

**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:** 66 (1988)

**Heft:** 12

**Artikel:** Swissnet und Breitbandnetze = Swissnet et réseaux à large bande

**Autor:** Wuhrmann, Karl E.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-876268>

### **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:** 14.03.2025

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

# Swissnet und Breitbandnetze<sup>1</sup>

## Swissnet et réseaux à large bande<sup>1</sup>

Karl E. WUHRMANN, Bern

Zusammenfassung. In den nächsten Jahren wird die Evolution im Fernmeldewesen stark von der Einführung neuer Dienste geprägt. Dazu müssen leistungsfähigere, vor allem breitbandigere Netze und entsprechende Vermittlungseinrichtungen geschaffen werden. In der Schweiz bauen die PTT-Betriebe, unter dem Namen Swissnet, ein digitales Übertragungsnetz, das der Vorläufer zum schmalbandigen und dann breitbandigen dienstintegrierenden Netz ISDN ist. Der Autor erläutert das Vorhaben der Fernmeldedienste und gibt Auskunft über die technischen Möglichkeiten und Verwirklichungstermine eines Systems, dessen etappenweiser Aufbau bereits begonnen hat und das Ende der 90er Jahre landesweit in Betrieb sein wird.

Résumé. Ces prochaines années, l'évolution dans le domaine des télécommunications sera fortement marquée par l'introduction de nouveaux services. A cet effet, il y a lieu de créer des réseaux plus performants, à plus large bande, et les équipements de commutation correspondants. En Suisse, l'Entreprise des PTT construit, sous le nom de Swissnet, un réseau numérique de transmission qui est le précurseur du réseau avec intégration des services à bande étroite et plus tard à large bande RNIS. L'auteur explique les intentions des services des télécommunications et renseigne quant aux possibilités techniques et délais de réalisation d'un système dont la mise en place par étapes a déjà commencé et qui sera en service dans tout le pays vers la fin des années de 1990.

### Swissnet e le reti a larga banda

Riassunto. Nei prossimi anni lo sviluppo nel campo delle telecomunicazioni sarà influenzato notevolmente dall'introduzione di nuovi servizi. Occorre pertanto realizzare reti più capaci, soprattutto a banda più larga, e i relativi equipaggiamenti di commutazione. In Svizzera l'Azienda delle PTT sta costruendo una rete di trasmissione numerica, chiamata Swissnet, che rappresenta la prima tappa verso la rete numerica integrata nei servizi cioè l'ISDN a banda stretta e successivamente a larga banda. L'autore descrive il progetto dei servizi delle telecomunicazioni e dà informazioni sulle possibilità tecniche e sui termini di realizzazione di un sistema la cui messa in opera a tappe è già cominciata e che alla fine degli anni novanta sarà in esercizio in tutto il Paese.

### 1 Einleitung

Sicher haben Sie schon öfters Hinweise in den Medien gefunden, die Fernmeldedienste befänden sich inmitten tiefgreifender Umwälzungen. Dabei sind Stichworte wie Computer, Digitaltechnik, ISDN oder ähnliche gefallen. Vielleicht haben Sie den Meldungen entnommen, Ihr gutes altes schwarzes Telefon sei auch betroffen, und zwar handle es sich nicht bloss um eine neue Farbe für Ihren altherwürdigen Apparat, sondern revolutionäre alles was «hinter» ihrem Apparat stehe.

Unter anderem soll es möglich sein, auf Ihrem «Apparat» Ihren Partner auf dem Bildschirm zu begrüßen, die Heizung in Ihrer Ferienwohnung vor Ihrer Abreise von Zuhause aus einzuschalten, Röntgenbilder einem Spezialisten auf einem fernen Kontinent zur Bestätigung einer Diagnose zu übermitteln, oder von Ihrem Architekten die Pläne Ihres neuen Einfamilienhauses in aller Ruhe in Ihrer Wohnung betrachten zu können, nachdem er diese auf elektronischem Wege in Ihren Kopierapparat zu Hause übermittelt hat. Gleichzeitig sitzt Ihr Sprössling am Computer und tauscht mit seinem Freund in Neuseeland die neuesten Programme aus usw.

All dies soll Ihnen die neue Technik ermöglichen, zu Hause oder am Arbeitsplatz, und erst noch aus einer einzigen Steckdose, der guten, alten, jedoch gründlich modernisierten Telefonsteckdose.

Doch! Vielleicht ist Ihnen sogar das ominöse Stichwort ISDN in diesem Zusammenhang genannt worden. Genau die beschriebenen Varianten von «Fernmeldediensten» sind tatsächlich von einer *einzig*en Steckdose aus möglich, d.h. die Dienste (Services) werden in ein einziges, polyvalentes Netz eingebaut (Integriert). Da man dabei nicht mit der herkömmlichen Technik des Telefons

### 1 Introduction

Les médias se sont déjà souvent fait l'écho des profondes mutations qui ébranlent les services de télécommunication. Les mots «technique numérique», «ordinateur» et «RNIS» sont sur toutes les lèvres. Peut-être avez-vous entendu dire que votre bon vieux poste téléphonique était lui aussi pris dans la tourmente: il a certes changé de couleur, mais c'est surtout ce qu'il dissimule qui est bouleversé.

De nouvelles applications naîtront. C'est ainsi que vous pourrez voir votre interlocuteur sur l'écran de votre poste téléphonique, mettre en marche le chauffage de votre résidence secondaire avant votre départ en week-end, transmettre des radiographies à un spécialiste d'un autre continent pour qu'il confirme votre diagnostic, ou encore examiner chez vous et en toute tranquillité les plans de votre future villa, que l'architecte vous aura transmis par voie électronique. En même temps, votre enfant pianotera sur son ordinateur et échangera avec son ami de Nouvelle-Zélande les programmes les plus récents.

Ces applications seront possibles grâce aux nouvelles techniques; vous pourrez y accéder, de chez vous ou de votre bureau, à partir d'une simple prise, dont la conception différera totalement de celle de la prise téléphonique traditionnelle.

Peut-être avez-vous même entendu prononcer ce mot barbare «RNIS». Une *seule* prise permettra effectivement de réaliser les multiples applications précitées, car les services de télécommunication seront intégrés dans un seul réseau polyvalent. De nouveaux réseaux devront également être aménagés, pour pouvoir passer de la

<sup>1</sup> Leicht gekürzter, an den Kommunikationstagen 1988 in Lausanne gehaltenen Vortrag

<sup>1</sup> Exposé légèrement abrégé présenté aux Journées de la communication 1988 à Lausanne



(Analog) operieren kann, sondern auf eine computer-ähnliche (Digitale) Technik umsteigen musste, um dies zu bewerkstelligen, müssen auch neue Netze aufgebaut werden.

Damit ist aber auch der Ausdruck ISDN erklärt: *Integrated Services Digital Network*.

Sie gehen jetzt sicher mit mir einig, dass eine solche umwälzende Technik in einem – auf allen Kontinenten! – anzutreffenden Telefonnetz nicht über Nacht eingeführt werden kann, sondern in überblickbaren abgemessenen Schritten eingeführt werden muss. Dies um so mehr, als die bestehenden Dienste weiterhin selbstredend unterbrochungslos weitergeführt werden und allmählich abgelöst sind. Weiter sind die gewaltigen Investitionen in verkraftbare Brocken einzuteilen, um die Wirtschaftlichkeit der Fernmeldedienste nicht allzusehr zu gefährden.

Diese schrittweise Ablösung des Analognetzes durch das ISDN ist Gegenstand dieses Vortrages. Es war naheliegend, den englischen Ausdruck ISDN durch einprägsamere Begriffe zu umschreiben: Das vollintegrierte Fernmeldenetz haben wir in der Schweiz mit «Swissnet» bezeichnet; die einzelnen Realisierungsschritte werden mit Nummern unterschieden, die im folgenden umschrieben werden.

Gleich möchte ich Sie an dieser Stelle darauf aufmerksam machen, dass das Ziel der vollen Integration und vollen Flächendeckung aber noch in weiter Ferne liegt, vermutlich über das Jahr 2000 hinaus. Das Wichtigste ist, dass weltweit gültige offene Normen geschaffen werden, die es erlauben, neue Wünsche so einzubeziehen, dass bestehende Teile weiterverwendet werden können. Diese Normen werden von allen Teilnehmern anerkannt, eine Garantie dafür, dass wir ähnlich wie mit unserem heutigen Telefonnetz auch in Zukunft weltweit verkehren können.

