

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: 69 (1991)

Heft: 11

Artikel: Paketvermittlung im Swissnet mit Schnittstelle zum Paketnetz Telepac

Autor: Blum, Armin

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-876327>

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: 22.03.2026

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

Paketvermittlung im Swissnet mit Schnittstelle zum Paketnetz Telepac

Armin BLUM, Bern

1 Einleitung

Die Paketvermittlungsdienste, bisher unter den Begriffen *X.25* und *Telepac* bekannt, werden künftig auch den Swissnet-Teilnehmern zugänglich sein. So erfüllen sie zwei wesentliche Kommunikationsbedürfnisse: Einerseits erreicht man als Swissnet-Teilnehmer über den Netzübergang zu Telepac die weltweit erschlossenen Paketvermittlungs-Teilnehmer, andererseits einen im Swissnet integrierten Datendienst. Hinter der Bezeichnung *X.31-Dienst*, benannt nach der gleichnamigen CCITT-Empfehlung, verbirgt sich ein *X.25*-Anschluss am Swissnet, analog dem *X.32*-Zugang über das herkömmliche Telefonwählnetz [1].

Die Paketvermittlung Telepac ist in der Schweiz seit zehn Jahren in Betrieb. Sie erschliesst heute national etwa 16 000 Teilnehmer, international über 200 ausländische Netze in 93 Ländern. Für die Erschliessung dieses Anschlusspotentials wurde im Rahmen der ETSI-Normierung erst kürzlich eine entsprechende Norm [2] entwickelt, die es erlaubt, die Dienste der heutigen *X.25*-Netze (Telepac) am ISDN-Anschluss zu nutzen (Fig. 1).

11 Paketvermittlung im Swissnet

Die *X.31*-Empfehlung [3] unterscheidet für den Paketdienst im ISDN zwischen zwei Integrationsstufen Case A und Case B. Diese werden in der Schweiz zeitgleich mit den Ausbaustufen von Swissnet 2 bzw. Swissnet 3 eingeführt. Um die zwei Stufen besser auseinanderzuhalten, wird im Swissnet 2 noch der alte Begriff «Zugang zu Telepac» verwendet, obschon die PTT-Betriebe bereits die vom ETSI normierte PHI-Netzschnittstelle (Packet Handler Interface) verwenden, so dass Telepac die «Packet-Handler»-Funktion für Swissnet übernimmt. Diese Schnittstelle wird entweder mit «PHI-Schnittstelle» (Packet Handler Access Point Interface) oder «Netzübergang PHI» bezeichnet (Fig. 2).

Der gleiche Netzübergang wird für Case A und B verwendet. Für die Integrationsstufe B werden die *X.31*-Dienste auch *PMBS-Dienste* (Packet Mode Bearer Services) genannt, weil sie im Swissnet 3 als vollwertige Übermittlungsdienste im ISDN gelten.

X.31 Case A

Der Case-A-Dienst ermöglicht einem Swissnet-Teilnehmer, paketvermittelten Verkehr über den *B-Kanal* zu an-

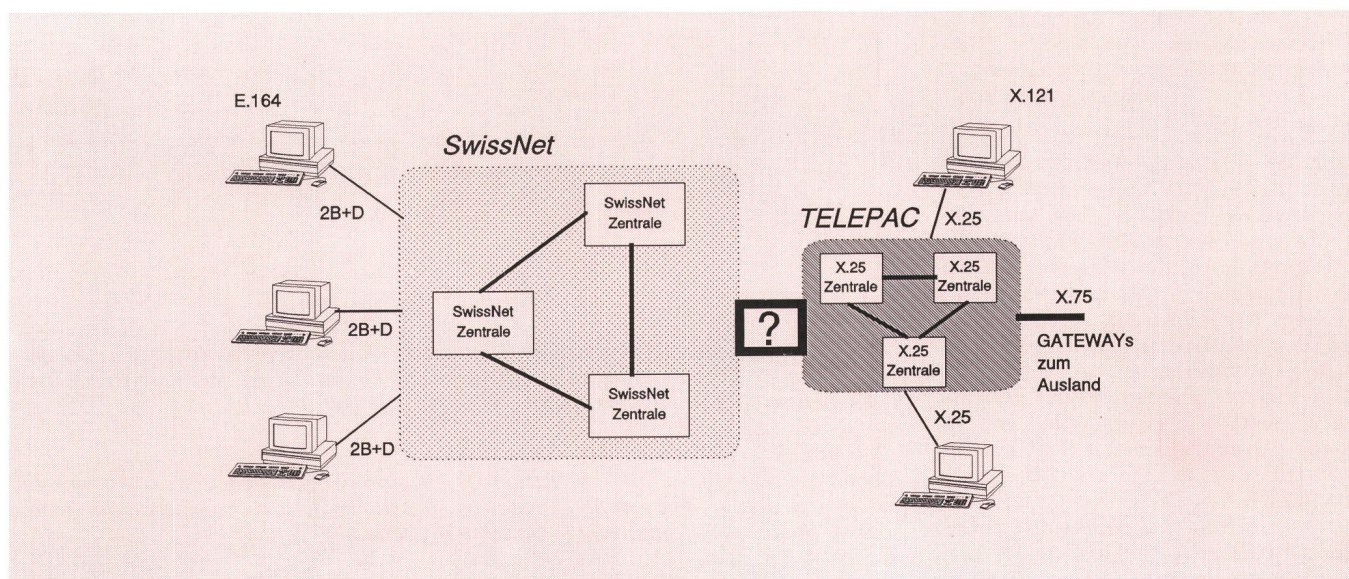


Fig. 1 Paketvermittlungsdienste im Swissnet und Telepac

E.164 ISDN/Telefonie-Numerierungsplan
X.121 Paketnetz-Numerierungsplan
2B + D Swissnet-Anschluss

