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: Leistungsfähiger, kostengünstiger und noch mehr Komfort

Autor: Bütikofer, Jean-Frédy / Mathys, Markus

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-875975

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: 29.07.2025

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

ENTWICKLUNG UND EVOLUTION DES TELECOM-PTT-NETZES

LEISTUNGSFÄHIGER, KOSTENGÜNSTIGER UND NOCH MEHR KOMFORT

Der Telekommunikation stehen in den nächsten Jahren sehr wichtige, ereignisreiche Phasen bevor. Die Deregulierung, neue Märkte, neue Dienstleistungen und der technologische Fortschritt werden für eine bewegte Zeit sorgen. Die Telecom PTT sieht in dieser Entwicklung eine Chance, die Zukunft der Telekommunikation massgebend mitzugestalten. Mit den heute vorhandenen technischen und personellen Ressourcen sowie den geplanten Anpassungen sind die Telecom-PTT-Netze gut vorbereitet, um diese Herausforderung anzunehmen.

JEAN-FRÉDY BÜTIKOFER
UND MARKUS MATHYS, BERN

Die Schweiz ist ein Telekomland, besitzt eine der grössten Telefondichten der Welt und eine flächendeckende Versorgung mit modernsten Telekomdienstleistungen. Grundlage für dieses Dienstleistungsangebot ist ein modernes, gutausgebautes Telekom-netz mit leistungsfähigen Transportsystemen über terrestrische Mittel und Satelliten.

Netzgestaltung

Die Gestaltung des schweizerischen Telekomnetzes basiert auf der Netzplanung 2000, in der die Gliederung der Netzschichten (im Anschluss-, Regional-, Fernnetz und auf internationaler Ebene) sowie die Sicherheitskriterien festgelegt sind. Wesentliche Teile sind die Digitalisierung und der ringförmige Aufbau der Regional- und Fernnetze in zwei Ebenen. Das historisch gewachsene Netz erfährt heute eine substantielle Erneuerung. Diese ist geprägt durch den breiten Einsatz der Glasfaser im Basisnetz (Fern- und Regionalnetz) mit der Ablösung der konventionellen Kupferkabel oder deren Umbau (Koaxialkabel). Die Übertragungsmittel im Fernnetz sind heute bereits zu 100 % digitalisiert, im Regionalnetz werden 100 % Ende 1997 erreicht. Mit der Digitalisierung der Telekommittel werden sowohl neue Dienstleistungen als auch eine veränderte Netzstruktur realisierbar. Modernste Computertechnologien erlauben den Bau leistungsfähiger Telefonzentralen mit grösseren Steuerbereichen. Neue Codierungs- und Transporttechnologien ermöglichen den gemeinsamen Transport von Sprache, Daten und Bildern auf allen Netzebenen. Dank dem modernen Transportmedium Glasfaser und in Kombination mit der Übertragungstechnik erfolgt der Informationstransport mit zunehmender Bandbreite und grösserer Flexibilität. Mobile Telekommittel werden leistungsfähiger und preiswerter. Sie bieten komplementäre Angebote zum fixen Netz und kommen dem Kundenwunsch nach mehr Flexibilität entgegen. Die Digitalisierung, die Computertechnologie und die Software sind Basis für den Aufbau leistungsfähiger Dienstplattformen. Dem Kunden stehen vermehrt leistungsfähige und modernste Endgeräte zur Verfügung, die wesentlich zur Ausweitung der Nutzungsmöglichkeiten der Kommunikationsmittel führen. Diese erhöhen ihrerseits die Anforderungen an die Netze. Alle diese Innovationseinflüsse veranlassen uns, die Netze auf den verschiedenen Ebenen den neuen Anforderungen anzupassen. Für die Telecom PTT hat das folgende Konsequenzen:

- Neue Zentralen haben die Kapazität für grössere Steuerbereiche, das heisst, die Anzahl der Teilnehmeranschlüsse pro Prozessor kann von heute maximal 25 000 auf neu 35 000 und mehr erhöht werden. Damit wird eine Netzrestrukturierung mit reduzierter Anzahl Zentralen ermöglicht.
- Die Netzhierarchien werden neu strukturiert, zum Teil werden Netzebenen zusammengefasst, und die Anzahl Knoten pro Ebene kann reduziert werden.
- Von den bisher vier internationalen Zentralen bleiben deren zwei bestehen.
- Die heutige Anzahl Netzgruppen von 49 wird bis 1996 auf 17, später voraussichtlich noch weiter redu-