## 2 Vom Swissnet 1 zum Swissnet 2 – der schweizerische Weg zum ISDN

### 21 Merkmale Swissnet 1

Der erste Schritt der PTT-Betriebe zum ISDN heisst Swissnet 1 (Fig. 1).

Swissnet 1 ist als Vorläufernetz anzusehen, da es im Wesentlichen nur einen einzigen neuen ISDN-Dienst anbietet, nämlich den leitungsvermittelten 64-kbit/s-Übermittlungsdienst. Als Zusatzdienst wird, neben der Identifikation des Anrufenden, die geschlossene Teilnehmergruppe angeboten. Weitere Funktionen können allen-

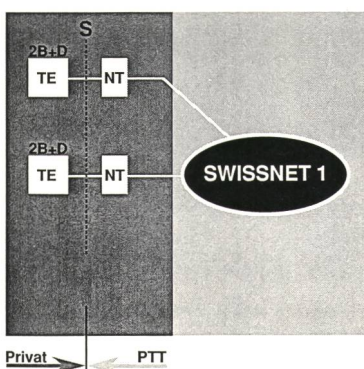


Fig. 1  
Der erste Schritt zum ISDN heisst Swissnet 1 – Le premier pas en direction du RNIS s'appelle Swissnet 1  
TE Teilnehmerendgerät – Terminal d'abonné  
NT Netzanschluss – Termination du réseau  
S Schnittstelle Benutzer/Netz – Interface usager/réseau  
Privat – Privé

technique analogique traditionnelle à la technique numérique des ordinateurs.

Ainsi l'explication du sigle RNIS *réseau numérique à intégration de services* est-elle donnée.

Il est clair qu'une technique aussi révolutionnaire ne peut être appliquée du jour au lendemain – et qui plus est sur tous les continents – mais qu'elle doit être introduite par étapes, d'autant plus que les services actuels doivent continuer de fonctionner normalement, avant d'être remplacés peu à peu. Il s'agit par ailleurs de répartir raisonnablement les investissements énormes qu'une telle entreprise nécessite, pour ne pas compromettre la rentabilité des services de télécommunication.

La substitution progressive du RNIS au réseau analogique est le sujet de cet exposé. Il a paru judicieux d'utiliser en Suisse une appellation plus éloquentes que celle de RNIS. C'est pourquoi le réseau numérique suisse à intégration de services a été baptisé «Swissnet». Les phases de réalisation de ce futur réseau – différenciées par un numéro – sont abordées ci-après.

Il y a lieu de souligner que nous sommes loin d'assurer une intégration totale des services et une couverture globale de la Suisse, objectif qui sera atteint au-delà de l'an 2000. Il est cependant important de créer des normes internationales, qui soient assez souples pour que l'on puisse tenir compte des désirs futurs, tout en maintenant ce qui existe. Ces nouvelles normes devront être reconnues par tous, afin que nous ayons la garantie de pouvoir communiquer à l'avenir sur tous les réseaux du monde, comme c'est le cas aujourd'hui avec le réseau téléphonique.

## 2 De Swissnet 1 à Swissnet 2

### 21 Caractéristiques de Swissnet 1

La première étape de réalisation du RNIS a été baptisée Swissnet 1 (fig. 1).

Swissnet 1 sera un réseau précurseur, car il n'offrira pour l'essentiel qu'un seul nouveau service RNIS: un service de transport à 64 kbit/s à commutation de circuits. Outre la fonction d'identification de l'appelant, celle du groupe fermé d'utilisateurs sera offerte à titre de prestation supplémentaire. D'autres fonctions pourront également être proposées par l'intermédiaire des terminaux et des équipements de raccordement. Le réseau fonctionnera de manière autonome, ce qui signifie que seuls les abonnés à Swissnet 1 pourront communiquer entre eux.

Ces caractéristiques peuvent paraître à première vue de peu d'importance. Il convient cependant d'insister sur le fait que, récemment encore, le débit de 64 kbit/s était aux vitesses de transmission ce que la Ferrari est à la «2CV». Un débit de 64 kbit/s permet de téléfaxer une page A4 en moins de dix secondes. Une mire de télévision, telle que celle qui est utilisée de nos jours, met quelque 60 secondes pour parvenir au récepteur. A l'heure actuelle, le temps de réponse d'un terminal dépend davantage de la capacité de l'ordinateur central que du temps de transmission. On peut même dire que le réseau de transmission Swissnet 1, qui sera numérique, commuté et rapide, recèlera de nombreuses possi-



falls durch die vom Benutzer zu beschaffenden End- oder Anschlussgeräte implementiert werden. Das Netz ist funktionell in sich abgeschlossen, was heisst, dass nur Teilnehmer am Swissnet 1 unter sich Verbindungsmöglichkeiten haben.

Diese Eigenschaften machen auf den ersten Blick einen mageren Eindruck. Es muss jedoch mit Nachdruck darauf hingewiesen werden, dass die Übertragungsrate von 64 kbit/s gegenüber bisherigen Bitraten für die Datenübertragungsspezialisten noch vor kurzer Zeit einem Vergleich zwischen Ferrari und Deux Chevaux gleichzusetzen war. Mit 64 kbit/s können sie eine A4-Seite voll beschrieben in weniger als 10 Sekunden per Telefax übertragen. Ein Testbild in heutiger Fernsehqualität braucht etwa 60 Sekunden, bis es beim Empfänger ist. Die Antwortzeit ihres Computerterminals wird kaum mehr von der Übertragungszeit, sondern von der Leistungsfähigkeit des Hostrechners bestimmt. Man kann wagen zu behaupten, dass die Möglichkeiten des Swissnet 1 als rasches, digitales und schaltbares Übertragungsnetz bei weitem noch nicht ausgelotet sind. Und nicht zu vergessen ist, dass mit einem Swissnet-1-Anschluss die PTT-Betriebe gleich zwei unabhängige 64-kbit/s-Kanäle zur Verfügung stellen!

## 22 Betriebsversuch, Termine

Da die Technik noch sehr jung ist und die PTT-Betriebe, die EDV- und die Endgeräteindustrie wie auch die Benutzer noch wenig Erfahrung haben, führen wir vor der kommerziellen Nutzung Betriebsversuche mit Testkunden durch, um frühzeitig und rasch ein möglichst gutes Bild aus der Praxis zu erhalten.

Die Betriebsversuche sind aber auch nötig, um den Geräteherstellern Anschlüsse zu bieten, an denen sie die Kompatibilität ihrer Geräte testen können. Noch ist leider die Auswahl an Geräten mit «ISDN-Anschluss» sehr dürftig!

Die Betriebsversuchsphase begann im Juli 1988 und wird bis Sommer 1989 dauern. Sie erschliesst die Städte Genf, Vevey, Basel und Zürich.

## 23 Tarife, geographische Verfügbarkeit

Während der Betriebsversuchsphase verrechneten die PTT-Betriebe weder Abonnements- noch Verkehrstaxen.

Tabelle I. Swissnet: Tarife

|   |                                  |                           |
|---|----------------------------------|---------------------------|
| Swissnet 1:<br>kommerzieller Dienst: Juli 1989 bis Ende 1991                      |                                  |                           |
| Abonnementstaxe:<br>je Basisanschluss, inkl. NT für (2 B + D): Fr. 40.— pro Monat |                                  |                           |
| Verkehrstaxen:  | Zeitimpulszählung 10 Rp. Einheit |                           |
|   | Normaltarif<br>(Zeittakt)        | Niedertarif<br>(Zeittakt) |
| Zone 1 (Nahbereich)<br>(gleiche Netzgruppe)                                       | 20 s                             | 32 s                      |
| Zone 2<br>(bis 100 km)  | 12 s                             | 20 s                      |
| Zone 3<br>(über 100 km)   | 9,2 s                            | 20 s                      |
| Mindesttaxe / Verbindung 10 Rp.   |                                  |                           |

Tableau I. Swissnet: Tarifs

|  |  |                           |
|--|--|---------------------------|
| Swissnet 1:<br>service commercial: juillet 1989 au fin 1991                              |  |                           |
| Taxe d'abonnement:<br>par raccordement de base avec NT pour (2 B + D): Fr. 40.— par mois |  |                           |
| Taxe de trafic:  | Taxation par impulsions périodiques,<br>10 ct. par unité |                           |
|  | Tarif normal<br>(Cadence)                                | Tarif réduit<br>(Cadence) |
| Zone 1 (Zone proche)<br>(même groupe de réseau)  | 20 s   | 32 s                      |
| Zone<br>(jusqu'à 100 km)   | 12 s   | 20 s                      |
| Zone 3<br>(plus de 100 km)   | 9,2 s  | 20 s                      |
| Taxe minimale 10 ct. par communication   |  |                           |

bilités encore inconnues. Il ne faut pas oublier non plus, qu'en se raccordant à Swissnet 1, on disposera de deux voies indépendantes à 64 kbit/s!