X.25 Telepac-Anschluss
X.75 Internationale Netzübergänge

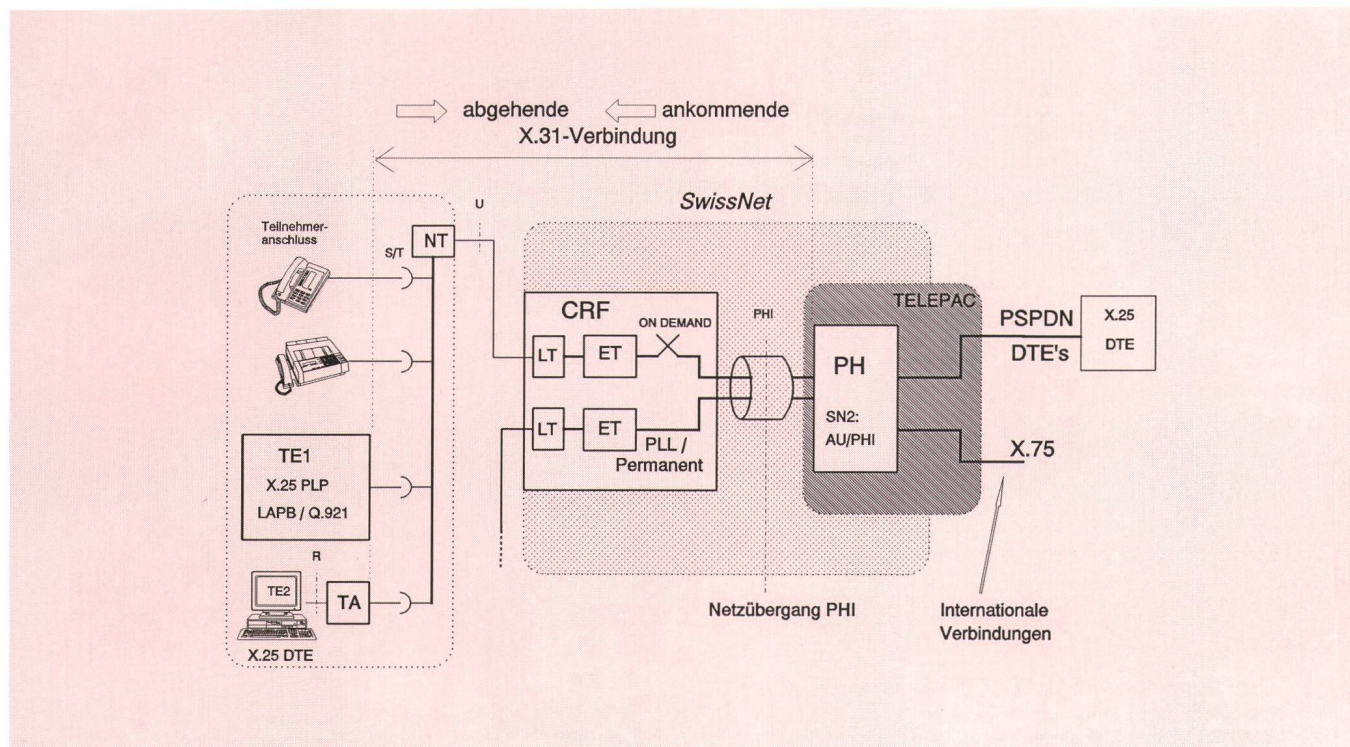


Fig. 2 Referenzkonfiguration

AU/PHI	Funktion der Zugangseinheit (Access Unit) am PHI
CRF	Connection Related Functions – Verbindungsbezogene Funktion
DTE	Data Terminal Equipment Datenendgerät
ET	Exchange Termination – Vermittlungsendeinrichtung
LT	Line Termination – Leitungsabschluss
NT	Network Termination – Netzabschluss
PH	Packet Handler – Paketsteuerung
PHI	Packet Handler Interface – Paketsteuerungs-Schnittstelle, Netzübergang PHI
PLL	Permanent Logical Link – permanente logische Verbindung

PLP	Packet Level Protocol – Protokoll auf Paketebene (Schicht 3)
PSPDN	Packet-Switched Public Data Network – paketvermittelttes öffentliches Datennetz
R	Referenzpunkt R
S/T	Referenzpunkt S oder T
U	Referenzpunkt U
TA	Terminal Adapter
TE1	Terminal Equipment Typ 1
TE2	Terminal Equipment Typ 2
X.75	Internationaler Netzübergang

deren Swissnet-Teilnehmern oder über Telepac zu allen übrigen Teilnehmern am weltweiten Paketvermittlungsnetz abzuwickeln.

Jede paketvermittelte Verbindung besteht aus einem Swissnet- und einem Paketnetz-Anteil. Bevor virtuelle Verbindungen aufgebaut werden können, muss eine X.31-Verbindung über den B-Kanal zwischen Swissnet-Teilnehmer und Paketnetz (PH) zustande kommen. Für den Auf- und Abbau dieser B-Kanal-Verbindungen werden an der Teilnehmer-Netz-Schnittstelle (S/T) und am Netzübergang PHI die Q.931-Signalisierungsprozeduren verwendet.

Beim Verbindungsaufbau muss der Swissnet-Teilnehmer zuerst auf Stufe Swissnet-Signalisierung die Nummer des Netzübergangs PHI und anschliessend auf Stufe X.25-Verbindungsaufbau die Partnernummer im Swissnet oder die Nummer eines Paketnetz-Teilnehmers wählen. Für abgehende Verbindungen (Fig. 2) ist der Teilnehmer besorgt für den zweistufigen Verbindungsaufbau, in ankommender Richtung übernimmt die Paketsteuerung (Packet Handler, PH) diese Aufgabe aufgrund der gewählten Teilnehmernummer.

Swissnet-interne Paketverbindungen verwenden nur Nummern aus dem E.164-Numerierungsplan [4]. Für Verbindungen vom und zum Paketnetz kommt ein Nu-

merierungsplan-Übergang vom und zum X.121-Numerierungsplan [5] zur Anwendung.

X.31 Case B

Neu ist hier, dass zusätzlich zum B-Kanal auch der D-Kanal für die Paketvermittlung genutzt werden kann. Dies erhöht die Anzahl Nutzkanäle eines Basisanschlusses um einen Datenkanal, weil der D-Kanal mit 16-kbit/s Übertragungsgeschwindigkeit durchaus genügt, um die meisten Anwendungen (z.B. Dialog am Bildschirm, Videotex, Telemetrie) mit Daten zu versorgen.

