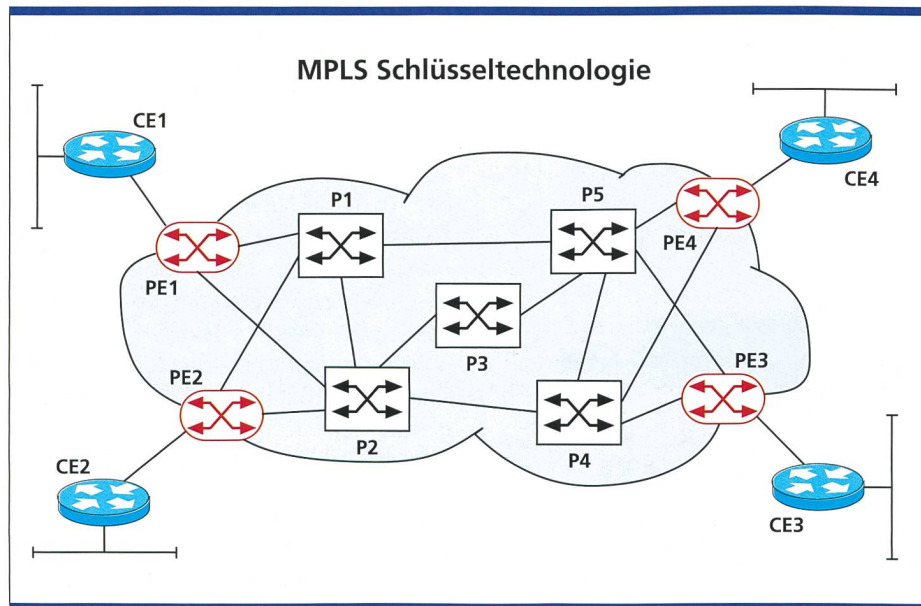


Bild 2. Multi Protocol Label Switching ermöglicht die Priorisierung des Datenverkehrs und damit Echtzeitanwendungen (Sprache und bewegte Bilder) über das WAN.

(MAN) und für das LAN ist sowohl ein SLA mit einer internen Netzwerkabteilung wie auch mit einem externen Serviceprovider denkbar. Dies würde bedeuten, dass verschiedene Betriebsaufgaben an den Serviceprovider übergehen. Die unternehmenseigene Netzwerkabteilung wird in diesem Fall aber qualitativ aufgewertet, indem sie dann primär für Strategie und Kontrolle der Netzwerkinfrastruktur verantwortlich ist.

### Mit «IP House» zum Erfolg

Bereits im Januar 1999 bekräftigte Winterthur-Versicherungen mit einer Absichtserklärung, die ersten Schritte zur Multimediasteckdose zusammen mit Swisscom zu begeben. Das Ziel war, noch vor dem Jahrtausendwechsel den Hauptsitz, die Regionaldirektionen und zusätzlich 200 Agenturen mit dem neuen IP-Service zu vernetzen. Aus dem längerfristigen Projekt MASS (Marktführerschaft für Standard Services) wurde ein Teil (MASS-99) zur Realisierung freigegeben. MASS-99 umfasst den Aufbau der Serviceplattform, die Entwicklung des ersten Mehrwertdienstes sowie die Realisierung eines Kundenprojektes. Swisscom, die anfangs Jahr mit «Progress» eine zweite grundlegende Reorganisation erfuhr, stellten sich damit zusätzliche Herausforderungen. Die neue IP-Plattform musste gleichzeitig mit dem ersten Mehrwertdienst «LAN Interconnect over IPSS» (LAN-I over IPSS) entwickelt werden. Der bahnbrechende Schachzug war der Aufbau des «IP House». In dieser Projektorganisation,

geleitet von «Pacemaker» Hal Gurley, arbeiten Mitarbeiter des Bereiches Network Services & Wholesale, des Produkthauses Business Com und des Verkaufs eng zusammen, um den Service in der verlangten Güte zur abgemachten Zeit betriebsbereit zu halten.

Mit neuem Allzeitrekord wurde eine funktionsfähige, auf zehntausende von Ports skalierbare Plattform an 35 Core-Standorten aufgebaut. Zurzeit der Drucklegung dieser comtec-Ausgabe werden bereits die ersten Standorte von Winterthur-Versicherungen planmässig

produktiv in Betrieb gehen. Dies, nachdem Applikationen und Migrationsszenarien zwei Monate zuvor erfolgreich getestet wurden. Dass Swisscom es ernst mit der Konvergenz von Netzwerken und Services meint, zeigt die Tatsache, dass mit Infnet und Mobilecom zwei interne Benutzer die neue Plattform mitbenutzen werden.

Mit MASS-99 beweist Swisscom, dass sie sich trotz Reorganisation sehr gut im freien Wettbewerb behauptet und mit den neuen IP-Services vor der Konkurrenz am Markt ist. 7



**Andreas Arrigoni,  
Reto Fäs  
und Gerald Schiller**

*arbeiten in der Abteilung Consulting & Design bei Swisscom. Sie beraten Kunden des Segmentes Major Accounts im Bereich Strategie, Konzeption und Design von Netzwerklösungen.*

## Summary

### The Multimedia Socket becomes reality – thanks to IP

The Internet, the most popular data network based on the internet protocol connects millions of people with each other. From the professional point of view, however, the internet has got two big disadvantages: it is not secure enough for the transfer of business-critical data and there are no guaranties as far as the data throughput, is concerned (best effort approach).

For these two reasons mainly, the internet protocol has been used above all in Local Area Networks so far, where security and bandwidth can be managed. But this might change rapidly: With the usage of a new switching technology, Multi Protocol Label Switching MPLS, it becomes possible to build up very secure, scalable and reliable IP-based WANs.

Within the scope of the project MASS-99, Swisscom is building up a nation-wide IP multi-service platform which will ultimately bring its users real any-to-any connectivity and the integration of voice, data and multimedia applications. MASS-99 is a sub-project of MASS, «Marktführerschaft für Standard Services». Behind MASS there is the vision of the Multimedia Socket, ie. one single connection for any kind of terminal (phone, PC, TV, etc.) and any kind of service (voice, data internet, video).

From the user's perspective, a closed private network CPN based on the IP Platform of Swisscom and Value Added Services based on modular Internet Protocol Standard Services IPSS will give the customer much more flexibility, lower costs of ownership, best price/performance ratio and a competitive edge.

Within a first customer project, Swisscom is about to build up a Closed Private Network (CPN) that comprises some 600 sites. By the end of the year already, LAN-I over IPSS, the first End User Service based on Swisscom IP Standard Serices (IPSS) will connect some 200 customer premises with each other.

### Abkürzungen

BGP	Border Gateway Protocol
CE	Customer Edge
CPE	Customer Premises Equipment
CPN	Closed Private Network
ENL	European Network Laboratories
IP	Internet Protocol
IPSS	Internet Protocol Standard Services
MPLS	Multi Protocol Label Switching
NC	Network Computer
PE	Provider Edge
QoS	Quality of Service (Dienstgüte)
SLA	Service Level Agreement
WAN	Wide Area Network