## 22 Essai pilote et échéances

Vu que la technique est récente et que les PTT, les fournisseurs de terminaux et les utilisateurs manquent encore d'expérience, il faudra d'abord procéder à des essais d'exploitation avec un nombre restreint d'utilisateurs, afin de disposer rapidement de données concrètes issues de la pratique.

Ces essais d'exploitation seront en outre utiles aux fabricants d'équipements qui disposeront de raccords pour tester leurs produits et vérifier leur compatibilité. Malheureusement, le choix des équipements avec possibilité de «raccordement RNIS» est encore très limité!

La phase d'essai, à laquelle participent les villes de Genève, Vevey, Berne, Bâle et Zurich, a commencé en juillet 1988 et durera jusqu'à l'été de 1989.

## 23 Tarifs et mise en place

Pendant la phase d'essai, les PTT ne percevront pas de taxe d'abonnement ni de taxe de trafic. Dès la mise en exploitation de Swissnet 1, c'est-à-dire à partir du mois de juillet 1989, les PTT appliqueront les tarifs reportés au *tableau I*. Pour les clients, il est important de savoir quand et où ils pourront se raccorder à Swissnet 1. A ce propos, la *figure 2* donne tous les renseignements utiles.

## 24 Caractéristiques de Swissnet 2

Swissnet 1 sera remplacé ultérieurement par le réseau Swissnet 2. Ce nouveau réseau, qui sera beaucoup plus performant, sera intégré aux réseaux existants et permettra aux utilisateurs de Swissnet et aux usagers des autres réseaux de communiquer entre eux (*fig. 3*). Swissnet 2 satisfera dans une large mesure aux normes internationales et s'inscrira dans la ligne des plans dressés par les administrations des télécommunications des







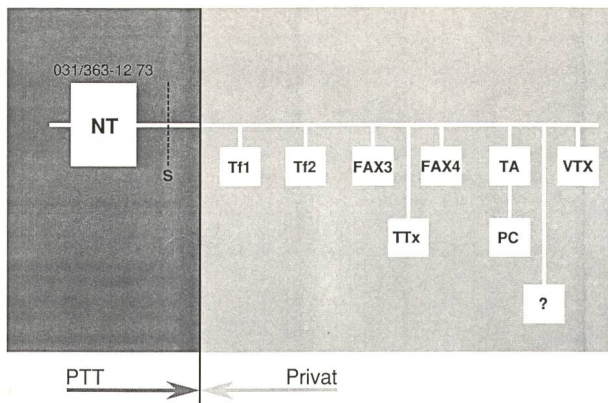


Fig. 4  
**Swissnet: Benützerkonfiguration – Swissnet: Configuration chez l'abonné**  
 NT X – Y  
 S Y – Y  
 Privat – Privé

verschiedene Endgeräte wie Telefon, Telefax, Teletex, PC usw. angeschlossen werden. Davon können gleichzeitig und unabhängig voneinander jeweils zwei Geräte in Betrieb sein. Der erste Schritt zur universellen Steckdose ist vollzogen.

Kommen wir nochmals etwas detaillierter auf die Eigenschaften des Netzes zurück:

Figur 3 zeigt, dass die *Netzübergänge* zum analogen Telefonnetz, zum Telepac oder Paketvermittlungsnetz, zu verschiedenen Satellitennetzen und zu ausländischen ISDN-Netzen geschaffen werden. Die beiden letzten Übergänge sind für ein Land wie die Schweiz mit so vielfältigen Auslandbeziehungen von hoher Wichtigkeit.

Von *Übermittlungsdiensten* spricht der Fernmeldetechniker, wenn die Dienstdefinition die Funktionen der Endgeräte nicht oder nur unvollständig umfasst. Übermittlungsdienste werden dabei in erster Linie zum Transport der Information betrachtet und bilden die Grundlage für die Teledienste und die erweiterten Dienste (beziehungsweise VANS). Der Übermittlungsdienst 64 kbit/s ist gleichbedeutend wie das Dienstangebot in Swissnet 1. Dies sichert dem Kunden die für Swissnet 1 getätigten Investitionen (Tab. II). Als Ergänzung oder Ersatz der Mietleitungen kann der Übermittlungsdienst 64 kbit/s semipermanent betrachtet werden.

Die *Teledienste* und die *Zusatzdienste* für Swissnet 2 sind ebenfalls aus der gleichen Tabelle ersichtlich. Die Zusatzdienste können mit jedem Übermittlungs- oder Teledienst kombiniert werden und ergeben hohe Komfortmerkmale für den Benützer. Auf Details soll hier nicht eingegangen werden.

## 25 Termine und örtliche Ausdehnung

Zurzeit wird davon ausgegangen, dass der Betriebsversuch von Mitte 1991 an stattfindet und dass der kommerzielle Dienst Anfang 1992 aufgenommen werden kann.

Da bereits mit Swissnet 1 bis zu diesem Zeitpunkt weitestgehende Flächendeckung erreicht sein wird, kann Swissnet 2 bei Bedarf verhältnismässig rasch über das ganze Land angeboten werden. Noch ist die detaillierte

A la figure 4, on a reproduit une configuration qui pourrait être réalisée chez le client. Jusqu'à huit terminaux, identiques ou différents (téléphone, téléfax, téletex, ordinateur personnel, etc.), pourront être raccordés à une même ligne sous un même numéro d'appel. Deux appareils pourront fonctionner simultanément et de manière indépendante. Cela est un premier pas vers la prise universelle.

Revenons plus en détail sur les particularités de ce réseau.

La figure 3 montre que des *possibilités de liaison* avec le réseau téléphonique analogique, le réseau Télépac ou réseau à commutation par paquets, avec les différents réseaux de communication par satellite et les réseaux RNIS étrangers ont été créées. La liaison avec ces deux derniers types de réseaux est d'une importance primordiale pour un pays tel que la Suisse, qui a de multiples relations avec l'étranger.

Les spécialistes des télécommunications parlent de *services support* lorsque les fonctions des équipements terminaux ne sont pas définies ou ne le sont qu'en partie. Les services support servent en premier lieu à véhiculer l'information et sont à la base des téléservices et des services élargis, connus aussi sous le nom de «services à valeur ajoutée». Le service support de 64 kbit/s correspond aux prestations proposées avec Swissnet 1; les investissements auxquels l'utilisateur de Swissnet 1 aura consenti ne seront ainsi pas perdus (tab. II). Le service support de 64 kbit/s remplacera ou complètera les circuits loués et pourra être considéré comme un service semi-permanent.

Tableau II. Services offerts avec Swissnet 2

|  |  |
|--|--|
| <b>Services supports</b>                         |  |
| – Service support 64 kb/s sur appel (TD 64)      |  |
| – Service support 64 kb/s semi-permanent         |  |
| – 3,1 kHz service audio                          |  |
| – Services d'accès à Télépac (X.25) pour débits: |  |
| 48 kb/s  |  |
| 9,6 kb/s   |  |
| 4,8 kb/s   |  |
| 2,4 kb/s   |  |
| <b>Téléservices</b>                              |  |
| – Téléphonie (3,1 kHz)                           |  |
| – Téléfax 4                                      |  |
| – Téléfax 3                                      |  |
| – Télétex 64 kb/s                                |  |
| (à commutation de circuits)                      |  |
| – Visiophone                                     |  |
| <b>Services supplémentaires</b>                  |  |
| Déviations d'appels                              | Information de taxe en cours de conversation   |
| Sélection directe vers ECA                       | Compte détaillé                                |
| Raccordement multiple                            |  |
| Communication prédéterminée                      |  |
| Groupe fermé d'usagers                           |  |
| Accès et choix du terminal                       | Blockage de certaines communications sortantes |
| Sous-adressage                                   |  |
| Indication d'un appel en attente                 |  |
| Transmission du numéro de l'appelant             |  |
| Changement de terminaux                          |  |
| Interrogation des caractéristiques de l'abonné   |  |