Swissnet-interne Paketverbindungen verwenden, gleich wie bei Case A, Nummern aus dem E.164-Numerierungsplan. Der X.31-Verbindungswunsch wird nicht mehr mit Hilfe der Netzübergangsadresse PHI, sondern nur noch mit dem Merkmal für den Paketübermittlungsdienst (BC = Packet Mode) signalisiert.

12 Referenzkonfiguration

Figur 2 zeigt die Referenzkonfiguration, Figur 3 das Funktionsdiagramm der PHI-Schnittstelle. Zwei unterschiedliche Netz-Funktionen wurden zwischen Swissnet-Anschluss und Telepac definiert: einerseits die verbindungsbezogene Funktion (CRF, Connection Related

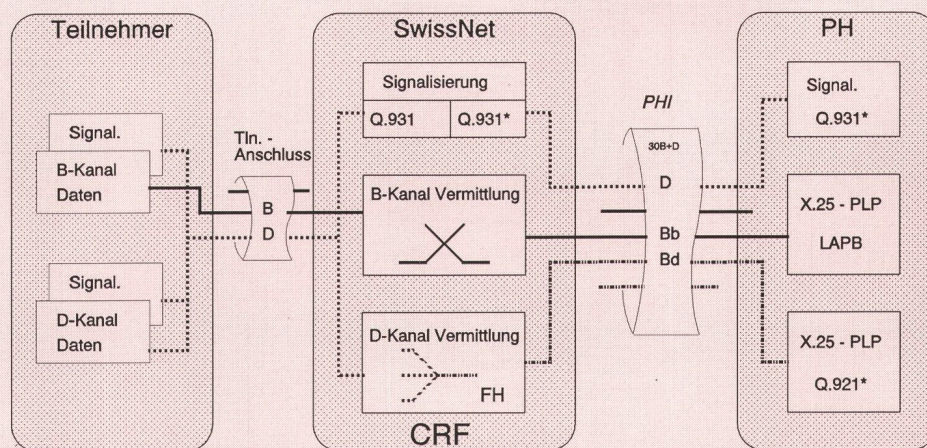


Fig. 3 Funktionsdiagramm für X.31 Case A und Case B

Paketvermittlung im B- und D-Kanal

Q.931 D-Kanal Signalisierungsprotokoll Schicht 3

Q.931* D-Kanal Signalisierungsprotokoll Schicht 3 für PHI

B B-Kanal

D D-Kanal

Bb B-Kanal mit B-Kanal-Daten

Bd B-Kanal mit D-Kanal-Daten

FH Frame Handler – Rahmensteuerung

PLP Packet Level Protocol – Protokoll auf Paketebene (Schicht 3)

LAPB Schicht-2-Protokoll für X.25 via B-Kanal

Q.921* Schicht-2-Protokoll für X.25 via D-Kanal

Function), andererseits die Paketsteuerung (PH, Packet Handler). Die PHI-Schnittstelle (physikalisch ein Primäranschluss) befindet sich zwischen diesen Komponenten. Sie ist in der Lage, die Dienste sowohl gemäss Case A als auch Case B abzuwickeln. Bei Case A übernimmt die Paketsteuerung die Funktion einer integrierten Zugangseinheit (AU/PHI, Access Unit). Bei der Integrationsstufe Case B laufen zusätzlich zu den B-Kanälen auch die D-Kanäle über Rahmensteuerungen (FH, Frame Handler) zur Paketsteuerung, um paketvermittelte Verbindungen von und zu Swissnet bzw. Telepac abzuwickeln. Paketverbindungen ins Ausland werden über die internationalen Netzübergänge (X.75) von Telepac geführt.

Zur Richtungsbezeichnung einer X.31-Verbindung werden die Begriffe *ankommend* und *abgehend* aus Sicht des Teilnehmer-Endgerätes verwendet. Eine End-zu-End Paketverbindung setzt sich zusammen aus einem Swissnet- und einem Paketsteuerungsanteil. Von und zur Paketsteuerung wird der Anteil mit *X.31-Verbindung* bezeichnet. Dieser schliesst das nötige Zusammenspiel betreffend Signalisierung und Zuordnung zwischen X.25- und Swissnet-Verbindung ein. Dieser Verbindung überlagert sind eine oder mehrere virtuelle Schicht-3-Verbindungen – die *X.25-Verbindung* – die für die Daten der höheren Schichten eine End-zu-End Beziehung bereitstellt.

13 Funktionsdiagramm

Das Funktionsdiagramm in Figur 3 stellt die Beziehung zwischen Teilnehmer und Paketsteuerung über die Swissnet-Zentrale dar. Dem Teilnehmer stehen grund-

sätzlich zwei Nutzungsarten der Paketvermittlung zur Verfügung, entweder über den normalen B-Kanal oder über den gemeinsam mit der Signalisierung genutzten D-Kanal. In beiden Fällen muss er, sofern die Verbindung nicht permanent geschaltet ist, den Verbindungswunsch signalisieren. Er benötigt in seinem Endgerät getrennte Protokolle für die Swissnet-Signalisierung und die X.25-Verbindung.

Die Swissnet-Zentralen verfügen zur Vermittlung paketorientierter Verbindungen über vier Funktionseinheiten, zusammenfassend CRF (Connected Related Functions) genannt:

- die Signalisierungsfunktionen zum Teilnehmer und zur Paketsteuerung über die PHI-Schnittstelle, die für den Verbindungsauf- und -abbau sowie für das Schnittstellen-Management nötig sind
- die B-Kanal-Vermittlungsfunktion (Switching Matrix) für den X.31-Dienst (gleich wie der 64-kbit/s-Übermittlungsdienst)
- die D-Kanal-Vermittlungs- und Multiplexierfunktion (Rahmensteuerung oder Frame Handler, FH) zum Multiplexieren von D-Kanal-Verbindungen (gekennzeichnet mit SAPI = 16) auf die PHI-Kanäle (Bd-Kanäle)
- die Betriebs-, Verwaltungs- und Unterhaltungsfunktionen (in Fig. 3 nicht eingezeichnet), die den Swissnet-Teilnehmerdatensatz und die dem CRF zugewiesenen Funktionen betreffen.