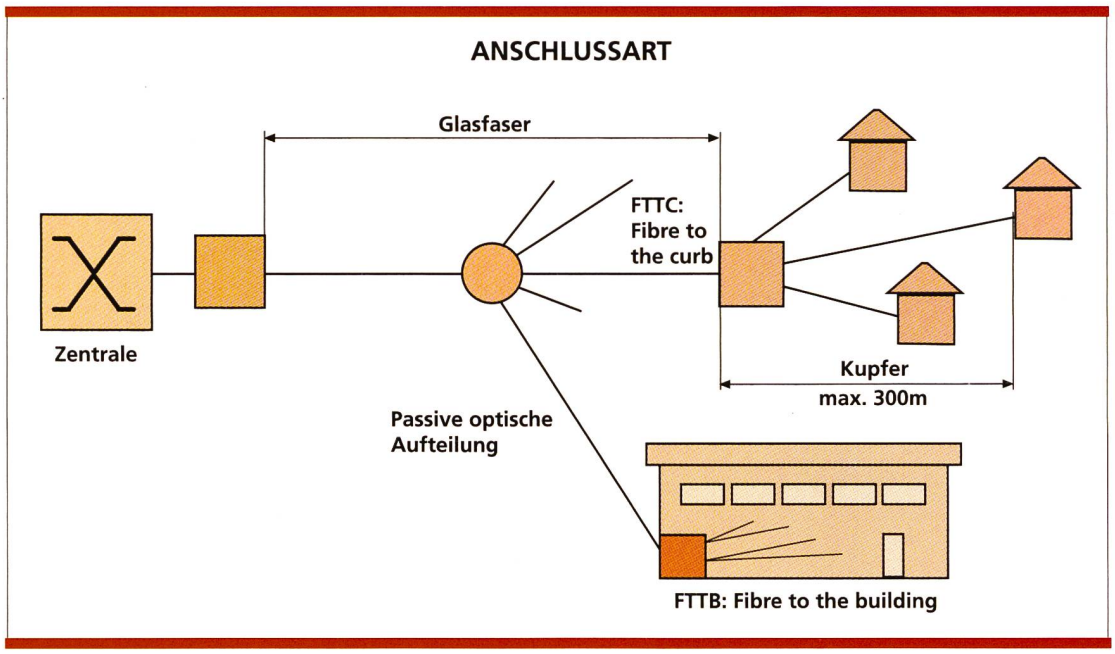

Bild 1. Neue Anschlussart mit PON (Passives Optisches Netz).

ziert. Dadurch wird eine Reduktion der Transitzentralen begünstigt. Ebenfalls in der Regionalebene ist eine Verringerung der Knoten- bzw. Anschlusszentralen geplant.

- Die Netzstrukturanpassung geschieht unter Berücksichtigung bestehender Ressourcen, Einhaltung der Sicherheitsanforderungen und optimalen Betriebsbedingungen. Sie dauert bis zum Jahr 2004 und wird der sich ändernden Lage angepasst.
- Längerfristig wird das Zusammenführen des Verkehrs verschiedener Dienste auf ein Transportmittel, sowohl im Transit- als auch im Anschlussnetz, angestrebt.
- Der Aufbau von Dienstplattformen neben den Netzplattformen begünstigt die rasche Dienstintegration.

Netzaufbau

Die Glasfaser spielt im modernen Leitungsnetz eine dominante Rolle. Sie bildet mit ihrer hohen Transportleistung das Basismedium der modernen Telekomnetze. Mit 2,4 Gbit/s (entsprechend rund 30 000 Telefoniekanälen) wird heute die potentielle Kapazität erst zu einem kleinen Teil ausgenutzt. Transportkapazitäten von 10 Gbit/s und mehr sind in Aussicht gestellt und werden sobald als möglich realisiert. Die Telecom PTT setzt Glasfasern seit den siebziger Jahren ein. Auf der Fern- und Regionalebene erfolgen Aus- und Neubauten der Kabelanlagen seit mehreren Jahren nur noch mit Glasfasern. Im Anschlussnetz bestimmen wirtschaftliche und strategische Kriterien den Einsatz. Im Jahre 1994 hat die Telecom PTT mit dem Bau von Glasfaserautobahnen in Grossstädten (Wirtschaftszentren) und Agglomerationen begonnen. Kunden mit einem grossen Dienst- und Bandbreitenbedarf werden über Glasfaser angeschlossen. In Zürich sind heute beispielsweise bereits mehr als 500 Kunden mit Glasfaser bis ins Haus erschlossen.

Beim Bau von neuen Kabelanlagen zu neu anzuschliessenden Gebäuden werden Glasfaserkabel wie folgt eingesetzt:

- Fiber to the Building (FTTB) (bei Grosskunden, Gewerbegebäuden, grösseren Häusern/Mehrfamilienhäusern)
- Fiber to the Curb (FTTC) (bei Einfamilienhäusern).

Bei der FTTC-Lösung werden die letzten 300 m in konventioneller Kupfertechnik realisiert. Die eingesetzte Glasfaserkabeltechnik basiert auf Passiv-Optical-Network-(PON-)Lösungen, einer Technik, die sich in der Schweiz bei den Piloteinsätzen von Les Planchettes (Neuenburg) und Sagno (Tessin) seit Ende 1992 bewährt hat *(Bild 1)*.

Die Verlegung der Glasfaser bis zu jedem Kunden ist abhängig von der Kostenentwicklung und der optimalen Nutzung, beispielsweise mit der Verbreitung neuer interaktiver Dienstleistungen wie Multimedia. In der Übergangsphase vom symmetrischen Kupferanschluss zu Fiber to the Home (FTTH), das heisst etwa in den nächsten 10 bis 20 Jahren, werden hybride Netze überwiegen. Unter Einsatz von Asymmetric–Digital–Subscriber–Line–(ADSL-) und High-bitrate–Digital–Subscriber–Line–(HDSL-)Technologien wird es möglich sein, vorhandene Reserven bestehender symmetrischer Kupferkabel besser zu nutzen. Diese Übertragungsmittel erhöhen die Bandbreite der Netzanschlüsse von heute 144 kbit/s auf 2 Mbit/s, später auf 6 Mbit/s und mehr. Einen Einfluss auf die Verbreitung dieser Anschlussart werden unter anderem die Moving–Pictures–Expert–Group–(MPEG-) Codiergeräte haben. Sie erlauben eine qualitativ gute Komprimierung eines Videosignals.