Tabelle II. Angebotene Dienste im Swissnet 2

|  |  |
|--|--|
| <b>Übermittlungsdienste</b>                        |  |
| – Übermittlungsdienst 64 kb/s zum Bedarfszeitpunkt |  |
| – Übermittlungsdienst 64 kb/s semipermanent        |  |
| – 3,1 kHz Audiodienst                              |  |
| – Zugangsdienst zu Telepac (X.25) für Datenraten:  |  |
| 48 kb/s  |  |
| 9,6 kb/s   |  |
| 4,8 kb/s   |  |
| 2,4 kb/s   |  |
| <b>Teledienste</b>                                 |  |
| – Telefonie (3,1 kHz)                              |  |
| – Telefax 4  |  |
| – Telefax 3  |  |
| – Teletex 64 kb/s (leitungsvermittelt)             |  |
| – Videofon   |  |
| <b>Zusatzdienste</b>                               |  |
| Anrufumleitungen                                   | Gebühreninformation während Gespräch       |
| Durchwahl nach TVA                                 | Detaillierte Rechnung                      |
| Mehrfachanschluss                                  |  |
| Vorbestimmte Verbindung                            |  |
| Geschlossene Benutzergruppen                       |  |
| Endgeräte An- und Auswahl                          | Sperre für bestimmte erzeugte Verbindungen |
| Subadressierung                                    |  |
| Wartenden Anruf anzeigen                           |  |
| Übermittlung der Rufnummer des Anrufenden          |  |
| Umstecken von Endgeräten                           |  |
| Abfrage von Teilnehmermerkmalen                    |  |

Einführung nicht vollständig geplant; die PTT-Betriebe werden sich nach der Nachfrage richten. Immerhin wird die Netzinfrastruktur so geplant, dass über 80 % der erwarteten Swissnet-Kunden ohne Wartezeit bedient werden können. Wie aus *Figur 5* abgelesen werden kann, rechnen wir für 1992 landesweit mit etwa 200 000 Swissnet-Anschlüssen.

## 26 Tarife

Wenn man etwas verkaufen will, muss man auch sagen, was es kostet. Noch sind die Tarife für Swissnet 2 nicht definitiv. *Tabelle III* zeigt jedoch die Vorstellungen der PTT-Betriebe. Sie sind bemüht, möglichst marktgerechte Tarife anzubieten.

## 3 Moderne Infrastruktur für Mietleitungen

Mietleitungen sind massgeschneiderte Verbindungen unterschiedlichster Übertragungskapazität, die der Kunde zu seinem ausschliesslichen Gebrauch, zwischen zwei (selten zwischen mehreren) festbleibenden End-

Tabelle III. Swissnet: Tarife

|   |  |
|---|--|
| Swissnet 2:   |  |
| Betriebsversuch: ab Mitte 1991                                    |  |
| kommerzieller Dienst: ab Ende 1991                                |  |
| Abonnementstaxe:  |  |
| je Basisanschluss, inkl. NT für (2 B + D) ca. Fr. 80. – pro Monat |  |
| Verkehrstaxen:  |  |
| wie Telefonnetz   |  |
| Zusatzdiensttaxen:  |  |
| in Bearbeitung  |  |

Enfin, les *téléservices* et les *services supplémentaires* proposés dans le cadre de Swissnet 2 sont mentionnés dans le même tableau. Les services supplémentaires peuvent être combinés avec un service support ou un téléservice et offrent un degré de confort élevé pour les utilisateurs. Nous n'entrerons pas ici dans les détails.

## 25 Echéances et mise en place

Actuellement, on pense que l'essai d'exploitation devrait avoir lieu dès le milieu de 1991 et que le réseau sera opérationnel à partir du début de 1992.

Swissnet 2 pourra, au besoin, être étendu rapidement à tout le pays, puisque d'ici là Swissnet 1 assurera une large couverture de la Suisse. Les PTT n'ont pas encore planifié entièrement sa mise en place détaillée; ils le feront en fonction de la demande. Cependant, l'infrastructure prévue est telle que plus de 80 % des clients escomptés de Swissnet pourront être desservis sans délai. Comme le montre la *figure 5*, notre pays devrait compter quelque 200 000 raccordements Swissnet en 1992.

## 26 Tarifs

Lorsque l'on veut vendre quelque chose, il faut en indiquer le prix. Les tarifs définitifs pour les services offerts sur le réseau Swissnet 2 ne sont pas encore fixés. Les tarifs envisagés sont reportés au *tableau III*. Les PTT s'efforceront, cela va sans dire, de pratiquer des tarifs conformes aux exigences du marché.

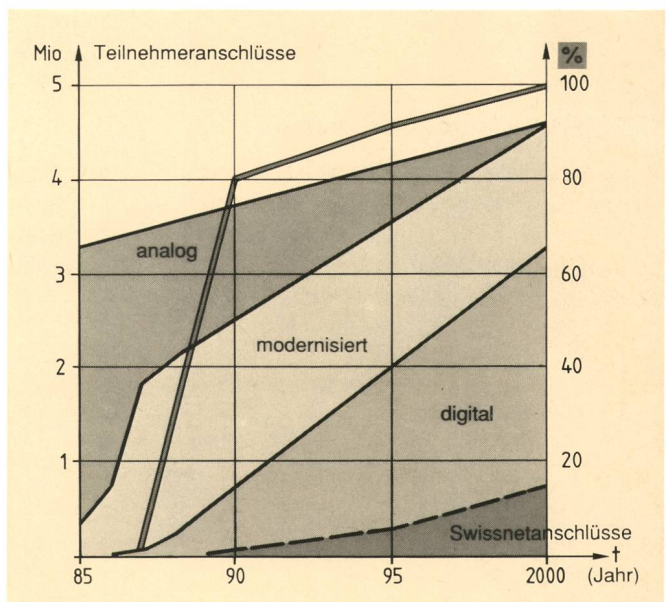


Fig. 5 Entwicklung der Teilnehmeranschlüsse – Développement du nombre de raccordements d'abonné

Teilnehmeranschlüsse – Raccordements d'abonné

Analog – Analogique

Modernisiert – Modernisé

Digital – Numérique

Swissnet-Anschlüsse – Raccordements Swissnet

Jahr – Année

Teilnehmer, die bei Bedarf an digitale Vermittlung bzw. ISDN angeschlossen werden können – Abonnés pouvant être raccordés au besoin à un système de commutation numérique ou au RNIS



punkten einsetzen möchte. Mietleitungen werden vornehmlich für längere Zeit, also für mehrere Monate oder länger, eingesetzt.

Mietleitungen wurden bisher aufgrund der Benutzerbedürfnisse individuell geplant und verwirklicht. Dies erforderte enormen Arbeitsaufwand, da der ganze Verbindungsweg untersucht und die nötigen Mittel bereitgestellt werden mussten. Fehlten irgendwo Ausrüstungen, so mussten diese beschafft und installiert werden, mit entsprechenden Auswirkungen auf die vom Kunden gewünschten Termine. Die einzelnen Teilstrecken wurden dann in allen Überführungsorten «von Hand» zusammengeschaltet. Dieses Verfahren entspricht weder einem rationellen Betriebsablauf noch den heutigen Kundenerwartungen bezüglich kurzer Termine, Flexibilität der Verbindung, nur kurzzeitig gewünschter Verbindungen, der Kosten usw.

Die umständliche, zeitintensive Prozedur der Bereitstellung einer Mietleitung kann durch die zur Verfügungstellung eines geeigneten Spezialnetzes drastisch verbessert werden. Die Stützpfiler dieser Lösung sind einerseits das bereits weitgehend verwirklichte digitale Fernnetz (mit modernster Technik, z. B. Glasfaser) andererseits neue elektronische Schalteinrichtungen für semipermanente Verbindungen in den Netzschwerpunkten, digitale elektronische Verteiler (DEV) genannt (Fig. 6).

Zu erwähnen ist, dass das DEV-Netz die Infrastruktur nur bis in Kundennähe, d. h. bis in den Netzgruppenschwerpunkt, bereitstellt, nicht aber die Verbindung zum Kunden selbst. Dieses letzte Streckenstück im Bezirks- und Ortsnetz wird aus wirtschaftlichen Erwägungen erst nach Bedarf erstellt. Doch auch hier werden sich die PTT-Betriebe bemühen, möglichst schnell Anschlüsse ausführen zu können.

### 31 Merkmale des DEV-Netzes

Dank einer übersichtlichen Netzstruktur und vereinheitlichten Schnittstellen sowie der Möglichkeit der Fernschaltung vom Betriebszentrum aus kann die Bereitstellung digitaler Mietleitungen mit Übertragungsraten von 64 kbit/s und höher wesentlich rascher erfolgen.