Die Paketsteuerung (PH) ihrerseits verfügt für die Vermittlung über folgende Funktionen:

- a) die Protokollinstanzen der Schicht 2 und 3 (LAPB bzw. LAPD und X.25-PLP) zur Unterstützung der virtuellen X.25-Verbindungen im B- und D-Kanal
- b) die FH-Funktion um die D-Kanal-Verbindungen (SAPI = 16) auf die PHI-Kanäle zu multiplexieren
- c) die Signalisierungsfunktionen über die PHI-Schnittstelle, die für den Verbindungsauf- und -abbau sowie für das Management der PHI-Schnittstelle nötig sind
- d) die Betriebs-, Verwaltungs- und Unterhaltsfunktionen, die den Teilnehmerdatensatz (Dienstprofil) und die dem PH zugewiesenen Funktionen betreffen.

Der Netzübergang PHI (zwischen Swissnet und Paketsteuerung) beruht auf einem Primäranschluss. Die 30 Nutzkanäle werden in Bb- oder Bd-Kanäle aufgeteilt. Die Bb-Kanäle werden benützt, um B-Kanal-Verbindungen vom Teilnehmer zwischen der Swissnet-Zentrale und der Paketsteuerung transparent weiter zu verbinden. Ein Bb-Kanal ist entweder permanent durchgeschaltet, oder er wird, bei geschalteten Verbindungen, nach Bedarf aufgebaut (*On Demand*).

Über die Bd-Kanäle werden die Daten der D-Kanal-Dienste (Case B) zwischen der Swissnet-Zentrale und der Paketsteuerung übertragen. Die Schicht-2-Datenpakete mehrerer Teilnehmer werden von der Rahmensteuerung dynamisch auf einen 64-kbit/s-Kanal multiplexiert. In der Paketsteuerung werden diese Schicht-2-Verbindungen, die durch den DLCI-Wert gekennzeichnet sind, wieder demultiplexiert.

Der D-Kanal wird als normaler Signalisierungskanal verwendet. Die PHI-spezifischen Signalisierungs-Prozeduren beruhen auf der Q.931-Empfehlung. Einige wenige Anpassungen der Informationselemente waren im Q.931-Protokoll für die PHI-Schnittstelle erforderlich,

diese Unterschiede sind in Figur 3 symbolisch mit Q.931^{*} dargestellt.

2 Dienste

21 Einleitung

Von der Ausbaustufe Swissnet 2 an – gleichbedeutend wie X.31 Case A – kann ausschliesslich der B-Kanal mit zwei unterschiedlichen X.31-Verbindungsaufbau-Methoden verwendet werden:

- *Semipermanent* (Direktanschluss) und
- *On Demand* (geschaltete Verbindung).

In der Ausbaustufe Swissnet 3 – gleichbedeutend wie X.31 Case B – kann zusätzlich der D-Kanal mit einer weiteren Verbindungsaufbau-Methode verwendet werden, was drei Zugangsmöglichkeiten ergibt:

- *Semipermanent* (Direktanschluss)
- *On Demand* (geschaltete Verbindung) und
- *PLL* (permanente logische Verbindung).

Die Wahl des ISDN-Kanales, kombiniert mit der Zugangsmöglichkeit, wird als *Dienstoption* bezeichnet.

22 Dienstangebot

Die X.31-Dienstoptionen lassen sich durch den verwendeten ISDN-Kanal (B, D), die Verbindungsaufbau-Methode (Semipermanent, On Demand, PLL) und die Dienstprofile (Default, Standard, Customized) unterscheiden (Fig. 4). Aus technischen und kommerziellen Gründen können nicht alle möglichen Kombinationen angeboten werden. *Tabelle 1* zeigt die wichtigsten technischen Varianten. Das endgültige Angebot ist aber noch nicht festgelegt.

