

Zeitschrift: Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe = 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 Telegrafienbetriebe

Band: 73 (1995)

Heft: 8

Artikel: Gesamtlösung mit interessantem Preis/Leistungs-Verhältnis

Autor: Loosli, Andreas

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-875958>

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: 14.05.2025

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

DAS DIENSTANGEBOT SWISSWAN

INNOVATIVE GESAMTLÖSUNG MIT INTERESSANTEM PREIS/LEISTUNGS-VERHÄLTNIS

Mit dem europäischen ATM-Pilot wurden während einer Phase von einem Jahr die Grundlagen zu der neuen Produktfamilie SwissWAN-Services gelegt. Kundenanfragen sowie Zahlen aus Marktstudien lassen erkennen, dass bereits ein grosses Bedürfnis nach den neuen ATM-basierten Diensten besteht, sofern Preis und Leistung in einem guten Verhältnis stehen. Die beiden wichtigen Eigenschaften «Economy of Scale» und «Economy of Integration» wurden deshalb in der Preisstruktur der SwissWAN-Dienste berücksichtigt. Mit der frühen Einführung neuer Breitbanddienste verfolgt die Telecom PTT das Ziel, auf dem Fernmeldeplatz Schweiz frühzeitig neue interessante Gesamtlösungen anzubieten und bezüglich Innovation unter den kompetentesten Dienstleistungsanbietern zu sein.

- SwissWAN SMDS (Switched Multi-megabit Data Service)
- SwissWAN FR (Frame Relay)
- SwissWAN CE (Circuit Emulation)
- SwissWAN LIS (LAN Interconnect Service)
- SwissWAN CNS (Corporate Network Service)

Die Tarifstruktur wurde so gewählt, dass in der ersten Phase ein ganz spezifisches Kundensegment angesprochen wird. Es sind Kundennetze, welche bezüglich ihrer geographischen Standorte mit denen der SwissWAN-Knoten der Telecom PTT ungefähr übereinstimmen. Versorgt werden in dieser Phase im wesentlichen die Städte Basel, Bern, Genf, Lausanne, Lugano und Zürich. Im weiteren ist erforderlich, dass an einem Kundenstandort mehrere Ports benötigt werden, damit sich die Anschlussgebühr auf mehrere Ports verteilt. Unter diesen beiden Voraussetzungen kann ein Netz mit nationaler Ausdehnung zu günstigeren Kosten realisiert werden als nach bisheriger Realisierung. Ein Weiterausbau des nationalen WANs erfolgt jeweils aufgrund eines genügend grossen Kundenbedürfnisses, das heisst nach wirtschaftlichen Grundsätzen.

Weitere Dienste wie spezielle City-Net-Angebote werden voraussichtlich 1996 folgen.

Europaweite Umfragen bei Benutzern haben gezeigt, dass neue Dienste auf ATM-Technik in den nächsten zwei Jahren von den Dienstleistern erwartet werden. Volle Funk-

tions wächst auch das Bedürfnis der Kunden, den Engpass für die Verbindung zwischen LANs zu beheben und sogenannte «Native-speed»-Lösungen einzusetzen.

ANDREAS LOOSLI, BERN

tionalität bezüglich neuer Merkmale, welche die ATM-Technik ermöglicht, wird innerhalb von fünf Jahren erwartet.

Mit der Einführung des Super Data Highway und der darauf angebotenen SwissWAN-Dienste schliessen die Telecom PTT eine wichtige Lücke im Telecom-Portfolio. Mit zunehmender Rechnerleistung der PCs und Worksta-

Markteinführung

Erste Phase: Dienst Einführung auf der Basis von Kundenprojekten

Diese Phase ist vom 1. August 1995 bis zum 30. Juni 1996 geplant und ist geprägt durch die Einführung einer neuen Produktfamilie mit folgenden fünf SwissWAN-Diensten:

Zweite Phase: Offizielle Dienst-einführung und Konsolidierung

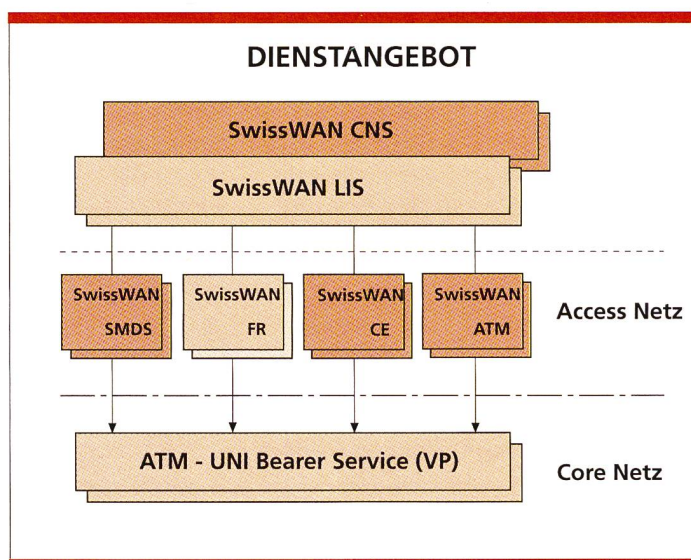
Sie ist vom 1. Juli 1996 bis 31. Dezember 1997 geplant und geprägt durch die Verbesserung eingeführter Dienste.

In dieser Phase sind neue Funktionen, wie verbesserte Dienstqualität, Managementfunktionen für die Benutzer,

detaillierte Rechnungstellung, Performance-Statistik usw. vorgesehen. Im weitem ist geplant, den ATM-UNI-Bearer-Service sowie den SwissWAN-ATM-Service anzubieten.

Auch die zweite Phase ist noch geprägt durch eine kontrollierte Realisierung von vorhandenen oder neuen Anwendungen auf das WAN. In dieser Phase werden noch die notwendigen Anpassungen am SwissWAN-Dienste-Angebot vorgenommen. Die Normierung wird in diesem Zeitraum weitgehend abgeschlossen sein, und die neuen Funktionen werden realisiert sein. Damit können auf die Kundenbedürfnisse zugeschnittene Dienste beispielsweise mit der Funktion «available bitrate» entwickelt und ein umfassendes SwissWAN-Angebot der Telecom PTT angeboten werden.

Bild 1.
Übersicht über
das Swiss-
WAN-Dienste-
Angebot.



Dritte Phase: Dienstangebot im freien Wettbewerb

Nach der Einführungs- und Konsolidierungsphase folgt ab dem 1. Januar 1998 die Schlussphase, welche durch ein umfassendes SwissWAN-Angebot im Wettbewerb geprägt sein wird. Nationales Angebot der Telecom PTT und internationale Dienste der Unisource bzw. der Uniworld sind in der Schlussphase vollständig abgestimmt und in allen wichtigen Wirtschaftszentren verfügbar.