Die Digitalisierung des Netzes hat bereits in den siebziger Jahren begonnen, zuerst bei den Übertragungsmitteln, später folgten die Vermittlungselemente. Heute ist der Umbau- oder Ablösungsprozess der Telecom-PTT-Netze von analogen zu digitalen Systemen landesweit fortgeschritten. Im Übertragungsbereich sind die Fernnetze zu 100 % und die Regionalnetze

zu 85 % digitalisiert. Die Transitzentralen sind zu 100 % digitalisiert und die Anschlusszentralen zu 86 %. Heute sind rund 60 % der Teilnehmer an digitale Zentralen angeschlossen.

Übertragung

Bei der Übertragungstechnik wird die erste digitale Ausrüstungsgeneration, die Plesiochronous–Digital–Hierarchy (PDH-)Technik *(Bild 2)*, bereits durch die zweite Generation, die Synchronous–Digital–Hierarchy–(SDH-)Technik, abgelöst. Der SDH-Ausbau wird 2000 abgeschlossen sein.
Das schweizerische SDH-Netz heisst SYDINET. Sein Netzaufbau erfolgt ringförmig, gemäss der Netzplanung 2000 *(Bild 3)*. Mit dem SYDINET erhält die Telecom PTT eine moderne, sichere und qualitativ ausgezeichnete Transportplattform. Sie wird zur Basis für die rasche Bereitstellung von Dienstleistungen (z. B. Mietleitungen) und für die Integration neuer Technologien, wie Asynchronous Transfer Mode (ATM). Dank moderner, computergesteuerter Netzmanagementmittel wird die Dienstbereitstellung effizient unterstützt und die Qualitätskontrolle während des Betriebs, auch End-zu-End, möglich.
Europaweit sind SDH-Netze im Aufbau begriffen. Die Telecom PTT beteiligt sich an SDH-Vorhaben, unter anderem im Projekt Managed European Transmission Network (METRAN), in Zusammenarbeit mit den Unisource-Partnern und mit Nachbarverwaltungen.

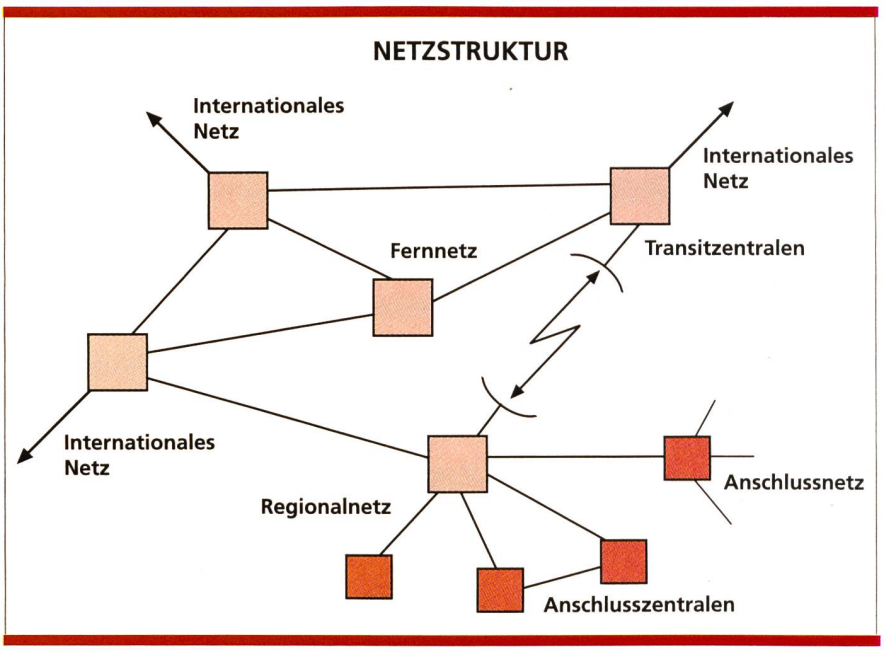

Bild 2. Heutige digitale Netzstruktur in PDH-Technik.

Vermittlung

Mit 62 Telefonanschlüssen pro 100 Einwohner hat die Schweiz das zweitdichteste Telefonnetz der Welt. Obwohl die Telecom PTT drei Zentralentypen, das heisst Ausrüstungen von verschiedenen Lieferanten einsetzt, gelingt es den Ingenieuren immer wieder, das breite Dienstleistungsangebot bereits zu einem frühen Zeitpunkt einheitlich und flächendeckend bereitzustellen. Unter dem Begriff Integriertes Fernmeldesystem (IFS) wurde in den siebziger Jahren mit der Digitalisierung der Vermittlung begonnen. Ende 1998 wird die Vermittlung zu 100 % digitalisiert sein; die letzten analogen Zentralen werden ausgeschaltet.
Bei den digitalen Zentralen fliessen Neuerungen schrittweise mit Hilfe der Software über sogenannte Ausbaustufen (ABS) ein. Die Dauer zwischen zwei Ausbauschritten wird zukünftig verlängert. Zwischen zwei ABS werden kurzfristige Änderungen auf dem Niveau der Dienstplattformen (z.B. Intelligent Network [IN]) realisiert. Insbesondere bei der Vermittlungstechnik bietet die Ablösung von Hardware-(HW-)Funktionen durch Software (SW) neue Möglichkeiten an. Zur Zeit wird ABS7 eingeführt und Ende 1996 flächendeckend verfügbar sein.
Die Digitalisierung der Telefonzentralen war auch eine Voraussetzung für die Einführung von Integrated Service Digital Network (ISDN) (in der Schweiz SwissNet genannt). SwissNet-Anschlüsse können den Kunden schon heute in der ganzen Schweiz angebo-