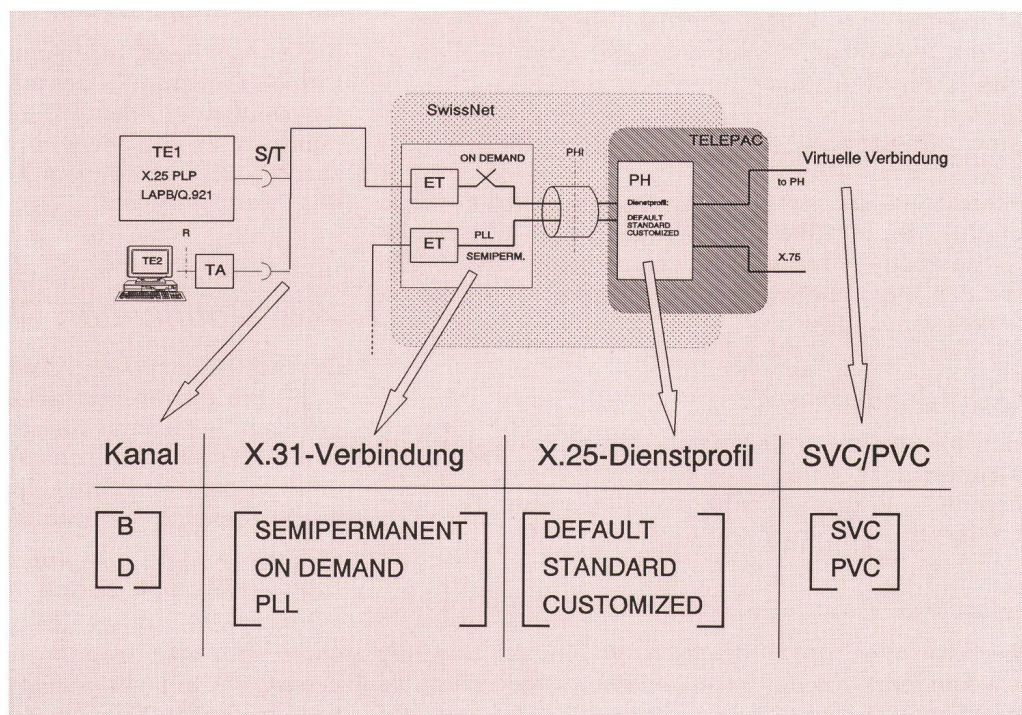


Fig. 4 Komponenten der Dienstoptionen

Tabelle I. Übersicht Dienstoptionen und Dienstprofile

X.31-Dienst	X.31-Verbindung Teilnehmer ↔ PH	X.25-Dienstprofil	X.25 SVC/PVC
B-Kanal (Case A,B)	SEMI-PERMANENT	STANDARD CUSTOMIZED	SVC SVC/PVC
	ON DEMAND	STANDARD	SVC
D-Kanal (Case B)	SEMI-PERMANENT	STANDARD CUSTOMIZED	SVC/PVC SVC/PVC
	PLL	STANDARD CUSTOMIZED	SVC/PVC SVC/PVC
	ON DEMAND	DEFAULT STANDARD	SVC SVC

23 Beschreibung der X.31-Dienstoptionen

B-Kanal Semipermanent

Diese Dienstoption ist im Case A und Case B identisch. Der Teilnehmer muss in der Paketsteuerung registriert sein. Es besteht eine permanente B-Kanal-Verbindung zwischen seinem Endgerät und der Paketsteuerung. Für den X.31-Verbindungsauf- und -abbau werden keine Swisnet-Signalisierungsprozeduren verwendet.

B-Kanal On Demand, Case A

Hier wird zuerst gemäss normalen Q.931-Prozeduren eine B-Kanal-Verbindung aufgebaut, entweder in ankommender oder abgehender Richtung, der ersten virtuellen X.25-Verbindung entsprechend. Der Teilnehmer muss in der Paketsteuerung registriert sein.

B-Kanal On Demand, Case B

Unterschiede zur vorstehenden Option bestehen nur in der Art der Q.931-Signalisierung beim X.31-Verbindungsaufbau. Anstelle der Netzübergangsadresse PHI wird das Signalisierungselement «Bearer Capability = Packet» verwendet.

D-Kanal Semipermanent

Auch hier muss der Teilnehmer in der Paketsteuerung registriert sein. Es besteht eine permanente logische Verbindung in der Schicht 2 zwischen seinem Endgerät und der Paketsteuerung.

D-Kanal PLL (Permanent Logical Link)

Gleich wie oben wird eine logische Verbindung zwischen dem Endgerät und der Paketsteuerung zugeordnet, die dynamisch, d.h. auf Aktivierung bzw. Desaktivierung der

Schicht 2 (SABME, DISC) auf- oder abgebaut werden kann. Die Aktivierung der logischen Verbindung kann entweder von beiden Seiten veranlasst werden, abhängig von der Richtung der ersten virtuellen Verbindung, die Desaktivierung dagegen von beliebiger Seite.

D-Kanal On Demand

Hier wird die logische Verbindung zwischen Endgerät und Paketsteuerung erst bei Bedarf aufgebaut. Die Schicht-2-Verknüpfung zwischen dem D-Kanal und der Paketsteuerung geschieht dynamisch während dem Verbindungsaufbau. Nach der letzten virtuellen Verbindung wird die logische Verbindung entweder vom Endgerät oder von der Paketsteuerung wieder abgebaut. Für den ISDN-Teilnehmer ist eine Registrierung in der Paketsteuerung nicht erforderlich, aber möglich. Im Falle ankommender Anrufe beim Endgerät und «Conditional Notification Class» wird der ISDN-Teilnehmer mit Hilfe der Q.931-Signalisierungsprozeduren über die erste virtuelle Verbindung informiert.

24 Weitere Dienstattribute

241 Dienstprofile (Service Profiles)

Ein Dienstprofil ist ein X.25-Teilnehmerdatensatz, aus den wählbaren und vorbestimmten X.25-Parametern der Schicht 2 und 3 bestehend, einschliesslich der wählbaren X.25-Benutzerfazilitäten (Optional User Facilities). Dieser Datensatz wird in der Paketsteuerung für jeden registrierten Teilnehmer gespeichert. Ein Dienstprofil ist nicht unbedingt an einen Kanal gebunden. Ein kanalunabhängiges Dienstprofil kann sowohl auf einem D- und/oder B-Kanal genutzt werden.

Der Swisnet-Teilnehmer hat die Wahl zwischen den Dienstprofilen *Customized*, *Standard* oder *Default* (Tab. II). Sein Dienstprofil wird aufgrund der Teilnehmeridentifikation aufgerufen.

Nicht registrierte Teilnehmer erhalten automatisch das Default-Dienstprofil. Dessen Parameter und Eigenschaften werden von den PTT-Betrieben vor Dienstfreigabe publiziert. Es entspricht im wesentlichen dem heute bekannten Dienstprofil vom X.32-Zugang zu Telepac über das Telefonwählnetz.

242 Notification Class

Der X.31-Dienst sieht zwei Anwendungsoptionen der Q.931-Prozeduren vor, genannt «Notification Classes», um einen Teilnehmer über ankommende Anrufe zu informieren. Es handelt sich um die *No Notification Class* und um die *Conditional Notification Class*. Beide Klassen werden von der Paketsteuerung unterstützt.

Im Falle von «On Demand» wird immer die «Conditional Notification» angewendet, das heisst der gerufene Teilnehmer wird, sofern noch keine X.31-Verbindung besteht, über eine ankommende virtuelle Verbindung mit einer Q.931-Signalisierungs-Meldung informiert. Mit der Option «No Notification» werden keine Q.931-Prozedu-

Tabelle II. Eigenschaften der Dienstprofile

Dienstprofil	Eigenschaften
DEFAULT	– Netzweit standardisiertes Set Teilnehmerdaten – kein Parameter durch Teilnehmer wählbar – vorgesehen für nicht registrierte Teilnehmer – festgelegt durch PTT – keine PVCs
STANDARD	– Netzweit vordefinierte Sets Teilnehmerdaten – wichtigste Parameter sind wählbar – nur für registrierte Teilnehmer – keine PVCs
CUSTOMIZED	– kundenspezifische Teilnehmerdaten – alle veränderbaren Parameter wählbar – nur registrierte Teilnehmer

ren genutzt, um das gerufene Endgerät über den ankommenden Ruf zu informieren. Diese Option wird nur zusammen mit den Dienstoptionen Semipermanent und PLL verwendet.