Dienstangebot

In Bild 1 ist eine Übersicht über das SwissWAN-Dienstangebot ersichtlich.

ATM-UNI Bearer Service

Der ATM-UNI Bearer Service ist die Grundlage für die Produktfamilie der SwissWAN-Dienste. Er wird voraussichtlich auf Mitte 1996 in das Dienstleistungsangebot aufgenommen.

Der ATM UNI Bearer Service erlaubt zwei Benutzern, in beiden Richtungen und in einer Punkt-zu-Punkt-Konfiguration zu kommunizieren. Nur die Bitübertragungsschicht und die ATM-Schicht sind definiert, so dass der Dienst auf die Übertragung von ATM-Zellen beschränkt bleibt. Die höheren Schichten ermöglichen End-zu-End-Verbindungen und können entspre-

chend den Anforderungen der Anwendung gewählt werden.

Die Bereitstellung des ATM UNI Bearer Service basiert auf Virtual-Path-Verbindungen (VP) im ATM-Core-Netz der Telecom PTT. Mehrere multiplexierte VP können einer bestimmten Benutzerschnittstelle zugeführt werden. Durch die Benutzerschnittstelle eines ATM-Netzes lassen sich entsprechend der CCITT-Empfehlung I.361 bis zu 256 VP vermitteln.

Die Übertragung einer Benutzerinformation entspricht dem Typ «unrestricted». Der Bearer Service kann ohne Unterschied für Sprache, Daten, Bilder und Multimedia-Anwendungen benutzt werden. Er ist in ATM-Zellen strukturiert. Das Zellenformat entspricht der CCITT-Empfehlung I.361 für die Benutzerschnittstelle (User interface [UI]). Die Benutzer haben die Möglichkeit, die Informationen mit konstanten binären Datenraten (constant bit rate [CBR]) oder variablen binären Datenraten (variable bit rate [VBR]) zu übertragen.

Jedem VP wird der Parameter «maximale Zellenübertragungsrate» (peak cell rate) zugeteilt. Diese Bitrate ist als maximale Bitrate definiert, mit der der Benutzer die Informationen dem Netz zuführen kann. Sie wird zwischen dem Netzbetreiber und dem Benutzer festgelegt. Die Netzressourcen werden auf der Basis der verlangten maximalen Zellenübertragungsraten zugeteilt.

Die Datenquelle kann eine konstante (CBR) oder variable Datenrate (VBR) liefern. Die auf diese Weise erzeugte Zellenfolge darf aber höchstens die maximale Zellenübertragungsrate der VP-Verbindung aufweisen. Die Zellen, die zu einer Überschreitung der spezifizierten maximalen Zellenübertragungsrate führen, werden durch das Netz verworfen.

Für den Anschluss von ATM-Benutzern stehen am UNI (User Network Interface) die folgenden Schnittstellen zur Verfügung:

Optisches 155-Mbit/s-ATM-Interface (STM-1)

Das STM-1-Interface entspricht den Spezifikationen ITU-T I.432 und G.709. ATM-Zellen werden in C4-Containern (vierte Stufe PDH) transportiert. Wird die Baugruppe am UNI (User Network Interface) eingesetzt, so sorgt eine UPC-Funktion (Usage Parameter Control) dafür, dass der Zufluss von ATM-Zellen ins SwissWAN auf die zuvor eingerichtete maximale Zellenübertragungsrate begrenzt wird. Die Überwachung dieses Parameters (Peak Rate Cell Policing) basiert auf einem Leaky-bucket-Algorithmus auf der Basis einzelner VPI/VCI. Die Zellgrenzensynchronisation (Cell Delineation) erfolgt mit dem HEC-Mechanismus (Header Error Control). Das optische Signal entspricht der Empfehlung ITU-T G.957 bzw. G.652.

Elektrisches 155 Mbit/s-ATM-Interface (STM1)

Im Unterschied zum optischen STM1-Interface sind Sende- und Empfangscharakteristik gemäss G.703 realisiert. Das Code-Mark-Inversion-(CMI-)Verfahren kommt zur Anwendung.

Elektrisches 34-Mbit/s-ATM-Interface (E3)

Das eingesetzte E3-Interface benutzt das in den ITU-T-Empfehlungen G.804 und G.832 festgelegte Mapping von ATM-Zellen in den 34-Mbit/s-Leitungsbitstrom oder das PLCP (Physical Layer Convergence Protocol) gemäss E3/G.751. Auch diese Baugruppe kontrolliert, falls am UNI eingesetzt, den Zufluss von ATM-Zellen ins SwissWAN mittels der UPC-Funktion. Das elektrische Schnittstellensignal entspricht der Empfehlung ITU-T G.703.

Bereitstellung von Verbindungen

Bis zur Einführung der ATM-spezifischen Signalisierungstechnik SVC (Switched Virtual Circuit) im SwissWAN erfolgt der Aufbau bzw. die Auslösung von Verbindungen durch den Netzbetreiber des SwissWAN. Die Benutzer melden der Telecom PTT ihren Verbindungsbedarf an, worauf der SwissWAN-Operator die gewünschten Durchschaltungen (permanent, periodisch oder occasional) via das Managementsystem veranlasst. Die höheren Dienste bauen auf dem ATM UNI Bearer Service auf. Deshalb gelten die nachfolgend beschriebenen Eigenschaften auch für die höheren Dienste.

VP-Verbindungen können auf folgende drei Arten bereitgestellt werden:

- Permanent mode (Bild 2)
- Occasional mode (Bild 3)
- Periodic mode (Bild 4)

Granularität der Verbindungen

Folgende Granularitäten gelten für eine gewünschte Verbindung:

- Zeitgranularität: Das Ein- bzw. Ausschalten einer Verbindung kann zu jeder Minute erfolgen.
- Kapazitätsgranularität: Die Zuteilung der Netzkapazität kann in Stufen von 1 Kbit/s erfolgen.
- VC-Switching: Das SwissWAN wird

ab Ende 1996 SVC gemäss der Empfehlung ITU-T Q.2931 unterstützen. Jeder Teilnehmer kann sich dann von seinem ATM-Endgerät aus die gewünschten Pfade durch das SwissWAN mit der erforderlichen Bandbreite aufbauen und nach Abschluss der Kommunikation wieder auflösen. Das Accountingmanagement des SwissWAN wird dafür sorgen, dass dem Benutzer die korrekten Kommunikationskosten gemäss der Nutzung verrechnet werden.