Tableau III. Swissnet: Tarifs

|   |
|---|
| Swissnet 2:<br>Essai d'exploitation: 2 <sup>e</sup> semestre 1991<br>Service commercial: fin 1991 |
| Taxe d'abonnement:<br>par raccordement de base avec NT pour (2 B + D) env. Fr. 80. —<br>par mois  |
| Taxe de trafic:<br>comme le réseau téléphonique   |
| Taxe de services supplémentaires:<br>en traitement  |

### 3 Infrastructure moderne pour les circuits loués

Les circuits loués sont des liaisons taillées sur mesure, dont la capacité de transmission peut varier selon les besoins du client, qui les utilise uniquement à ses propres fins pour communiquer le plus souvent entre deux points fixes. Ces circuits sont mis à disposition généralement pour une période assez longue, à savoir pour plusieurs mois au moins.

En principe actuellement, les circuits loués sont réalisés en fonction des besoins de chaque client. D'où un immense travail car l'on doit examiner l'ensemble de la voie de transmission et mettre à disposition les moyens nécessaires. Si des équipements font défaut où que ce soit, il faut les acquérir et les installer, avec les retards que cela peut entraîner au détriment du client. Les différentes sections de la liaison sont ensuite interconnectées manuellement à tous les points de transition. Cette façon de faire n'est pas rationnelle et ne répond pas aux exigences actuelles de la clientèle, notamment en ce qui concerne les délais, la souplesse de mise en place, l'établissement de liaisons de courte durée et les coûts.

On peut y remédier en aménageant un réseau spécial. Pour cela, il est nécessaire de disposer, d'une part, d'un réseau interurbain numérique (qui est déjà réalisé dans une large mesure selon des techniques de pointe, dont celle des fibres optiques) et, d'autre part, de nouveaux équipements électroniques de connexion pour les liaisons semi-permanentes, appelés «répartiteurs électroniques numériques» et connus aussi sous leur abréviation allemande DEV (*D*igitale *e*lektronische *V*erteiler, Fig. 6).

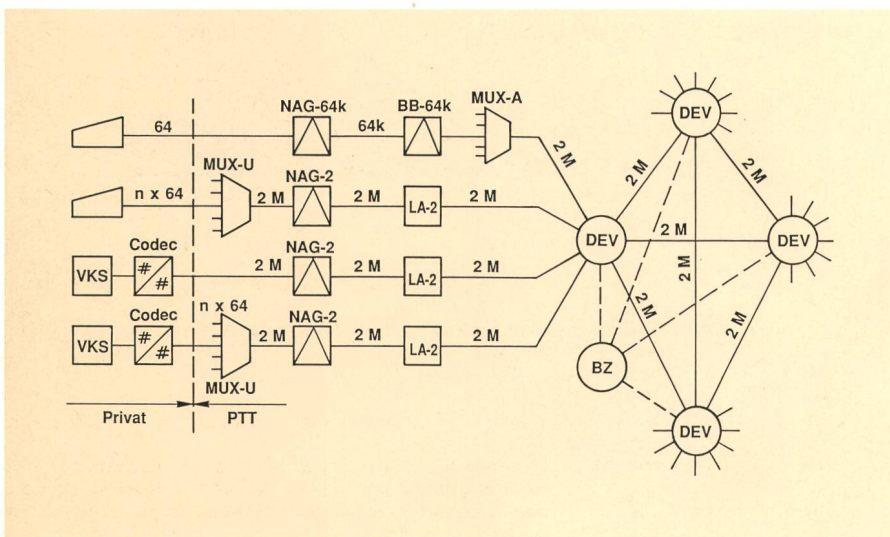


Fig. 6  
Struktur des geschalteten Mietleitungsnetzes DEV – Structure du réseau commuté de circuits loués DEV

- BZ Betriebszentrum – Centre d'exploitation
- VKS Videokonferenzstudio – Studio de visioconférence
- NAG Netzanschlussgerät – Appareil de raccordement au réseau
- DEV Digitaler elektronischer Verteiler – Répartiteur électronique numérique
- MUX Multiplexer – Multiplexeur
- Codec Coder-Decoder für Videokonferenz – Codeur-décodeur pour visioconférence
- LA Leitungsausrüstung – Equipement de ligne
- Privat – Privé



Als Standardbitraten werden  $n \times 64$  kbit/s angeboten, wobei die Zahl  $n$  zwischen 1 und 30, in neun Stufen, vom Kunden gewählt werden kann. Dieser kann auch zwischen Einweg- oder Zweiwegverbindungen wählen, und die Schaltung von Verzweigungen für Verteildienste ist ebenfalls möglich.

Im Betriebszentrum können Schaltungen vorgenommen, überwacht sowie Fehler eingegrenzt werden. Damit wird die Verfügbarkeit digitaler Mietleitungen – ein alter begründeter Wunsch vieler Kunden – wesentlich erhöht. Damit werden auch neue Benutzungsarten für Mietleitungen wie Verbindungen zu regelmässig vereinbarten Zeiten usw. möglich.

Die Vereinfachung des Verbindungsaufbaus, der effiziente Unterhalt inklusive rascher Fehlereingrenzung sowie die bessere Ausnutzung der vorhandenen Übertragungskapazitäten lassen einen wesentlich verbesserten Kundendienst erwarten.

### 32 Einführung, Termine

Das DEV-Netz wurde im April 1988 aus der Taufe gehoben, als es darum ging, verschiedene Videokonferenzstudios untereinander zu verbinden. Es bestand aus sechs Knoten mit einer lokalen manuellen Schaltmöglichkeit von je acht Leitungen zu 2 Mbit/s. Diese Knoten werden im späteren DEV-Netz im Lokalbereich in wichtigen Städten als Anschlusseinheit für die Kundenlokalleitung eingesetzt.

Das eigentliche DEV-Netz mit leistungsfähigen Schaltknoten und komfortabler Software-Unterstützung wird in zwei Etappen verwirklicht. Die Ausrüstungen sind in Europa bereits im Einsatz und haben sich im Betrieb bewährt.

Die erste Ausbaustufe besteht aus den fünf Knoten Genf, Lausanne, Bern, Basel und Zürich sowie aus einem Steuerzentrum in St. Gallen. Diese Ausrüstungen wurden installiert, und die ersten Betriebsversuche sind im Gange.

Verbunden mit einem Vollausbau der bestehenden fünf Knoten, sieht die zweite Ausbaustufe drei zusätzliche Knoten in Luzern, St. Gallen und Lugano vor. Die Inbetriebnahme dieser Stufe ist auf Mitte 1989 geplant. Dies wird den Anschluss von etwa 85 % der Mietleitungen mit Bitraten zwischen 64 und 1920 kbit/s in der Schweiz erlauben (Fig. 7). Im Prinzip sind auch Verbindungen mit dem Ausland denkbar. Diese Möglichkeit wird zurzeit jedoch geprüft, da sie nur dann sinnvoll ist, wenn der Partner im Empfangsland auch über Schaltmöglichkeiten verfügt.

In der ersten Phase erlaubt die Steuersoftware nur den Aufbau der ganzen Übermittlungsstrecke aufgrund der Eingabe der Verbindungsendpunkte. Ab etwa Mitte 1989 ist vorgesehen, Software zur Schaltung von zeitweise, jedoch regelmässig benutzten Leitungen einzusetzen (z.B. am Montag, Mittwoch, Freitag jeweils von 13.30 Uhr bis 15.00 Uhr).

Neue Mietleitungen mit Bitraten von 64 kbit/s und mehr werden von Anfang 1989 an nur noch über das neue Netz und bestehende sukzessive geschaltet. Bei gleichen Kosten für den Benützer erwarten die PTT-Betriebe eine wesentlich verbesserte Dienstleistung.

Il y a lieu de souligner à ce propos que le réseau DEV est une infrastructure au niveau des groupes de réseaux qui ne s'étend que jusqu'à proximité de l'utilisateur. Pour des considérations d'ordre économique, la dernière section de transmission dans les réseaux ruraux et locaux ne sera aménagée que si cela est nécessaire. Les PTT s'efforceront cependant d'établir des raccordements dans les meilleurs délais possibles.