243 Virtuelle Verbindungen

Die X.2-Empfehlung [6] definiert für den Paketübermittlungsdienst zwei Arten virtueller Verbindungen: einerseits die geschaltete virtuelle Verbindung (Switched Virtual Circuit Service, SVC), die mit allen Dienstoptionen und -profilen unterstützt wird, und andererseits die permanente virtuelle Verbindung (Permanent Virtual Circuit Service, PVC), die nur mit den Dienstoptionen B- und D-Kanal-Semipermanent und PLL in Verbindung mit dem Dienstprofil «Customized» angeboten wird.

244 Zusatzdienste und Benützerfazilitäten

Swissnet und Telepac verfügen beide über ihre eigenen Zusatzdienste bzw. Benützerfazilitäten, deren Funktionen auf die Bedürfnisse der Leitungsvermittlung bzw. Paketvermittlung abgestimmt sind. Die Anwendung der Swissnet-Zusatzdienste beschränkt sich immer auf den entsprechenden Anteil einer Paketverbindung (X.31-Verbindung). Analog beschränkt sich die Anwendung der Telepac-Benützerfazilitäten auf die Paketdienste von Telepac (virtuelle Verbindung). Gleichnamige Zusatzdienste im Swissnet und Telepac werden getrennt behandelt, d.h., dass beispielsweise eine im Swissnet zugeteilte geschlossene Benützergruppe im Telepac nicht wirksam ist. Die Auswahl der Zusatzdienste ist nach ihren Eigenschaften auf die entsprechende Verbindungsart zu treffen.

25 Protokolle an der Teilnehmer-Netzschnittstelle

251 D-Kanal-Protokoll (Signalisierung)

Bei den Dienstoptionen «On Demand» wird das D-Kanal-Protokoll an den Referenzpunkten S/T bzw. T für die Herstellung der X.31-Verbindungen von und zur Paketsteuerung verwendet. Dabei handelt es sich um die normale Anwendung der Signalisierungsprotokolle von Swissnet [7, 8].

252 X.25-Protokoll im B- und D-Kanal

Ein durchgeschalteter B-Kanal bildet für das X.25-Protokoll der Schicht 2 und 3 eine transparente Verbindung zwischen dem Teilnehmer und der Paketsteuerung. Es wird das gleiche X.25-Protokoll wie bei Telepac verwendet [9], ergänzt um die X.31-spezifischen Belange für den X.31-Verbindungsaufbau.

Im D-Kanal wird in der Schicht 2 das Q.921-Protokoll und in der Schicht 3 das X.25-PLP-Protokoll (PLP: Packet Level Protocol) verwendet. Die X.31-Dienste im B- und D-Kanal benützen die Protokollinstanzen laut OSI-Modell (Tab. III).

253 Darstellung eines Verbindungsaufbaus

Selbst mit Ausbaustufe Swissnet 3 handelt es sich bei der Paketvermittlung immer noch um zwei verschiedene Vermittlungssysteme, die getrennte Verbindungsauf- und -abbauprozEDUREN verlangen, auch wenn aus Sicht des Teilnehmers die Verbindung einstufig erscheint.

Figur 5 zeigt den sequentiellen Ablauf eines zweistufigen geschalteten Verbindungsaufbaus. Der rufende Teilnehmer setzt zuerst eine Setup-Meldung ab. Diese wird von den Swissnet-Zentralen (ET) zur Paketsteuerung weitergeleitet. Diese identifiziert den rufenden Teilnehmer mit der mitgelieferten Teilnehmernummer und bestätigt den Verbindungswunsch mit einer Connect-Meldung. Danach kann die Schicht 2 vom X.25-Protokoll im durchgeschalteten Nutzkanal (B oder D) aufgebaut werden. Erst wenn die Schicht 2 läuft, wird der X.25-Verbindungswunsch (Call Request) der Paketsteuerung mitgeteilt. Sie erkennt an der gewählten Nummer, dass ein zweiter Swissnet-Teilnehmer gerufen werden muss und baut nun selbständig das zweite Teilstück der Verbindung auf, beginnend mit der DSS1-Signalisierung, gefolgt vom Verbindungsaufbau in der Schicht 2 und 3 von X.25. Sind diese Prozesse erfolgreich abgelaufen, kann dem rufenden Teilnehmer im X.25-Kanal eine Verbindungsbestätigung (Call Accept, Call Connect) zurückgesendet werden. Nun befindet sich die virtuelle Verbindung im Zustand der Datenübertragung, und die Nutzinformation kann mit «Data»-Paketen übertragen werden. Der Verbindungsabbau geschieht analog in umgekehrter Richtung.

Tabelle III. Protokollinstanzen im OSI-Modell

DSS1-Signalisierung im D-Kanal (SAPI=0)	X.25-Verbindung und Datentransfer im B-Kanal
Q.931	X.25 PLP
Q.921	X.25 LAPB
I.430/I.431	
B-Kanal-Dienst	

DSS1-Signalisierung im D-Kanal (SAPI=0)	X.25-Verbindung und Datentransfer im D-Kanal (SAPI=16)
Q.931*	X.25 PLP
Q.921*	Q.921
I.430/I.431	
D-Kanal-Dienst	

* DSS1-Signalisierung nur im Fall «Conditional Notification» auf der terminierenden Seite

26 Identifikation und Adressierung

261 Teilnehmer-Identifikation

Die Paketsteuerung benötigt zwecks Authentifizierung, Dienstprofilwahl, Zustellung ankommender Anrufe und Taxierung eine Teilnehmeridentifikation des Swissnet-Teilnehmers.