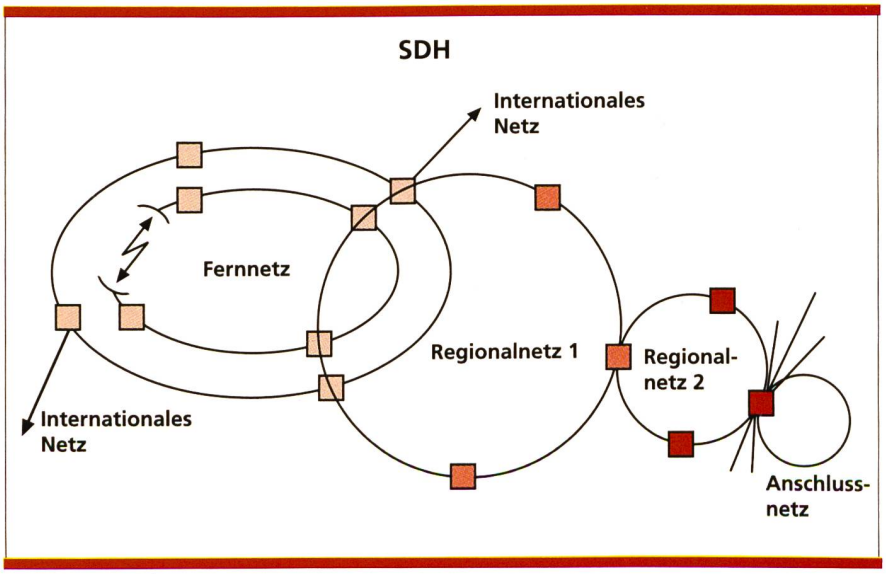

Bild 3. SDH (Synchrone Digitale Hierarchie) in Ringstrukturen für das Netz 2000.

ten werden. Durch das steigende Endgeräteangebot mit sinkenden Preisen, die europa- und weltweite Vernetzung und die Chance, dass ISDN Weltstandard wird, steht ISDN eine positive Entwicklung bevor. Schon heute hat die Nachfrage stark zugenommen *(Bild 4)*.

Die modernen Zentralen sind mit ABS7 in der Lage, für SwissNet zu geringen Kosten eine Anzahl nützlicher und komfortabler Zusatzdienste bereitzustellen. Diese sind für anspruchsvolle Privatkunden, aber auch für Geschäftskunden interessant, indem jeweils gratis oder zu geringen Gebühren von modernsten Zentralenfunktionen Gebrauch gemacht werden kann. Durch diese Netzfunktionen erübrigt sich für den Kunden zur Zeit eine eigene Beschaffung spezialisierter Geräte.