### 31 Caractéristiques du réseau DEV

Grâce à une infrastructure de réseau claire, à l'utilisation d'interfaces uniformes et à la télécommutation à partir du centre d'exploitation, il sera possible de mettre à disposition nettement plus vite des circuits loués numériques d'un débit égal ou supérieur à 64 kbit/s.

Les débits normalisés seront de  $n \times 64$  kbit/s, le client pouvant choisir pour  $n$  neuf valeurs situées entre 1 et 30. Il aura également le choix entre des liaisons unidirectionnelles ou bidirectionnelles et des circuits de dérivation pourront être connectés pour des services distribués.

Au centre d'exploitation, on pourra procéder à des connexions, surveiller le fonctionnement du réseau, localiser les erreurs. La disponibilité des circuits loués numériques sera ainsi nettement améliorée, un vœu légitime que de nombreux clients espèrent voir se réaliser depuis longtemps. De nouvelles applications seront dès lors possibles pour les circuits loués, telles que l'établissement de liaisons temporaires ou à des heures régulières convenues d'avance.

La simplification de l'établissement des communications, l'amélioration de la maintenance, la localisation rapide des erreurs et une meilleure utilisation des capacités de transmission existantes permettront de fournir un service à la clientèle de qualité largement améliorée.

### 32 Mise en place et échéances

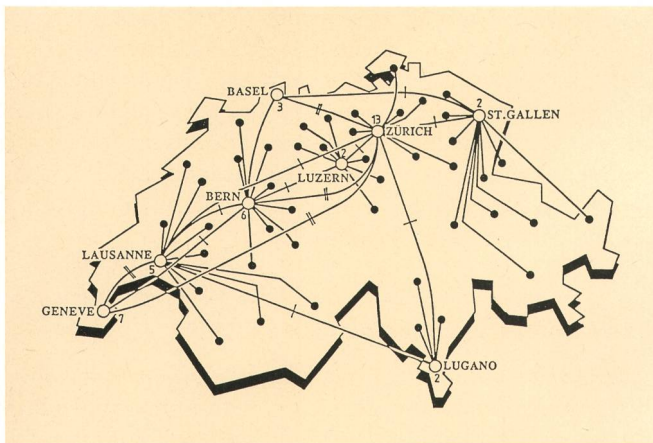
Le réseau DEV a vu le jour en avril 1988, alors qu'on cherchait à relier entre eux différents studios de visioconférence. Il comprenait six nœuds, sur lesquels huit lignes à 2 Mbit/s pouvaient être connectées manuellement. Dans le futur réseau DEV, ces nœuds à connexion manuelle seront utilisés au niveau local dans les grandes villes, où ils serviront d'unités de raccordement au circuit local de l'utilisateur.

Le réseau DEV proprement dit, qui se caractérisera par des nœuds de connexion performants et fera appel à un logiciel simple, sera réalisé en deux étapes. Les équipements prévus sont déjà utilisés en Europe et ont donné entière satisfaction.

La première étape consistera à aménager cinq nœuds à Genève, Lausanne, Berne, Bâle et Zurich, ainsi qu'un centre de commande à St-Gall. Les équipements ont été installés et les premiers essais d'exploitation sont en cours.

En relation avec l'extension complète des équipements en service, la seconde étape, qui sera probablement achevée vers le milieu de 1989, prévoit la réalisation de trois nœuds supplémentaires à Lucerne, St-Gall et Lu-





**Fig. 7**  
**Geschaltetes Mietleitungsnetz DEV – Réseau commuté de circuits loués DEV**  
 ACE 128  
 MXA  
 MXU  
 LA-2  
 DKVt-2  
 DEV-Verbindungen 2 Mbit/s – Liaisons DEV 2 Mbit/s  
 Mit 8 Standorten können bereits 85 % der Verbindungen verwirklicht werden – Avec 8 emplacements, 85 % des liaisons peuvent être réalisées

#### 4 Erste Schritte in Richtung Breitbandkommunikation

##### 41 Grundsätzliches

Die Einführung von Swissnet ist ein wichtiger Schritt der PTT, ihren Kunden zeitgemässe und auf deren Bedürfnisse zugeschnittene Fernmeldeeinrichtungen zur Verfügung zu stellen. Dies deckt jedoch «nur» Übertragungsgeschwindigkeiten bis 64 kbit/s ab.

Die Forderung nach höheren Bitraten konnte bisher nur mit Mietleitungen erfüllt werden. Mit der Verwirklichung vermittelter Netze wird einerseits eine bessere Nutzung der Übertragungskapazitäten, andererseits eine grössere Flexibilität erreicht, wobei zu betonen ist, dass das DEV-Netz, für ähnliche Bitraten konzipiert, ausschliesslich für *Mietleitungen* verwendet wird. Daher ist die Schaffung eines *vermittelten* Netzes für 2 Mbit/s ein weiterer bedeutender Schritt auf dem Weg zu einem breitbandigen ISDN und schliesslich zum integrierten Glasfasernetz.

Mit Blick auf diese Entwicklung haben die PTT-Betriebe beschlossen, zwei wichtige Projekte in Angriff zu nehmen. Es sind

- a) ein vermitteltes 2-Mbit/s-Netz, Megacom (Fig. 8)
- b) ein Breitband-Pilotnetz in der Kommunikations-Modellgemeinde Basel.

##### 42 Megacom, die neuen Dienste

Mit dem künftigen vermittelten 2-Mbit/s-Netz Megacom werden die PTT-Betriebe eine Reihe neuer Dienste anbieten können.

Der *Datentransportdienst* macht es beispielsweise möglich, über nach Bedarf geschaltete Verbindungen Computer mit Computern zu verbinden, lokale Netze (LAN) zusammenzuschalten und elektronische Dateien mit hö-

gano qui seront reliés aux cinq nœuds existants. Les huit nœuds permettront de raccorder environ 85 % des circuits loués suisses, dont le débit pourra aller de 64 kbit/s à 1920 kbit/s (fig. 7). Des liaisons avec l'étranger sont également concevables; leur connexion est encore à l'étude, car elle n'a de sens que si l'interlocuteur du pays de destination dispose lui aussi de possibilités de commutation.

Avec la version initiale du logiciel de commande, on pourra établir des sections de transmission en introduisant les coordonnées des extrémités de la liaison. Il est prévu de mettre en œuvre, vers le milieu de 1989, un logiciel qui permettra de connecter des circuits de manière temporaire (p. ex. le lundi, le mercredi et le vendredi de 13 h 30 à 15 h).

Dès le début de 1989, les nouveaux circuits loués d'un débit supérieur à 64 kbit/s ne seront connectés que par l'intermédiaire du nouveau réseau. La qualité du service devrait s'améliorer sensiblement, alors que les frais supportés par l'utilisateur resteront inchangés.

#### 4 Premiers pas vers la communication à large bande

##### 41 Principe

L'aménagement du réseau Swissnet est une étape importante en vue de la mise à disposition d'équipements de télécommunication modernes, adaptés aux besoins des clients. Toutefois, la capacité de transmission de ce réseau ne dépasse pas 64 kbit/s.

Actuellement, seuls les circuits loués autorisent des vitesses de transmission plus élevées. Les réseaux commutés permettront à la fois une meilleure utilisation des capacités de transmission et une plus grande souplesse d'application. Rappelons que le réseau DEV est conçu pour véhiculer des informations à des débits élevés, au moyen de *circuits loués* exclusivement. La réalisation d'un réseau *commuté* à 2 Mbit/s constitue donc une autre étape importante en vue de l'aménagement d'un réseau RNIS à large bande et, finalement, d'un réseau intégré à fibres optiques.

Les PTT ont donc décidé de s'attaquer à deux projets importants:

- a) la réalisation d'un réseau commuté de 2 Mbit/s, le réseau Megacom (fig. 8)
- b) l'aménagement d'un réseau pilote à large bande dans la commune modèle de Bâle.

##### 42 Megacom et ses nouveaux services

Le futur réseau commuté de 2 Mbit/s, baptisé Megacom, permettra d'offrir une gamme variée de nouveaux services.

Le *service support* permettra, par exemple, de relier entre eux des ordinateurs au moyen de liaisons commutées selon les besoins, d'interconnecter des réseaux locaux (LAN) et de transmettre des fichiers électroniques plus rapidement qu'avec le Swissnet. Au moment de



heren Geschwindigkeiten als jene von Swissnet zu übertragen. Die Bitrate kann der Benutzer zu Beginn der Übertragung im Bereich zwischen 128 und 1920 kbit/s selber wählen.