SwissWAN-SMDS

Der SMDS-(Switched-Multimegabit-Data-Service)-Service ist ein Datenservice, der ursprünglich für LAN-LAN-Verbindungen entwickelt wurde. Das ETSI hat die Spezifikation unter dem Namen CBDS (Connectionless Broadband Data Service) standardisiert. Mit dem Einsatz des Connectionless-Servers CLS wird ein verbindungsloser Datenübertragungsdienst auch im ATM-Core-Network möglich. Komplexe Netze können so einfacher und kostengünstiger realisiert werden, da jeweils nur eine permanente Verbindung vom Benutzer zum CLS errichtet werden muss. Der CLS ermöglicht auch, unterschiedliche Bitraten zwischen DSU und CLS zu verwenden (Speed Conversation im CLS).

Der Service wird über eine standardisierte Schnittstelle (SNI = Subscriber Network Interface) in verschiedenen Anschlussgeschwindigkeiten angeboten. In der ersten Phase wird der Dienst über eine 34-Mbit/s-Schnittstelle angeboten.

Anwendungsbeispiel

Mit SMDS erhält der SwissWAN-Benutzer beispielsweise einen schnellen Zugang von seinem LAN zu entfernten Router-Netzwerken. Im typischen Anwendungsfall wird der Kunde einen Router seines lokalen LAN über eine HSSI (High Speed Serial Interface) an das SwissWAN angeschlossen. Gemäss der DXI-Spezifikation (Digital Exchange Interface) werden dabei vom Router bis zu 9232 Oktett lange Datagramme ausgesendet, welche die vollständige Zieladresse im E.164-Format enthalten. Die Datagramme werden gemäss dem ATM-Adaptation-Layer AAL3/4 segmentiert. Die so erzeugten ATM-Zellen

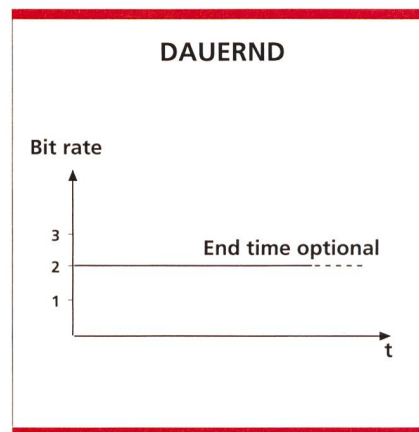


Bild 2. Dauernd geschaltete Verbindung.

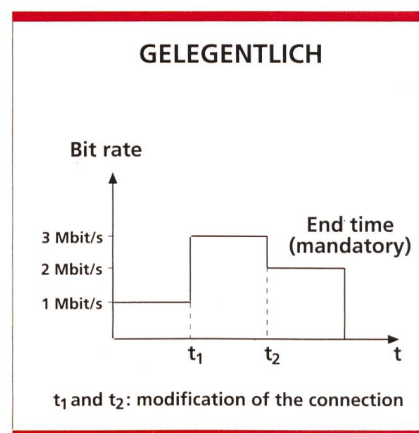


Bild 3. Gelegentlich geschaltete Verbindung.

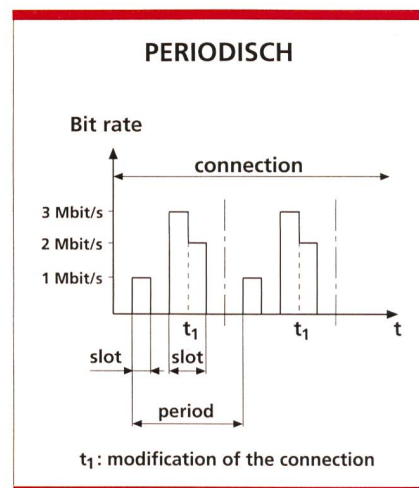


Bild 4. Periodisch geschaltete Verbindung.

werden über bestimmte virtuelle Verbindungen ins ATM-Netz abgegeben. Entweder werden sie über einen vordefinierten Pfad dem Connectionless-Server CLS im ATM Core Network zugeführt, der die Verteilung der Nach-

richten an die gewünschten Empfänger vornimmt, oder die einzelnen Zellen werden über die den E.164-Adressen zugeordneten virtuellen Verbindungen ausgesendet. So erreicht man im verbindungsorientierten ATM-Netz bei Bedarf eine verbindungslose Kommunikation und auch die von den Shared-Media-Netzen bekannten Multicast- oder Broadcast-Eigenschaften.

SwissWAN FR (Frame Relay)

SwissWAN bietet dem Kunden einen Frame Relay Interconnect Service. Erfolgt die Übertragung über das ATM-Netzwerk, so erreichen die Frame-Relay-Datagramme den Service-Multiplexer (Newbridge 36150) über ein vorgeschaltetes intelligentes Multiplexersystem SIMUX mit zugehörigem FRATM, einem FR/ATM-Umsetzermodule. Die Verbindung ins ATM-Netzwerk erfolgt über eine 34-Mbit/s-ATM-Leitung vom FRATM zum Service-Multiplexer.

Der Frame-Relay-Dienst ist eine Weiterentwicklung der X.25-Paket-Vermittlungstechnik und im Gegensatz zu SMDS verbindungsorientiert. Der Dienst verwendet nur OSI-Schicht 2 und ist von CCITT und anderen Gremien als «abgemagerte» Version von X.25 definiert worden. Frame Relay bietet eine begrenzt dynamische Bandbreitenregulierung. Die Datenrate und die Nutzdaten-Blockgrösse bestimmen die Übertragung. Die virtuellen Verbindungen werden über Permanent Virtual Circuits (PVCs) mit einem Datendurchsatz bis zum CIR-Wert (Committed Information Rate) im Bereich von 64 kbit/s bis 2 Mbit/s geführt. Liefert der Teilnehmer einen grösseren Datenstrom, so wird dieser übertragen, sofern dem Netz noch Kapazität zur Verfügung steht. Gerät

HINTERGRUND

Die Telecom PTT hat 1993 ein nationales ATM-Netz spezifiziert, ausgeschrieben und realisiert. Weitere 16 europäische Netzbetreiber haben im selben Zeitraum ihre nationalen Netze realisiert und europaweit vernetzt. Am 1. Juli 1994 wurde schliesslich im Rahmen eines MoU (Memorandum of Understanding) der europäischen ATM-Pilot eröffnet. Ziel war es, die technischen Eigenschaften der ATM-Ausrüstungen auf das Zusammenwirken zu untersuchen und damit die Normen zu erhärten sowie Grundlagen für die kommerzielle Einführung neuer Dienste zu erarbeiten. Mit dem ATM-Pilot wurden diese Ziele erreicht.

das Netz in einen Engpass, so werden diese Frames verworfen. Beim FR wird keine aktive Fehlerkorrektur auf Netzebene vorgenommen. FR überträgt Daten in sogenannten Rahmen, die von unterschiedlicher Länge sein können. Sprach- und Video-Anwendungen werden nicht unterstützt. Gemäss der Definition I.122 ermöglicht der Frame-Relay-Dienst eine quittungslose Übertragung von Rahmen zwischen Teilnehmerschnittstellen.