Bei den Dienstoptionen Semipermanent und PLL (Permanent Logical Link) erfolgt die Identifikation aufgrund des zugeteilten semipermanenten bzw. PLL-Kanales, der durch administrative Prozeduren nach Abonnementsabschluss eingerichtet wurde, im folgenden *Port-Identifikation* genannt. Eine Identifizierung auf Stufe virtuelle Verbindung ist nicht erforderlich.

Bei den Dienstoptionen *On Demand* findet die Identifikation auf Stufe DSS1-Signalisierung mit der CLI-Identifikationsmethode (CLI: *Calling Line Identification*) statt.

Während des X.31-Verbindungsaufbaus wird, in abgehender Richtung, mit DSS1-Prozeduren die Teilnehmernummer (Calling Party Number) des rufenden Swissnet-Teilnehmers mit Hilfe des ISDN-Zusatzdienstes CLIP zur Paketsteuerung übertragen, dort authentifiziert und als «dynamischer Eintrag» gespeichert. In ankommender Richtung wird die gerufene Teilnehmernummer (Called Party Number) als «dynamischer Eintrag» gespeichert.

Die CLI-Identifikations-Methode bietet, verglichen mit einem X.32-Zugang zu Telepac, eine erhöhte Sicherheit zur Identifikation des rufenden Teilnehmers, weil sie, gleich wie beim Telepac-Direktanschluss, den Teilnehmer aufgrund seines physikalischen Anschlusses identifizieren kann (Tab. IV).

262 Adressierung und Numerierung

Die X.31-Dienste verwenden als Numerierungsgrundlage den E.164-ISDN-Numerierungsplan [4]. Die Swiss-

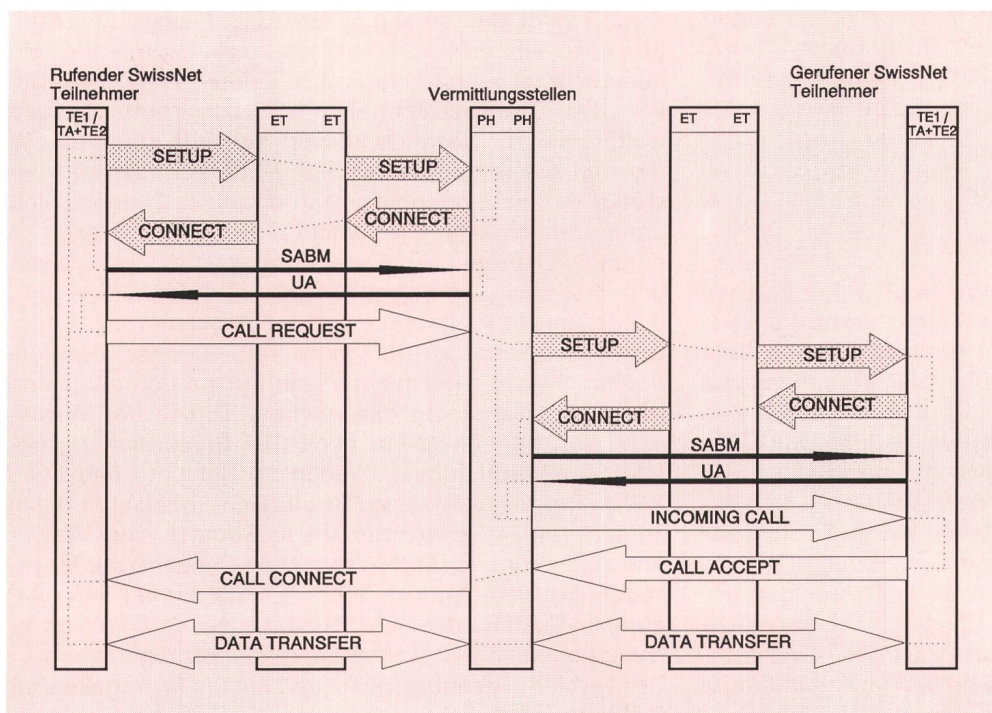


Fig. 5 Verbindungsaufbau (vereinfacht)

Tabelle IV. Übersicht Dienstopcion/Identifikation

Dienstopcion:	Ident. für Authentifizierung	Dienstprofilwahl	Zustellung ankommender Anrufe	Taxierung
B-Kanal SEMIPERMANENT	Port	Port	Registrierte Nr.	Port / NUI*
B-Kanal ON DEMAND	CLI	CLI	Dynamischer Eintrag	CLI / NUI*
D-Kanal PLL	Port	Port	Registrierte Nr. oder Dynamischer Eintrag	Port / NUI*
D-Kanal ON DEMAND	CLI	CLI	Dynamischer Eintrag	CLI / NUI*

* NUI kann als Option für separate Rechnungszustellung pro NUI für eine bestimmte Übergangszeit verwendet werden

net-Teilnehmer erhalten eine E.164-Nummer, die auch für die Paketvermittlung zur Adressierung verwendet wird. Solange die Paketverbindungen Swissnet-intern verlaufen, werden nur E.164-Nummern zur Adressierung verwendet. Die Endgeräte müssen auch national die E.164-Nummer mit Landescode (CH=41) in die Adressfelder von X.25 einsetzen, also z.B. 41 31 62XXXX.

Findet ein Interworking zwischen Telepac und Swissnet statt, muss vom X.121-Numerierungsplan [5] zum E.164-Numerierungsplan (oder umgekehrt) umgeschaltet werden. Dies wird beim Verbindungsaufbau mit dem Escape-Code signalisiert [10]. Der Escape-Code (in beiden Richtungen eine «0») wird der gewählten Nummer vorausgestellt, z.B. 0 + 2284641XXXX (Escape zu X.121 + X.121-Teilnehmernummer) oder in Richtung Telepac zu Swissnet z.B. 0 + 41 3162XXXX (Escape zu E.164 + internationale E.164-Nummer). Endgeräte an einem X.121-Anschluss (Telepac) müssen auch für nationale Verbindungen (zum Swissnet) die Nummern im internationalen Format mit Prefix einsetzen. Der internationale Prefix (in der Schweiz eine «0») erscheint in der ersten Position der Nummer z.B. 0 + 0 + 41 3162XXXX (Prefix + Escape + E.164-Teilnehmernummer).