Der *Festbildübertragungsdienst* stösst heute schon auf grosses Interesse. Oft ist die Informationsmenge so gross, dass nur eine Übertragungsgeschwindigkeit von 2 Mbit/s eine annehmbare Übermittlungszeit zu gewährleisten vermag. Mögliche Anwendungen für diesen Dienst sind:

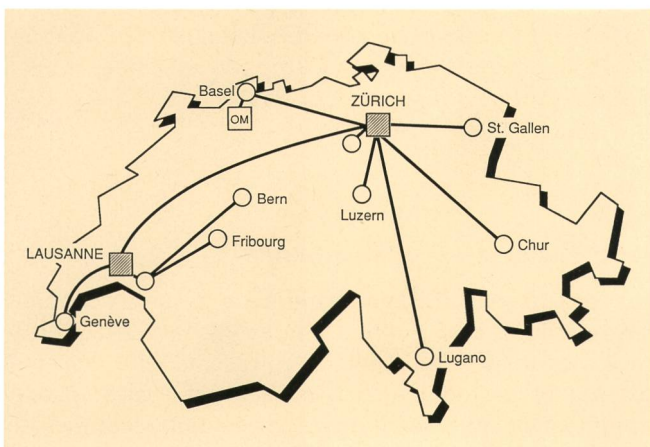
- das Ferndrucken, das beispielsweise die Trennung von Redaktion und Druck von Zeitungen erlaubt
- die Übertragung von Röntgenbildern hoher Auflösung zwischen bestimmten Spitälern und Kliniken zur Ferndiagnose
- das CAD (Computer Aided Design) / CAM (Computer Aided Manufacturing).

Der *Bewegtbilddienst* erfordert Bitraten von 2 Mbit/s, und zwar in einer Qualität, die jener des Fernsehens gleichkommt. Dieses Netz kann also für den Videokonferenz- und den Videofondienst benutzt werden. Auf diesem Netz können noch andere Dienste betrieben werden. Mit Hilfe der professionellen Anwender der Fernmeldedienste werden die PTT-Betriebe versuchen, die Bedürfnisse herauszufinden.

### 43 Infrastruktur des Netzes

Das Netz besteht aus Vermittlungszentren und Übertragungstrecken. Die digitalen Übertragungstrecken sind zum grossen Teil vorhanden. Es sind dieselben, wie für Swissnet und die DEV-Netze. Allerdings müssen sie ausgebaut werden, damit der zusätzliche Verkehr bewältigt werden kann (Fig. 9).

Die Vermittlungsknoten werden in zwei Etappen verwirklicht. Die ersten drei sollen Ende 1989 in Basel, Genf und Zürich in Betrieb genommen werden. Die restlichen sieben werden Ende 1990 in Lausanne, Freiburg, Bern, Luzern, Lugano, St. Gallen und Chur folgen.



**Fig. 8**  
**Vermitteltes 2-Mbit/s-Netz – Réseau commuté à 2 Mbit/s**  
 ■ Transitzentrale – Central de transit  
 ○ Betriebszentrum – Centre d'exploitation  
 □ OM Anschlusszentrale – Central de raccordement d'abonnés  
 — Digitale Verbindungen – Liaisons numériques

l'établissement de la communication, l'utilisateur pourra choisir lui-même le débit entre 128 et 1920 kbit/s.

Le *service de transmission d'images fixes* suscite déjà un grand intérêt. Le volume d'informations est souvent si important que seul un débit de 2 Mbit/s assure un temps de transmission convenable. Ce service pourra être utilisé en particulier pour les applications suivantes:

- la téléimpression, qui permet de séparer la rédaction de l'imprimerie pour la confection des journaux, par exemple
- l'échange de radiographies de haute définition entre certains hôpitaux et cliniques, à des fins de télédiagnostic
- la CAO (conception assistée par ordinateur) et la FAO (fabrication assistée par ordinateur).

Le *service de transmission d'images animées* se caractérise par un débit de 2 Mbit/s et la qualité des images équivaut à celle des images de télévision. C'est pourquoi ce réseau servira aussi de support aux services de visioconférence et de visiophone.

D'autres services pourront également être proposés sur ce réseau. Les PTT s'efforceront de les déterminer avec l'aide des usagers professionnels des services de télécommunication.

### 43 Infrastructure du réseau

L'infrastructure du réseau comprend des centres de commutation et des voies de transmission. Les voies de transmission numériques existent déjà pour l'essentiel. Il s'agit en effet des mêmes voies que celles qui serviront aux réseaux Swissnet et DEV. Elles devront toutefois être étendues, afin qu'elles puissent gérer le trafic supplémentaire (fig. 9).

Les nœuds de commutation seront réalisés en deux étapes: les trois premiers seront mis en service à la fin de 1989 à Bâle, Genève et Zurich; les sept autres le seront à la fin de 1990 à Lausanne, Fribourg, Berne, Lucerne, Lugano, St-Gall et Coire.

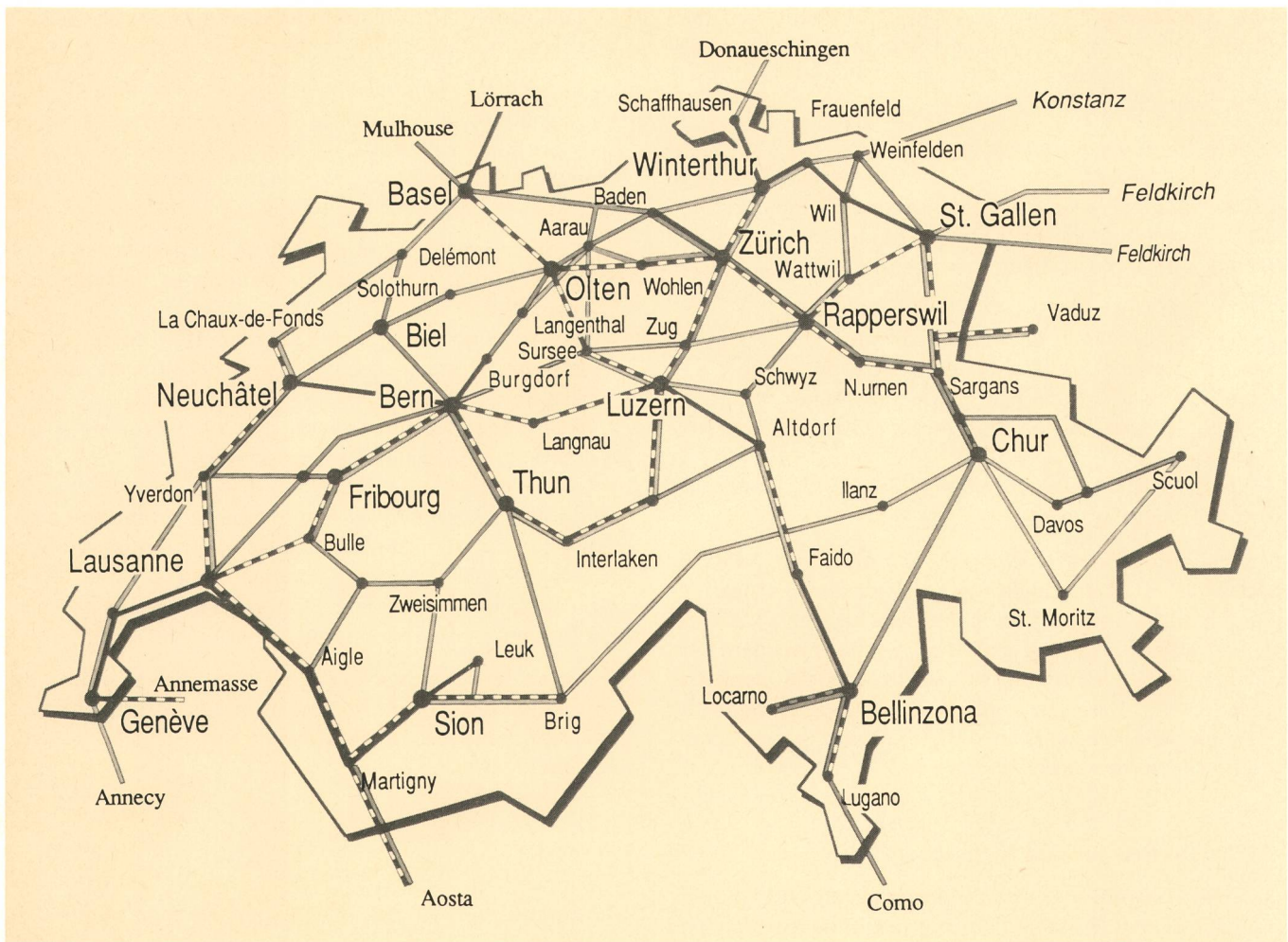
Il est aussi question de connecter notre réseau avec ceux qui sont en voie de réalisation chez nos voisins. Des négociations sont actuellement en cours, mais il est encore trop tôt pour en dresser un bilan. Les PTT procéderont à cette interconnexion dès que possible.