Der Dienst garantiert die ursprüngliche Rahmenfolge, wenn die Rahmen zum Zielpunkt gelangen. Das Netz verwaltet selbst keine Rahmenfolgennummern.

Im Fall von Fehlern oder Netzüberlastung werden Rahmen verworfen und gehen verloren. Die End-zu-End-Kontrolle bleibt dem Anwender überlassen.

Protokoll

Das Adressfeld (Bild 5) heisst DLCI (Data Link Channel Identifier). Es dient dazu, jeder Strecke, über die ein bestimmtes Datenelement übertragen werden soll, eine logische Verbindung zuzuordnen. In den Frame-Relay-Knoten wird die Zuordnung zwischen kommenden und gehenden DLCI in Tabellen festgelegt.

Frame Forwarding Service

Frame Forwarding erlaubt es einem Kunden, Daten mit einem bestimmten Rahmenformat transparent über das SwissWAN zu übertragen. Im SwissWAN bieten sich folgende Varianten für FF über das ATM-Netz an:

- Frame Forwarding mittels 2-Mbit/s-Circuit-Emulation-Service über eine G.703-Schnittstelle.
- Frame Forwarding bis zu einer Bitrate von 2 Mbit/s über verschiedene Datenschnittstellen, welche ein dem Service-Multiplexer (Newbridge 36150) vorgeschaltetes intelligentes Multiplexersystem SIMUX 3645/3600 bietet. Durch das ATM-Netz wird auch in diesem Fall eine virtuelle Verbindung von 2 Mbit/s geschaltet. Das Frame Forwarding erlaubt es also, sofort gewisse Kundenbedürfnisse bezüglich Frame Relay zu befriedigen.

SwissWAN CE (Circuit Emulation Service)

Mit dem CES (Circuit Emulation Service) wird eine bidirektionale Verbindung konstanter Taktrate (Constant Bit Rate = CBR) bit- und takttransparent durch das SwissWAN transportiert. SwissWAN CE ist also eine emulierte, unstrukturierte «Mietleitung» auf dem ATM-WAN der Telecom PTT. Damit können zum Beispiel PABX über das ATM-Netz verbunden werden. Die Adaption des CBR-Signals erfolgt gemäss dem ATM-Adaptation-Layer AAL1.

Das Circuit-Emulation-Interface weist eine elektrische 2048-kbit/s-Schnittstelle auf, wie sie in der ITU-T-Empfehlung G.703 festgelegt ist. Im plesiochronen Taktbetrieb wird der Schnittstellentakt auf der Empfangsseite nach der adaptiven Methode zurückgewonnen.

DEFINITION

F	Adresse	C	Daten	CRC	F
1	2	1	Variable Länge	2	1

Bild 5. Definition eines Frame-Relay-Rahmens gemäss CCITT.44.

- Schnittstelle: G.703 unstrukturiert
- Anwendungen: Verbindungen von TVAs und Multiplexer sowie 2 Mbit/s Bildübertragung.

Der SwissWAN-CE-Dienst wird zusammen mit andern SwissWAN-Diensten in einem Kundennetz angeboten. Als einzelne Punkt-zu-Punkt-Verbindungen sind Mietleitungen vorzuziehen.

SwissWAN ATM

Dieser native ATM-Dienst hat dieselbe Funktionalität wie der ATM-UNI-Bearer-Dienst und erlaubt zwei Benutzern, in beiden Richtungen und in einer Punkt-zu-Punkt-Konfiguration zu kommunizieren. Nur die Bitübertragungsschicht und die ATM-Schicht sind definiert, so dass der Dienst auf die Übertragung von ATM-Zellen beschränkt bleibt. Die höheren Schichten ermöglichen End-zu-End-Verbindungen und können entsprechend den Anforderungen der Anwendung gewählt werden.

Die Bereitstellung des SwissWAN-ATM-Service basiert auf VP-Verbindungen im Core- und im Access-Netz. SwissWAN ATM wird bereits in der Einführungsphase im Rahmen der beiden Dienstleistungen SwissWAN LIS und SwissWAN CNS angeboten. Bereits in der Konsolidierungsphase wird er auch als autonomer Dienst im SwissWAN-Portfolio vorhanden sein. Die folgenden Anwendungsschnittstellen sind für SwissWAN ATM möglich:

- STM-1: 155 Mbit/s optisch, gemäss I.432
- E3: 34 Mbit/s elektrisch, gemäss G.804 und G.832
- E3: 34 Mbit/s elektrisch, gemäss G.751/PLCP
- E1: 2 Mbit/s elektrisch, gemäss G.703.

Der Benutzer bezahlt nur verwendete Bandbreite bzw. Datenvolumen-Bandbreite. Die Daten für das Accounting und das Billing werden im Service-Multiplexer erfasst.

SwissWAN LIS (LAN-Interconnect-Services)

LAN-Interconnection-Services koppeln örtlich verteilte LANs über das SwissWAN. Von einem lokalen Segment wird zu jedem entfernten LAN-Segment eine virtuelle Verbindung

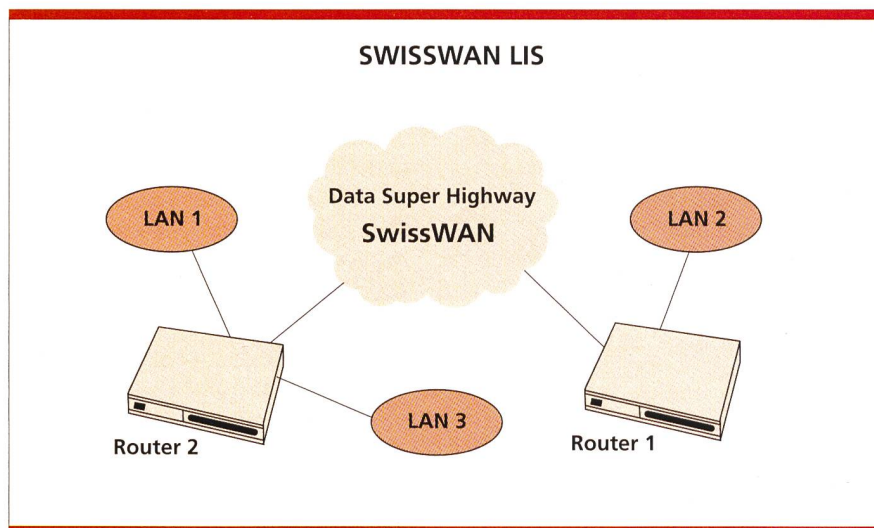


Bild 6. LAN-Interconnect-Service: SwissWAN LIS.

mit der gewünschten Bandbreite über das ATM-Netz eingerichtet. SwissWAN LIS kann als Übertragungsdienst SwissWAN FR, SwissWAN SMDS oder SwissWAN ATM nutzen. Im Gegensatz zu herkömmlichen LAN-Interconnect-Services bietet der SwissWAN LIS die Möglichkeit, LANs mit «native speed» zu verbinden. Eine weitere sehr wichtige Eigenschaft ist die Einbindung der Router in den Dienst. Die Telecom PTT übernimmt also die Investitionen der Benutzer für die Router sowie das Management des Routernetzes. Die CPEs (Router oder Bridges) können dem Kunden verkauft oder im Abonnement abgegeben werden. Konfiguration, Management und Unterhalt der Equipments werden durch die Telecom PTT übernommen (Bild 6).