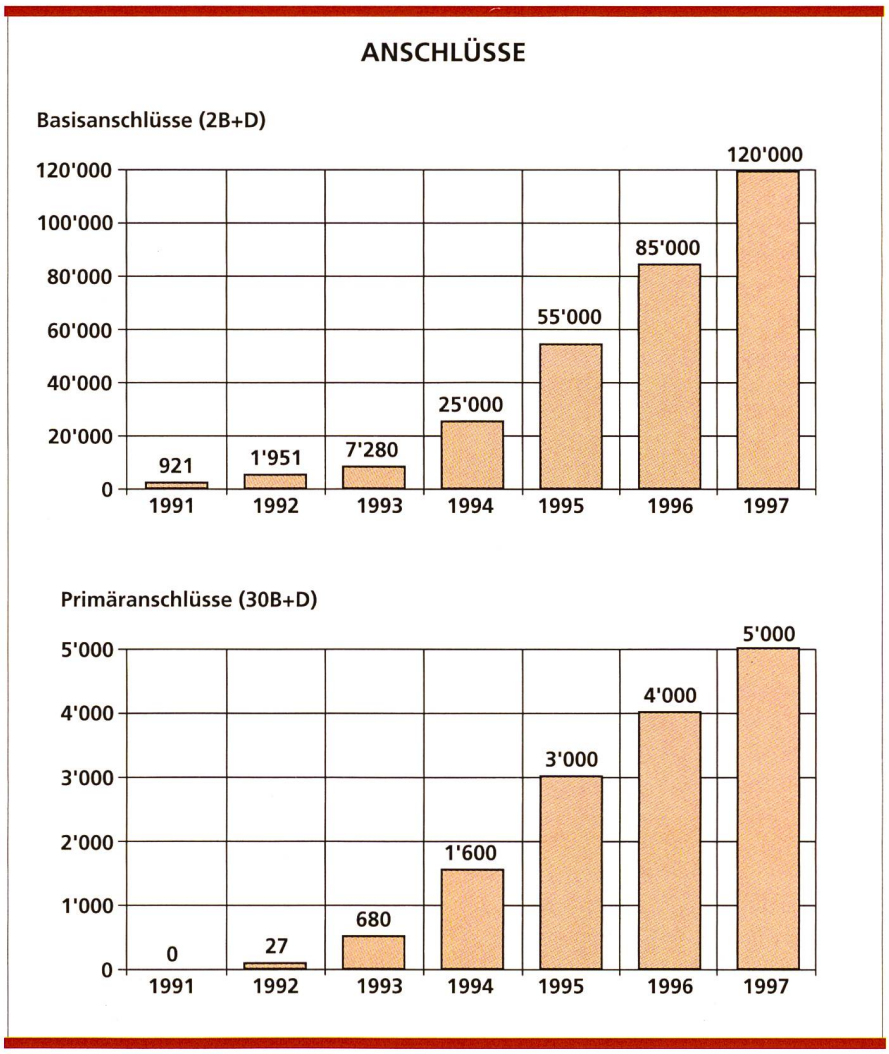

Bild 4. Entwicklung SwissNet-Anschlüsse.

Wesentliche Neuerungen bei den SwissNet-Diensten

- Der Paketdienst erlaubt den Transport von Paketdaten über den D-Kanal. Die Übertragungsrate im D-Kanal ist 16 kbit/s (typischer X.25-Durchsatz von 9,6 kbit/s).
- Die Teledienste werden ab ABS7 um die Dienste Telefonie 7 kHz und Videotelefonie ergänzt.

Bei den Zusatzdiensten sind folgende Neuerungen zu erwähnen:

- Die Funktion Anrufumleitung wird erweitert. Sie erlaubt neu auch das Programmieren der Umleitziele pro Mehrfachnummer. Dies ermöglicht die Umleitung von Gesprächen beispielsweise auf Natel, währenddem eine Faxverbindung nicht umgeleitet wird.
- Die Funktion «Verbindung halten» (HOLD) ermöglicht, neben zwei aktiven Verbindungen bis zu vier Partner in Halteposition zu setzen. Die Haltung wird in der Zentrale realisiert.
- Die Funktion Closed User Group (CUG) (geschlossene Benutzergruppe) erlaubt dem Teilnehmer ab ABS7 Mitglied mehrerer CUG zu sein.
- Gebühreninformationen können bei ABS7 nach Wunsch während des Gesprächs oder erst bei Verbindungsende zur Anzeige gebracht werden (Advice of Charge/ Deutsch/Englisch [AOC-D/E]).
- User to User Signalling (UUS1) erlaubt dem Kunden, via D-Kanal (während des Verbindungsauf- und -abbaus) zusätzliche Informationen auszutauschen.

Grosse Fortschritte für die Telefondienste oder für die vermittelten Dienste wie auch Datendienste ermöglicht das Angebot von IN, Paketvermittlung auf dem D-Kanal des SwissNet-Anschlusses und Centrex.

Ab Mitte 1995 wird in einem Pilotversuch das IN-Netz getestet und für die definitive Einführung von ersten IN-Diensten auf Ende 1995 vorbereitet. Ziele der IN-Dienstplattform aus Netzsicht sind:

- Reduktion der Komplexität der Anschlusszentralen
- Entlastung der Netzkapazität durch dezentrale Funktion
- schnelle und kostengünstige Bereitstellung von neuen Diensten
- Ermöglichen grösserer Zeitabstände zwischen zwei Zentralen-ABS
- Integrationsmittel für Dienste verschiedener Netze (z. B. Fixnetz, Mobilnetz)

Die beiden ersten über die IN-Plattform angebotenen Dienste heissen Plus Freephone Service (PFS) mit Telecom-PTT-Markenname Swiss Freecall und Universal Access Number (UAN) als Swiss Firstline.

Swiss Freecall ermöglicht dem Dienstteilnehmer, den Dienstbenutzer taxfrei zu stellen. Dieser Dienst wird die «Grüne Nummer» ergänzen und später ersetzen. Er ist auch vom Ausland und via Natel anwählbar.

Swiss Firstline ist dem Swiss Freecall ähnlich. Im Gegensatz dazu bezahlt hier der Dienstbenutzer einen wählbaren Teil der Taxe. Dabei werden die zwei Tarifstufen UAN-high charged und UAN-low charged unterschieden. Beide neuen Dienste bestehen aus Grunddiensten und wählbaren Zusatzdienstmodulen. Der Kunde kann

sich seine IN-Dienstleistungen in einem Baukastensystem, aus Modulen auf seine Anwendung passend, zusammenstellen. Die Grunddienste enthalten die Module zur Definition des Einzugsgebiets und zum Routing zu Zielnummern. Zu beiden Grunddiensten gibt es Zusatzdienstmodule. Die wählbaren Zusatzdienstmodule betreffen die individuelle Optimierung und Begrenzung von Zielnummern.

Swiss Freecall und Swiss Freeline sind international benutzbare Dienste. Die Erreichbarkeit von Destinationen im Ausland ist abhängig von Vereinbarungen mit den Partnerverwaltungen und entsprechenden Dienstplattformen.