Au début, le réseau aura une capacité d'environ 100 raccordements. Elle pourra être augmentée ultérieurement jusqu'à 10 000 raccordements au plus, selon les besoins.

### 44 Raccordements d'abonnés

L'infrastructure qui sera mise à disposition à la fin de 1990 permettra de raccorder non seulement les abonnés qui résident dans une ville desservie par un central spécial, mais aussi ceux qui seront raccordés aux centraux téléphoniques du réseau de transmission numérique. A la fin de 1992, seuls 105 des 950 centraux que compte notre pays ne seront pas encore reliés au réseau numérique, tous ces centraux étant situés dans des régions rurales où l'on note un faible développement économi-





**Fig. 9**  
**Digitalisiertes Fernkabelnetz – Réseau des câbles interurbains numériques**  
 — Stand 1987 – Etat 1987  
 - - - Ausbau bis 1990 – Extension jusqu'en 1990  
 — Ausbau bis 1995 – Extension jusqu'en 1995

— Ausbau bis 2000 – Extension jusqu'en 2000  
 — Glasfaserkabel – Câbles à fibres optiques  
 — Koaxiale Kabel – Câbles coaxiaux

Über die Verknüpfung des schweizerischen Netzes mit den gegenwärtig in Verwirklichung begriffenen Netzen benachbarter Länder werden derzeit Verhandlungen geführt. Diese sind jedoch noch nicht so weit fortgeschritten, dass heute schon Ergebnisse zu verzeichnen sind. Nicht zweifeln aber darf man am Willen der PTT-Betriebe, diese Verknüpfung, sobald sie erhältlich wird, zu vollziehen.

Anfänglich wird das Netz knapp über 100 Teilnehmer aufnehmen können. Danach wird es nach Bedarf ausgebaut. Seine Endkapazität ist auf 10 000 Anschlüsse begrenzt.

#### 44 Teilnehmeranschluss

Mit der Ende 1990 bereitgestellten Infrastruktur werden nicht nur die Teilnehmer in den Städten mit einer besonderen Zentrale angeschlossen, sondern auch jene, die über das digitale Übertragungsnetz erschlossen werden können. Von den 950 Zentralen des schweizerischen Netzes werden Ende 1992 lediglich 105 – allesamt in ländlichem Gebiet mit geringer wirtschaftlicher Entwicklung gelegen – noch nicht ans Digitalnetz angeschlossen. Angesichts dieser Zahlen ist es kaum übertrieben, von einer landesweiten Versorgung zu sprechen, dies

que. Il n'est dès lors pas exagéré de parler d'une couverture nationale, d'autant plus que les centraux manquants seront raccordés au cours des années suivantes.

La ligne d'abonné, c'est-à-dire le raccordement de l'installation du client au réseau, sera constituée de fibres optiques. Ce support de transmission n'est pas vraiment nécessaire pour les liaisons à courte distance, mais il s'agit plutôt de s'équiper pour l'avenir.

#### 45 Réseau pilote à large bande

Les projets des PTT en matière de communication à large bande ne se limitent pas au réseau de 2 Mbit/s, mais visent aussi la création d'un réseau RNIS universel à large bande. Pour des raisons d'ordre technique et commercial, cet objectif ne pourra toutefois pas être atteint avant la seconde moitié des années de 1990.

Sur le plan international, on s'applique actuellement à définir les normes du RNIS à large bande. Le feu vert pour la réalisation de ce réseau ne sera donné que lorsque ces normes auront été établies. Les PTT entendent participer à la définition des normes du RNIS à large



um so mehr, als die restlichen Zentralen in den folgenden Jahren laufend einbezogen werden.

Die Teilnehmerleitung, das heisst der Anschluss des Kunden ans Netz, wird aus Glasfaser sein. Dies wäre zwar bei Kurzverbindungen nicht unbedingt nötig, doch geht es hier darum, für die Zukunft gerüstet zu sein: Auf diesen Glasfasern können nämlich auch andere Signale mit höherer Bitrate übertragen werden.

#### **45 Das Breitband-Pilotnetz**

Die Pläne der PTT-Betriebe auf dem Gebiet der Breitbandkommunikation enden nicht bei einer Übertragungsgeschwindigkeit von 2 Mbit/s, sondern reichen bis zur Schaffung eines jedermann zugänglichen Breitband-ISDN (BB-ISDN). Aus technologischen und markttechnischen Gründen wird dies allerdings nicht vor der zweiten Hälfte der 90er Jahre möglich sein.

Auf internationaler Ebene ist man derzeit damit beschäftigt, dieses BB-ISDN zu definieren. Erst wenn dies geschehen ist, kann seine Entwicklung voll beginnen. Weil die Schweizer PTT bei der Normbestimmung des BB-ISDN, dem die Europäische Gemeinschaft im Rahmen des Vorhabens RACE absoluten Vorrang einräumt, mitwirken möchte, haben sie sich zur Errichtung eines Breitband-Pilotnetzes entschlossen, um technisches Know-how und Erfahrungen zu sammeln. Die PTT-Betriebe haben hierfür Basel ausgewählt, einerseits als Kommunikations-Modellgemeinde, andererseits, weil sie dort am Kabelverteilsnetzprojekt beteiligt sind.

Dieses Pilotnetz wird rund zwanzig Teilnehmer zählen; damit sich eine grosse Zahl Benutzer mit den neuen Kommunikationsmöglichkeiten vertraut machen kann, sind jedoch öffentliche Terminals vorgesehen.

#### **5 Schlussfolgerungen**

Um konkurrenzfähig zu bleiben, braucht die schweizerische Wirtschaft moderne Kommunikationsmittel; dies besonders auch im Hinblick auf die Öffnung des europäischen Marktes 1992. Die PTT-Betriebe sind sich ihrer Verantwortung bewusst und sind dabei, die Netzinfrastruktur mit grossen Investitionen auszubauen, um neue Dienste anbieten zu können. Dabei muss jedoch auch auf die beschränkten finanziellen und personellen Mittel in unserem kleinen Land Rücksicht genommen werden, was die Verwirklichung grosser Forschungsprojekte verbietet.

Wir sind überzeugt, dass der eingeschlagene Weg einen guten Kompromiss zwischen Vorwärtsstürmen mit hohem Risiko und abwartendem Vorgehen darstellt. Um konkurrenzfähig zu bleiben, müssen die richtigen Leistungen am richtigen Ort zu marktgerechten Kosten angeboten werden. Dieses Ziel ist mit den erläuterten Projekten sicher erreichbar.

bande, auquel la Communauté européenne accorde la priorité absolue dans le cadre du projet RACE. C'est pourquoi ils ont décidé d'aménager un réseau pilote à large bande, afin d'acquérir un plus grand savoir-faire. Pour cela, ils ont choisi la ville de Bâle, d'une part parce qu'elle participe au projet des communes modèles suisses pour la communication et d'autre part parce que les PTT collaborent à son projet de télé-réseau.

Ce réseau pilote ne comptera qu'une vingtaine d'abonnés. Cependant, des terminaux publics seront installés pour qu'un grand nombre d'utilisateurs puissent se familiariser avec les nouvelles possibilités de communication.

#### **5 Conclusions**

L'économie suisse a besoin de moyens de communication modernes si elle veut demeurer concurrentielle, particulièrement en prévision de l'ouverture du marché européen de 1992. L'Entreprise des PTT est consciente des responsabilités qui lui incombent et consacre des sommes importantes à l'extension de son réseau actuel, afin d'augmenter la gamme des services qu'elle offre. Il ne faut cependant pas oublier que les moyens financiers et les ressources en personnel sont limités dans notre pays, ce qui empêche la réalisation de grands projets de recherche.

Nous sommes convaincus que la voie que nous avons choisie est un compromis valable entre des engagements à grands risques et une démarche trop prudente. Pour demeurer concurrentielles, les prestations offertes doivent être appropriées et opportunes et leurs prix conformes aux exigences du marché. Les projets en question permettront certainement d'atteindre cet objectif.