Weitere Möglichkeiten im Rahmen SwissWAN LIS

Bei den nachfolgenden weiteren LAN-LAN-Verbindungsmöglichkeiten handelt es sich dabei um Bridging-Funktionen:

Ethernet-Interconnection-Service

Mit dem Ethernet-Interconnection-Service werden Ethernet-IEEE-802.3-LAN-Segmente verbunden. Die Kopplung der Segmente erfolgt auf dem MAC-Level (Media Access Control), wobei sich die Interfacebaugruppen als selbstlernende Brücken verhalten.

Das «Spanning-Tree»-Verfahren wird unterstützt. Die MAC-Frames werden gemäss dem Internet RFC1483 enkapsuliert und mittels des ATM-Adaptation-Layer AAL5 segmentiert.

Es stehen Ethernet-Baugruppen mit einem oder mit vier AUI-Ports (Attachment Unit Interface) zur Auswahl. Die Baugruppen enthalten eine sogenannte Filtering Database, mit Hilfe derer die Zuordnung von Ethernet-MAC-Adressen zu ATM-Virtual-Channel-Nummern erfolgt. Die Zellrate lässt sich für jeden Kanal individuell einstellen. Damit kann der Zufluss von Daten ins SwissWAN begrenzt werden.

Token-Ring-Interconnection-Service

Die Token-Ring-Anschlussbaugruppe ermöglicht den Interconnection-Service für IEEE-802.5-LAN-Ringe. Die Kopplung der Ringe erfolgt auf dem MAC-Level (Media Access Control), wobei sich die Interfacebaugruppen als selbstlernende Brücken verhalten. Die Verfahren «Source Route Bridging» und «Spanning Tree» werden unterstützt. Die MAC-Frames werden gemäss dem Internet RFC1483 enkapsuliert und mittels des ATM-Adaptation-Layer AAL5 segmentiert.

Es stehen Token-Ring-Baugruppen mit drei Token-Ring-Ports zur Verfügung. Die Zellrate lässt sich für jeden Kanal individuell einstellen. Damit kann der Zufluss von Daten ins SwissWAN begrenzt werden.

FDDI-Interconnection-Service

Mit der FDDI-Interfacebaugruppe (Fibre Distributed Data Interface) im Service-Multiplexer steht eine transparente Brückenfunktion für FDDI-Rahmen über das SwissWAN zur Verfügung. «Spanning Tree» wird unterstützt. Die FDDI-Frames werden gemäss dem Internet RFC1483 enkapsuliert und mittels des ATM-Adaptation-Layer AAL5 segmentiert. Die FDDI-Anschlussbaugruppe weist einen FDDI-Port gemäss dem Standard ANSI X3T 9.5 auf. Es sind sowohl der Anschluss an einen einfachen FDDI-Ring (Single Attached Station) als auch der Anschluss an einen FDDI-Doppelring (Dual Attached Station) möglich. Die Zellrate lässt sich einstellen, womit der Zufluss von Daten ins SwissWAN begrenzt werden kann. Das FDDI-Interface ist für optische Multimodefasern gemäss ANSI-Norm X3.166 oder Einmodenfasern gemäss ANSI X3.184 ausgelegt.

SwissWAN CNS (Corporate Network Service)

Der CNS (Corporate Network Service) ist eine Rahmendienstleistung, die es ermöglicht, auf die Kunden zuge-

schnittene Dienstleistungen anzubieten.

SwissWAN CNS umfasst Beratung, Betrieb und Unterhalt von Customer-Premises-Ausrüstungen, verbunden mit anderen Diensten der Telecom PTT.

Die Telecom PTT kann die Rolle des Investors im Corporate-Network-Bereich übernehmen. Die Ausrüstungen wie ATM Switches, Router, Bridges, Videoausrüstungen usw. werden dem Benutzer in diesem Fall im Abonnement abgegeben.

SwissWAN CNS kann folgende Dienstleistungen beinhalten:

- Engineering für das Corporate Network
- Abonnemente für Ausrüstungen im Corporate-Network-Bereich
- Management für den Corporate-Network-Bereich
- Unterhalt der Ausrüstungen im Corporate-Network-Bereich
- SwissWAN LIS (LAN Interconnect Service)
- Übertragungsdienste SwissWAN SMDS, SwissWAN FR, SwissWAN ATM und SwissWAN CE
- andere Dienste des Telecom-PTT-Portfolios.

Wichtige mögliche Eigenschaften im Dienstpaket SwissWAN CNS:

- Die Telecom PTT führt ein gesamtes Corporate-Network-Projekt federführend von der Beratung über die Planung bis zur Realisierung aus und übernimmt anschliessend den Betrieb (Management) und den Unterhalt.
- ATM-VC-Switching im Corporate Network kann bereits angeboten werden.
- Video- und Audioschnittstellen (Point-to-Point oder Point-to-Multipoint) können angeboten werden.
- Spezielle Kundenbedürfnisse werden nach den besten Möglichkeiten realisiert.

SwissWAN CNS ermöglicht den Benutzern, ihre Netze über das SwissWAN zu vernetzen und dank der gemeinsamen Nutzung von Recourcen, wie Management, Support und Unterhalt, welche durch die Telecom PTT bereitgestellt werden, wirtschaftlicher zu betreiben (Bild 7).

Preisgestaltung

Welches sind wichtige Faktoren für den Kundennutzen bei SwissWAN-Diensten?