Bereits heute hat die Telecom PTT Pre-IN-Anwendungen in Betrieb, wie Free-Phone Service (Nr. 155 . . .), Premium Rate Service (Nr. 156, 157 . . .), Televoting Service, Calling Card Service, Home Country Direct, Call-Center Applications, Universal Access Number, Automatic Call Distribution (ACD), Virtual Private Networks. Diese bisherigen Dienste sind in erster Linie auf den nationalen Verkehr ausgerichtet. In einer späteren Phase werden diese Dienste auf die neue IN-Plattform implementiert.

ATM

Mit ATM hat eine neue für die Vermittlung und Übertragung geeignete Technologiegeneration bereits in der Anschluss- und Transporttechnik Fuss gefasst.

ATM verbindet die Eigenschaften:

- eignet sich für verbindungsorientierte Sprachübertragung
- hat ein einfaches Protokoll
- ermöglicht den gleichzeitigen Transport von Sprache, Daten und Bildern
- dient als Netzanschluss und Transportmittel für verschiedene Nutzungsmöglichkeiten oder Dienste
- hat wählbare, dynamische Transportkapazität, die es insbesondere Geschäftskunden mit zeitlich variablem Verkehrsaufkommen erlaubt, Bandbreiten nach Bedarf zu nutzen, das heisst, die Netzverbindung passt sich den Kundenbedürfnissen an. Damit reduzieren sich die Transportkosten auf die effektiv genutzte Durchschnittskapazität.
- Als Vorstufe zu ATM wurde in Zürich Mitte 1994 eine Metropolitan-Area Network-(MAN-)Infrastruktur aufgebaut, die eine effiziente Verbindung der einzelnen Local Area Network (LAN) und Computernetze der Kunden ermöglicht.
- Die Telecom PTT beteiligt sich seit Beginn an einem europaweiten ATM-Projekt. 1994 konnte mit Deutschland die erste internationale ATM-Verbindung dieses gemeinsamen Projekts eröffnet werden.
- ATM wird bereits heute erfolgreich im LAN-Bereich eingesetzt. In den nächsten Jahren folgt schrittweise das Breitband-(B-)ISDN in Corporate Networks und letztlich auch die Breitbandvermittlung.
- Auf der Basis des in Betrieb stehenden ATM-Pilotnetzes bietet die Telecom PTT ab August 1995 einen Pre-B-ISDN-Dienst an. Dieser Dienst, Swiss Wide Area Network (Swiss-WAN) genannt, enthält eine Palette neuer Breitbanddienste auf ATM-Basis. Vorerst handelt es sich um die Dienste:
- Switched Multimegabit Data Service (SMDS)/Connectionless Broadband Data Service (CBDS), verbindungsloser Breitbanddienst mit Geschwindigkeitsklassen von 2 bis 34 Mbit/s
- Virtual-Path-(VP-)Service, stellt zwischen zwei Punkten einen virtuellen Pfad (für ATM-Zellen) zur Verfügung (1 bis 127 Mbit/s)
- Circuit Emulation Service (CES), als virtueller Pfad (2 Mbit/s für Sprache und Bild)

Bild 5. Das 1994 eröffnete zentralisierte Netzkontrollzentrum in Thun ist für die Sicherstellung des Netzbetriebs während 24 Stunden aktiv.

ZUKUNFT

Aufkommen neuer Dienste

Im Basistransportnetz (auf Übertragungs- und Vermittlungssystemen) werden die Voraussetzungen geschaffen, die Informationsanbieter (Content providers) mit dem Kunden über die sogenannten Informations-Superhighways zu verbinden. Dienste wie SwissNet als die bewährte Lösung für den Kunden mit kleineren und mittleren Applikationen oder SwissWAN als der neue Weg mit ATM-Technologie für Geschäftskunden mit grossen EDV-Applikationen bieten bereits heute Hand dazu. Internet, mit seinem Zugang über SwissNet oder über das normale Telefonnetz, deckt einen Teil der Bedürfnisse ab, insbesondere den weltweiten Zugriff auf Datenquellen. Offen bleibt jedoch der Wunsch des Privatkunden nach neuen breitbandigen Applikationen mit bewegten interaktiven Videobildern, die in Echtzeit ablaufen, beispielsweise für Filme, aber auch für Cyber Space und Virtual Reality. Damit steigt die Nachfrage für breitbandige Anschlüsse und Transportkanäle. Es ist anzunehmen, dass eine zunehmende Nachfrage und ein günstigeres Kosten-Bandbreiten-Verhältnis diese Entwicklung begünstigen.
Im Schnittfeld zwischen Telekommunikation und Entertainment entstehen neue Bedürfnisse, die die Sammelnamen Video-on-Demand, Video Based Services und breitbandiges Multimedia tragen. Technologisch nähern sich Telecomnetze und CAble-TV-(CATV-)Verteilnetze immer mehr. Dies hat die Telecom PTT bewogen, sich seit 1994 an der Cablecom, einer der zwei grössten CATV-Firmen der Schweiz, zu beteiligen. Um die zukünftige Entwicklung der Dienste und der Technologie zu testen und um entsprechendes Know-how zu erarbeiten, baut die Telecom PTT zwei Versuchsnetze: eines in Nyon als Hybridnetz (Glasfaser, Kupfer, symmetrisch und koaxial), das andere in Grenchen (ADSL-Systeme über bestehende symmetrische Kupferleitungen). Es ist vorgesehen, beide Techniken kommerziell einzusetzen. Aus diesen Versuchen sollen Erkenntnisse gewonnen werden, wie die zukünftige Integration der schmal- und breitbandigen Telecomdienste und der CATV-Verteildienste aussehen wird. Die Bilder 6 und 7 zeigen zwei mögliche Lösungen der Informationsautobahn für den Privatkunden. Denkbar ist entweder ein Zusammenwachsen der Telecom- und CATV-Netze im Anschlussbereich (Bild 6) oder der Bau einer Glasfaseranlage bis ins Haus (FTTH) für alle Dienste (Bild 7). Beide Netze werden über ein Anschlussmittel zum Kunden geführt. Diese Integration ist aus Synergie- und Kostengründen zweckmässig. Beim Kunden können die verschiedenen Dienste auf getrennte Geräte verteilt werden. Zukünftige integrierte Endgeräte werden dem Mehrdienstebetrieb Rechnung tragen und mit kundenfreundlicher Benutzerunterstützung den Gebrauch zur Freude machen. Auf der Dienstanbieterseite ist es durchaus möglich, Dienste verschiedener Anbieter auf ein Medium zusammenzufassen. Dank erneuerten Anschlussnetzen wird auch Privatkunden zukünftig eine neue, breitere Dienstleistungspalette angeboten, inklusive vermittelter breitbandiger Dienstleistungen. Das attraktive Angebot beinhaltet interaktive Dienste, beispielsweise mit:

- Video-on-Demand (Filme auf Wunsch der Teilnehmer)
- Teleshopping
- Teleteaching
- Teleworking
- interaktives Fernsehen (durch Abrufen ab Video-Servern)
- Spiele (auch Virtual Reality ist denkbar)

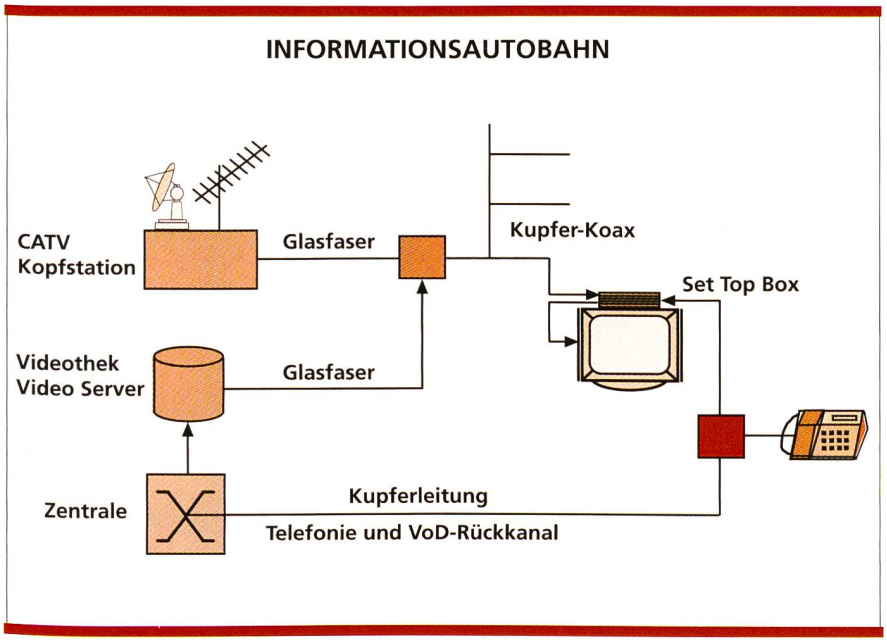

Bild 6. Informationsautobahn für Privatkunden durch Verknüpfung der Telecom und CATV-Netze.

- Frame Relay (FR) (64 kbit/s bis 2 Mbit/s)
- LAN-LAN-Interconnection

Das ATM-Netz wird vorerst als Overlay-Netz aufgebaut. Es richtet sich auf die Bedürfnisse der Grosskunden aus. Sobald ATM über Signalisierungsfunktionen verfügt, wird es als Basis für das vermittelte B-ISDN eingesetzt. Die Telecom PTT sieht auf Mitte 1996 einen ersten Piloteinsatz auf Vermittlungsebene vor. Die punktuelle Einführung ist auf 1997/98 geplant.

Die Schmalbanddienste werden weiterhin auf dem SwissNet über die Basisinfrastruktur der Vermittlung geführt, die Breitbanddienste auf ATM als Overlay-Netz. Erst die fernere Zukunft wird zeigen, ob Schmalband-(S-)ISDN und B-ISDN in einem System integriert werden können.