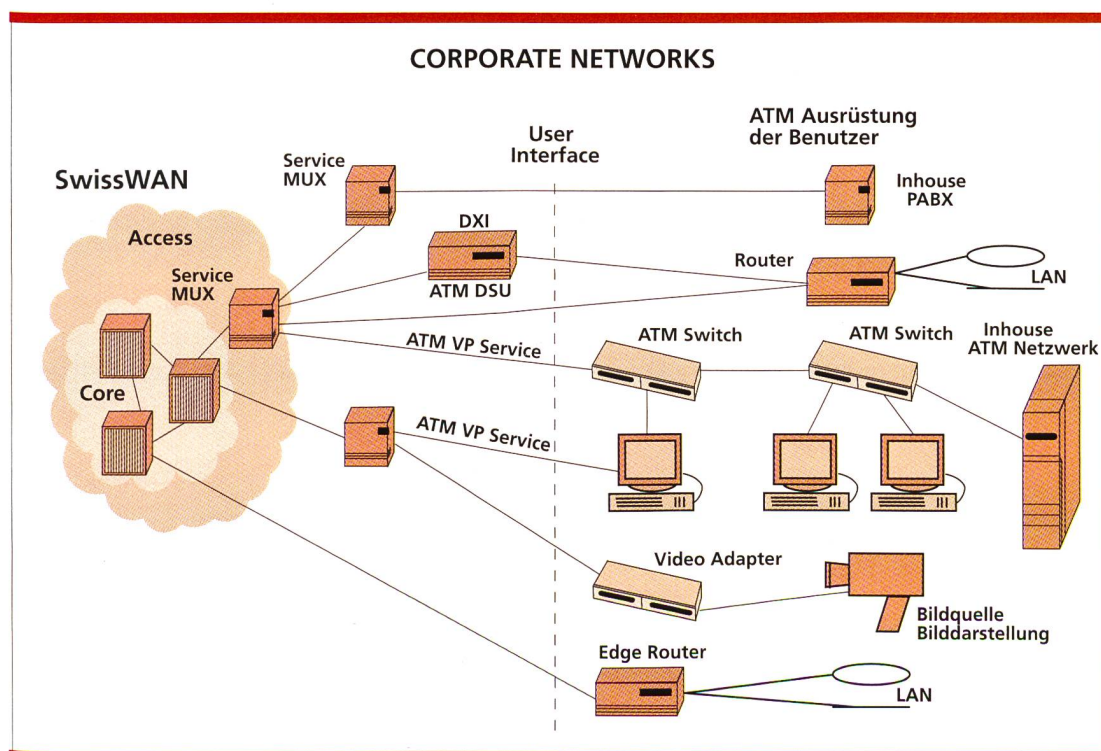


Bild 7.
Beispiel eines
Corporate Networks.

- «Economy of scale»: Die gemeinsame Nutzung des WAN durch eine Vielzahl von Benutzern führt zu günstigeren Preisen pro übertragenes Bit. Kunden, welche pro Netzanschluss grosse Verkehrsflüsse (Grössenordnung GByte pro Monat) erzeugen, können von diesem Umstand, auch «Economy of scale» genannt, profitieren.
- «Economy of integration»: ATM-Servicemultiplexer ermöglichen die Integration von unterschiedlichen Diensten. Je mehr Dienste der SwissWAN-Familie der Kunde pro Netzanschluss benutzt, desto günstiger kommt ihm die einzelne Dienstleistung zu stehen.
- «Bandwidth on demand»: Die Zellenstruktur von ATM erlaubt variable Bitraten. Damit kann ein sogenanntes Overbooking vorgenommen werden. Die Übertragungswege können also besser genutzt werden. Dieser Nutzen wird den Kunden durch die Berücksichtigung der «Economy of scale» in der Preisgestaltung der Dienste weitergegeben.

Erläuterung der Preisstruktur von SwissWAN-Diensten

Die Preise von SwissWAN-Diensten setzen sich aus den folgenden Elementen zusammen:

POP-Anschlusspauschale (Point of Presence)

Die Anschlusspauschale richtet sich nach der Summe der eingestellten Peak Cell Rates auf dem entsprechenden POP je Kunde. Sie ist abgestuft nach den Bitraten 155, 34 und 8 Mbit/s. Der Kunde profitiert dadurch von der «Economy of Integration», welche die ATM-Technologie ermöglicht.

Portgebühren

Pro Anschluss eines Kundenstandorts an den POP wird eine Portgebühr erhoben. Diese Portgebühr ist abhängig von der Art des Ports und seiner Geschwindigkeit. Bezüglich der Anschlussleitung zum Kunden wird noch folgende Unterscheidung gemacht:

- dem Anschluss an einen POP innerhalb des Mietleitungs-Gebühreneckes (MLGK). Hier ist die Erschliessungsleitung im Portpreis inbegriffen (Pauschale).
- dem Anschluss an einen POP ausserhalb des Mietleitungs-Gebühreneckes (MLGK). Hier ist die Erschliessungsleitung zum Kunden nicht im Portpreis inbegriffen und muss separat bezahlt werden.

Verkehrsgrundgebühr pro POP

Aufgrund der aufsummierten PCR's (Peak Cell Rates) der ankommenden VPs (Virtual Path) des entsprechenden Kunden am selben POP wird eine Verkehrsklasse bestimmt. Aus dieser Verkehrsklasse ergibt sich eine entsprechende Verkehrsgrundgebühr, die einen definierten Freiverkehr mit einschliesst.

Verkehrsgebühr für zusätzlichen Verkehr pro POP

Der echte Verkehr, welcher den pro Verkehrsklasse definierten Freiverkehr übersteigt, wird dem Kunden in Rechnung gestellt. Die Verkehrsgebühr (Fr./GByte) für den effektiven Verkehr nimmt aber nur noch degressiv zu, da der Preis pro GByte mit zunehmender Verkehrsklasse sinkt. Der Kunde profitiert hier von der «Economy of scale».

In einer ersten Phase der Dienstleistung wird der effektive Verkehr nicht on-line gemessen und verrechnet, sondern beruht auf einer Vereinbarung zwischen der Telecom PTT und dem Kunden.

Einfaches Beispiel (Bild 8)

User A muss folgende Gebühren bezahlen:

- 1 POP-Anschlussgebühr 34 Mbit/s (sie teilt sich jedoch bereits auf 3 Ports auf)
- 2 Portgebühren 2 Mbit/s
- 1 Portgebühr 34 Mbit/s
- Eine Erschliessungsleitung (2-Mbit/s-Mietleitung) für Benutzer ausserhalb des MLGK (abzüglich bereits eingerechneter Pauschale im Portpreis)
- Verkehrsgebühr (Summe der ATM-Zellen während eines Monats auf allen Ports des User A am POP).

Projektspezifische Gebühren

Für die Dienste SwissWAN CNS und SwissWAN LIS werden die Preise der einzelnen verwendeten Dienste, allfälliger Abonnementsgebühren, Kosten für Management und Unterhalt sowie Engineering zusammengefasst und ein Gesamtpaket «SwissWAN CNS» verkauft.

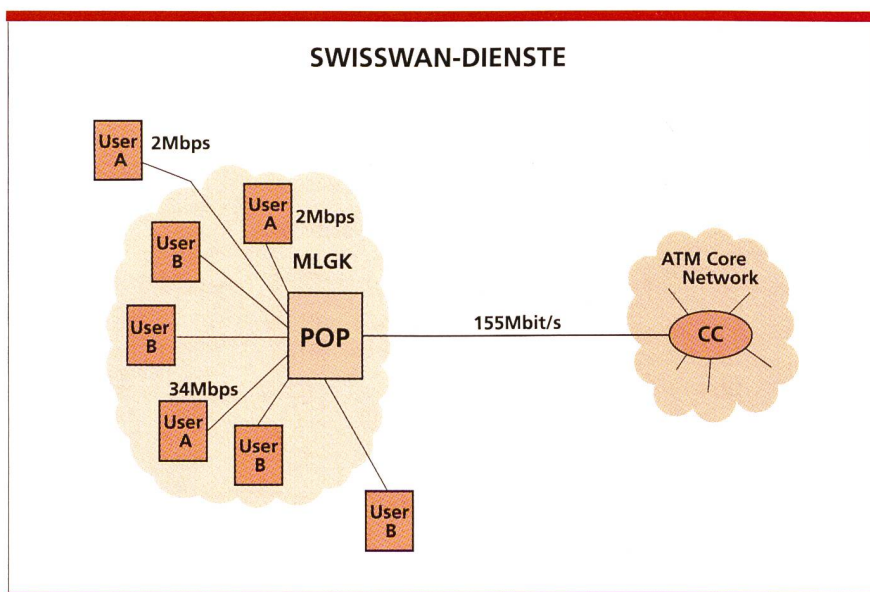


Bild 8. Einfaches Beispiel für die Preiselemente der SwissWAN-Dienste.

Auf die Bedürfnisse der Kunden zugeschnitten

Aufgrund des ATM-Pilots konnte beträchtliches Know-how geschaffen werden. Dies setzte die Telecom PTT in die Lage, auf den 1. August 1995 eine Familie neuer Dienste auf dem für kommerzielle Anwendungen ausgebauten ATM-Netz einzuführen. Die Dienste werden in der ersten Phase kontrolliert eingeführt, das heisst, geeignete Kundennetze werden projektmässig behandelt und auf das ATM-WAN der Telecom PTT migriert. Damit ist gewährleistet, dass die Dienste gerade in der Anfangsphase kundennah weiterentwickelt werden können.

Die neue Produktfamilie wird unter dem Namen SwissWAN vermarktet. SwissWAN-Dienste sind Wettbewerbsdienste und werden nach wirtschaftlichen Grundsätzen angeboten. Die Telecom PTT ist bestrebt, ein attraktives und auf die Bedürfnisse der Kunden zugeschnittenes Dienstleistungsangebot weiterzuentwickeln. Bei den neuen Diensten handelt es sich einerseits um neue Dienstleistungen, andererseits aber auch um bereits bekannte Dienste wie Frame Relay oder LAN-Interconnect-Service, damit Kunden bereits heute bestehende Anwendungen auf den Super Data Highway migrieren können und dem Investitionsschutz Rechnung getragen werden kann.

Positionierung der SwissWAN-Dienste

Die neuen SwissWAN-Dienste sind für Anwendungen mit Bandbreiten von 2 Mbit/s und höher und der Bedingung, dass es sich um Netze han-

delt, positioniert. Einzelne Punkt-Punkt-Verbindungen sind aufgrund der Tarifstruktur für die Benutzer kaum interessant, weil die Anschlussgebühr nicht auf verschiedene Ports verteilt wird. Neue Dienste werden später auch diese Lücke schliessen. Die

Positionierung der SwissWAN-Dienste zu andern Diensten ist in Bild 9 aufgezeigt.

Das bereits 1994 kommerziell in Betrieb genommene SwissMAN (DQDB-MAN) der Telecom-Direktion Zürich deckt bezüglich Bandbreite dieselben Kundenbedürfnisse ab wie SwissWAN-Dienste. Das MAN kann deshalb auch als Zubringer-Infrastruktur zum SwissWAN dienen, welches auf die gesamte Schweiz ausgedehnt wird und, sobald weltweite Netze verfügbar sind, mit diesen vernetzt wird. Das Interworking zwischen dem SwissMAN und SwissWAN ist bereits realisiert worden. Anlässlich der Fachmesse Tele-Net-Com 95 in Zürich (TNC 95) wurde gezeigt, dass das Interworking funktioniert. Eine Applikation der Firma Porsche, welche auf dem Rechner der Universität Stuttgart läuft, wurde via MAN in Stuttgart über die Interworking Unit (IWU) in Deutschland auf das europäische ATM-Pilotnetz geschaltet, in Zürich vom ATM Crossconnect wieder über die IWU mit dem MAN verbunden und schliesslich auf einen ATM Switch in die Tele-Net-Com geschaltet. Die Simulation des Schwingverhaltens einer Porsche-Achse konnte damit problemlos gezeigt werden. Die Anwendung ist in Bild 10 veranschaulicht.