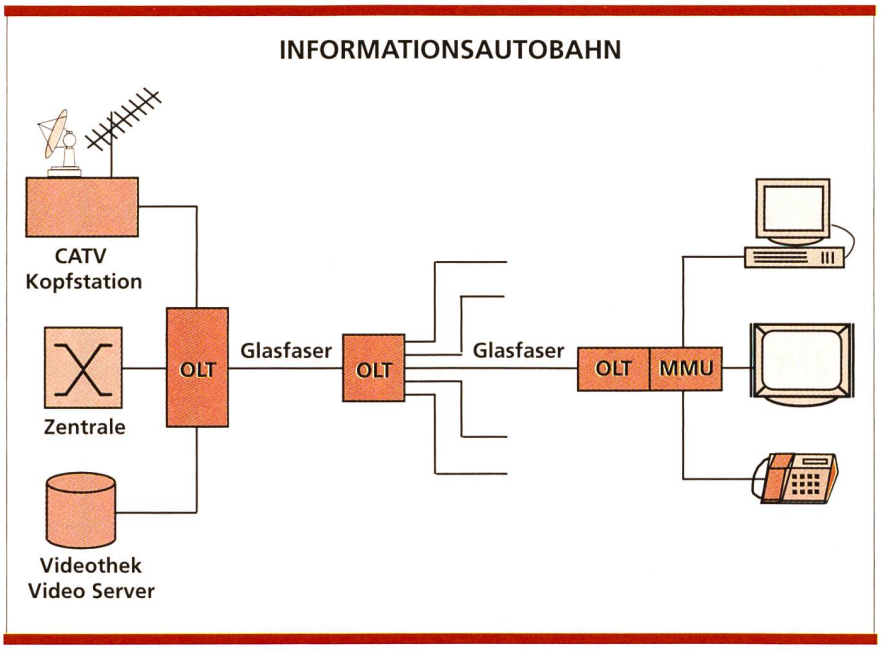

Bild 7. Informationsautobahn für Privatkunden auf der Basis von FTTH.

Netzmanagement

Die Zeiten, in denen das Netz nur lokal überwacht wurde und die notwendigen Massnahmen von Hand nach telefonischer Absprache getroffen wurden, sind vorbei. Auch die komplexer und vielfältiger werdenden Netzfunktionalitäten und die Ablösung von HW durch SW erfordern einen Mehrbedarf an NM-Mitteln. Ein modernes Netz muss zentral überwacht und bei Störungen oder bei sich ändernden Anforderungen rasch umgestellt werden. Aus diesem Grunde wurde 1994 in Thun der Betrieb des mit den modernsten verfügbaren NM-Mitteln ausgerüsteten NCS (Netzkontrollzentrum) eröffnet *(Bild 5)*.
Das zentralisierte NCS in Thun ist für die Sicherstellung des Netzbetriebs während 24 Stunden aktiv. Damit sind der Zugang und die Überwachung zu den wichtigsten Netzelementen möglich. Während der normalen Arbeitszeiten nehmen regionale Betriebsorganisationen einen Teil der Überwachungs- und die Interventionsfunktionen wahr.

Jean-Frédy Bütikofer, Dipl. Ing. ETHZ, trat 1967 nach abgeschlossenem Studium in die Abteilung Forschung und Entwicklung der GD PTT ein, wo er sich mit Fragen der digitalen Übertragung befasste. Ab 1974 trug er in der Abteilung Fernmeldebau als Sektionschef die Verantwortung für die Übertragungsausrüstungen. 1982 wurde er Chef des Fernmeldebetriebs und anschliessend stellvertretender Direktor der Fernmeldedienste. Als Direktor «Netze» trägt er seit 1989 die Verantwortung für Planung, Bau und Betrieb der Telekommunikationsnetze der Telecom PTT, worunter die Fernmeldezentralen, die Kabel und die Übertragungsausrüstungen zu verstehen sind. Seit langem auch international tätig, war er verschiedentlich Vorsitzender von Arbeitsgruppen internationaler Organisationen.

Markus Mathys, Dipl. Ing. HTL, war bis 1972 bei der TD Bern im Störungs- und Zentralendienst tätig. Anschliessend arbeitete er während eines Jahres im Nachrichtenkabellabor bei Ste d'Exploitation des Câbles Electriques, Cortaillod. Von 1974 bis 1980 wirkte er in Indonesien, davon drei Jahre als Dozent und Berater für die Aufbauarbeiten an der Universität Kristen Indonesia in Jakarta. Von 1980 bis 1992 war er Mitarbeiter und Gruppenleiter im Bereich Übertragung der GD PTT. Seit 1992 ist Markus Mathys technischer Adjunkt beim Direktor «Netze».

Ihre IT-Ziele sind nicht von dieser Welt – und nur mit fortschrittlichsten UNIX-Servern zu erreichen.

Wie steht es um Ihre Computersysteme?

Die vollständigste Palette kompatibler, skalierbarer UNIX-Systeme bietet Ihnen HP: die Serverfamilie HP 9000. Mit ihren neuen Servern der K-Klasse setzt sie noch höhere Massstäbe für offene Systeme. Und mit HP-UX10.0, der aktuellen Version unseres Betriebssystems, können Sie die riesige Leistungsfähigkeit voll ausschöpfen. Jetzt möchten Sie mehr wissen?

Kein Problem, rufen Sie einfach an:

Tel. 01/735 73 86 oder Fax 01/735 77 00.

HEWLETT® PACKARD

Computersysteme

SAATCHI & SAATCHI FRANKFURT

UNIX ist ein eingetragenes Warenzeichen der X/Open Company Ltd. HP-UX9.*und 10.0 für Computer der Serien HP 9000, 700 und 800 sind UNIX-93-Markenprodukte der X/Open Company.