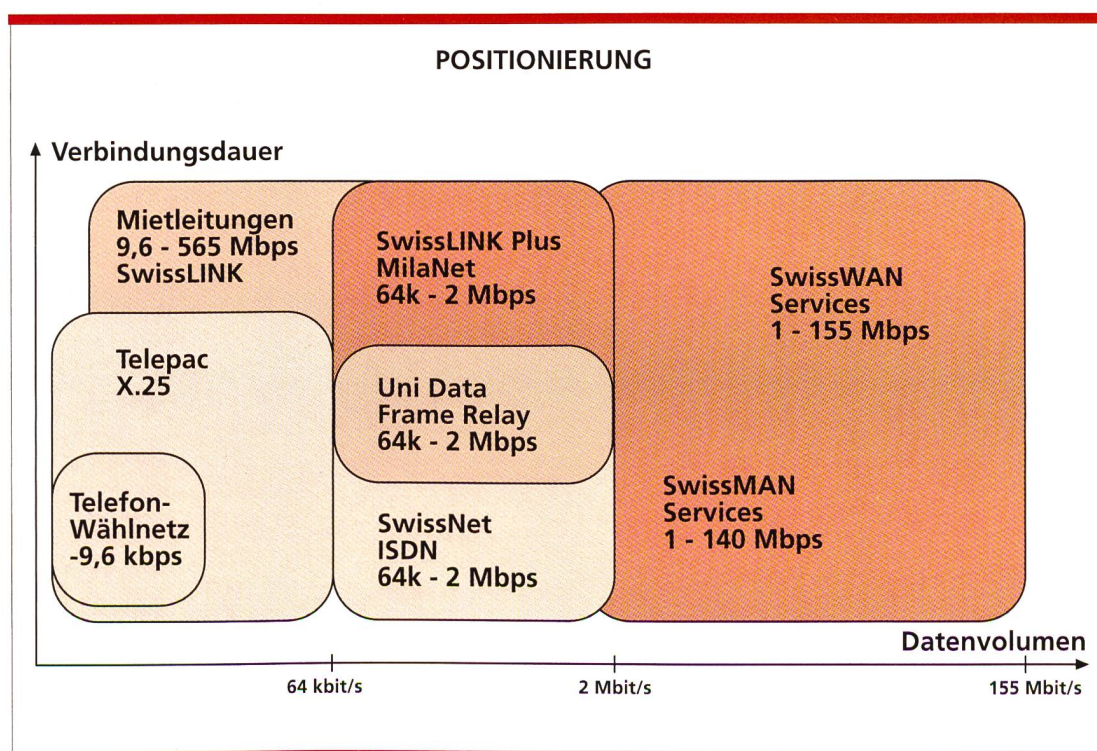


Bild 9.
Positionierung der
wichtigsten Telecom-
und Unisource-Dienste.

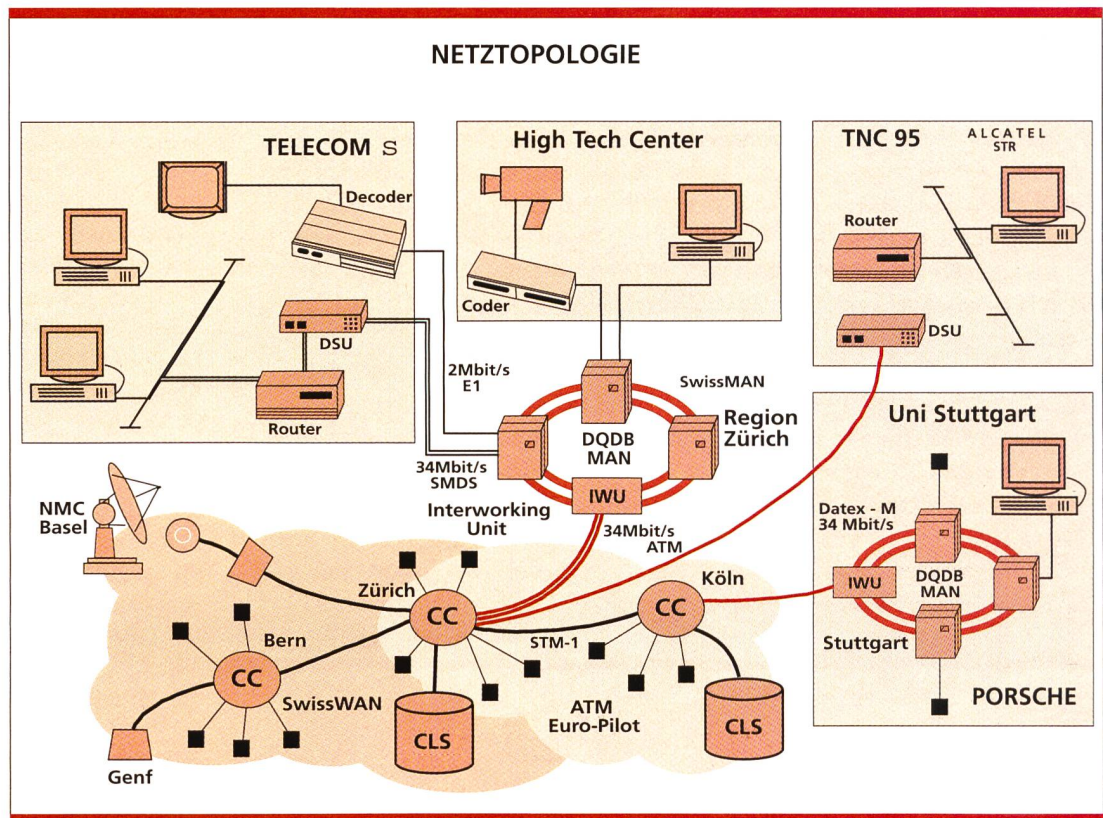


Bild 10. Übersicht über die Netztopologie TNC 95.

Typische Anwendungen

Folgende Anwendungen können sinnvoll auf dem WAN der Telecom PTT realisiert werden:

- LAN-LAN-Verbindungen ohne Leistungseinbusse (native speed)
- Rechnerverbund, beispielsweise verteilte Rechenzentren
- Collaborative Work: Entwicklungen bei Airbus Industries werden in verschiedenen Ländern gemacht. Die neuen Datenautobahnen eignen

sich besonders für solche Anwendungen

- Multimedia-Anwendungen, beispielsweise Teleteaching, das sind gemeinsame Vorlesungen für verschiedene Hochschulen
- Telemedizin: Ferndiagnose, Übertragung von Bildern mit hoher Auflösung
- Electronic Publishing: Dank periodischer Bereitstellung von Verbindungen kann diese Anwendung kostengünstig erbracht werden
- CAD/CAM-Anwendungen.



Andreas Loosli, El.-Ing. HTL/STV, Abschluss 1978 an der Ingenieurschule Bern, 1985 NDS als Wirtschaftsingenieur STV. Gruppenleiter bei der Telecom PTT in der Sektion Marketing Mietleitungen; zuständig für die Dienstentwicklung und das SwissWAN.

Das Konzept, das Ihnen eine ertragreiche Zukunft bringt



D.5.95/WG1/34/4c

Genießen Sie die süßen Früchte eines ausgereiften Konzepts!

Verlangen Sie mehr als Spitzentechnik. Sichern Sie sich Ihre ertragreiche Zukunft mit dem „**Advanced Network Tester ANT-20**“. Das modulare Konzept bietet günstige und zugeschnittene Lösungen für aktuelle und zukünftige Meßaufgaben in **PDH, SONET, SDH, ATM** und **TMN**. Sein ergonomisches und

kompaktes Design macht die Arbeit im mobilen Einsatz einfacher. Die konsequent applikationsorientierte Windows™-Oberfläche reduziert Einstellzeiten und macht Messungen sicherer – bei Routineaufgaben und bei speziellen Messungen. Fragen Sie nach dem neuen Power-Tool, mit dem Sie die Meßaufgaben in

Ihren digitalen Netzen effizienter lösen: „**Advanced Network Tester ANT-20**“.

Wandel & Goltermann (Schweiz) AG
Morgenstrasse 83, Postfach
CH-3018 Bern 18
Tel. 031-991 77 81
Fax 031-991 47 07

Wandel & Goltermann
Elektronische Meßtechnik