Die Nummerndarstellung entspricht den Regeln der Signalisierungs-Protokolle (DSS1 und X.25).

3 Taxierung

Die Taxierung des paketvermittelten Verkehrs beruht auf den Grundsätzen für die Taxierung im Telepac, d.h., dass im nationalen Verkehr unabhängig von der Distanz der Verbindungsaufbau, die Verbindungsdauer und das übermittelte Datenvolumen einer virtuellen Verbindung als relevante Ereignisse gelten. Der X.31-Anteil der Verbindung wird im Taxelement «Verbindungsdauer» der virtuellen Verbindung berücksichtigt. Die Taxierung beginnt mit der Auslieferung des ersten X.25-Verbindungsaufbaupaketes gemäss den Kriterien von Telepac.

Für registrierte Teilnehmer ist eine Abonnementsgebühr und für nichtregistrierte Teilnehmer eine erhöhte Bereitstellungsgebühr je Verbindung vorgesehen.

Die Taxen der relevanten Taxelemente werden vor Dienstfreigabe bestimmt.

4 Teilnehmerkonfigurationen

Mit den X.31-Diensten werden ganz unterschiedliche Kommunikationsbedürfnisse gedeckt. Es sind vor allem die Anwendungen und die Teilnehmer-Endgeräte, die die Dienstopcion bestimmen. Bei den Anwendungen unterscheiden sich solche, die 24 Stunden 7 Tage verfügbar sein müssen (On Line) – vorzugsweise mit permanent geschalteten Kanälen angeschlossen –, bei hohem Durchsatz womöglich über B-Kanäle und bei geringem Durchsatz über D-Kanäle.

Anwendungen, die nur sporadisch Verbindungen unterhalten, werden am besten mit geschalteten Kanälen (On Demand) betrieben, wobei die Wahl des Kanales wiederum vom Endgerät und vom gewünschten Durchsatz abhängig ist.

Besteht ein ISDN-fähiges X.25-Endgerät vom Typ TE1, das direkt die S- oder T-Schnittstelle bedient, sind keine zusätzlichen Übertragungsgeräte nötig. Das Endgerät wird direkt in die Swissnet-Steckdose (S/T) gesteckt (Fig. 6).

Sind bestehende X.25-Endgeräte vom Typ TE2 an Swissnet anzuschliessen, die nur über eine V.24- oder V.35-Schnittstelle verfügen, ist ein Terminaladapter (TA) dazwischen zu schalten. Er verbindet die R- mit der S-Schnittstelle und sorgt für die Flusskontrolle bei unterschiedlichen Übertragungsgeschwindigkeiten. Die zu wählende Telefonnummer für den X.31-Verbindungsaufbau wird entweder mit V.25bis-Prozeduren über die R-Schnittstelle übertragen, oder fest im Terminaladapter gespeichert. Dieser setzt die Wahlinformation in Swissnet-Signalisierungs-Prozeduren (DSS1) um. Er ist in der

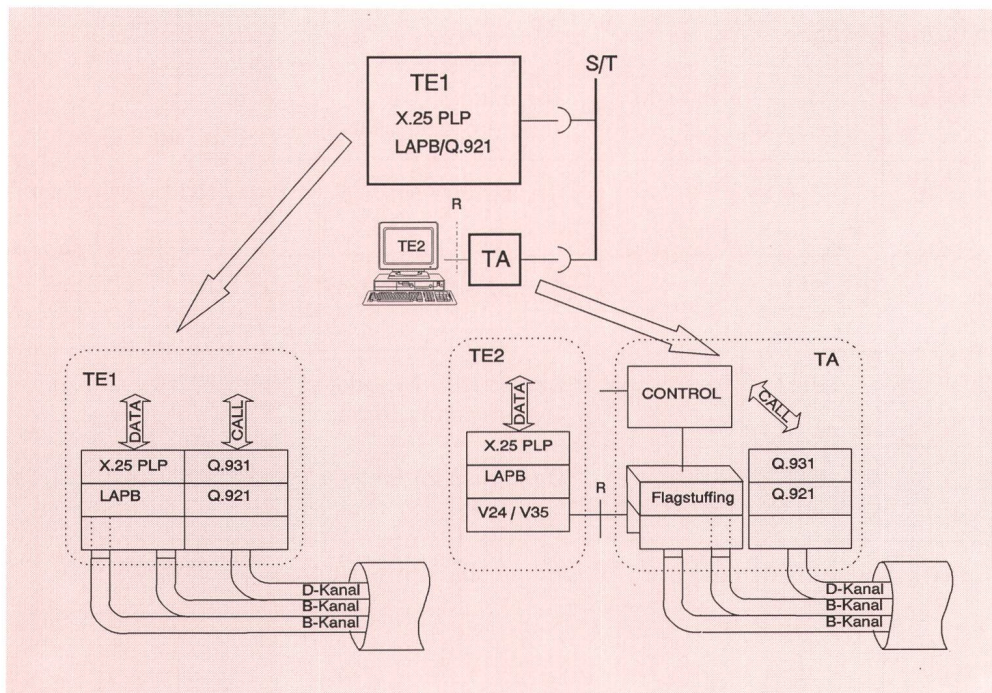


Fig. 6 Teilnehmerkonfiguration am Referenzpunkt S/T

Lage, abgehende und ankommende Verbindungen aufzubauen.

Der PTT-Terminaladapter unterstützt die Geschwindigkeitsanpassung gemäss X.31-Flagstuffing mit den üblichen Übertragungsgeschwindigkeiten auf der R-Schnittstelle (Tab. V).

Tabelle V. Übertragungsgeschwindigkeiten

Terminaladapter	Übertragungsgeschwindigkeiten an R				
V.24 / V.28	2,4	4,8	9,6	19,2	kBit/s
V.35	48,0	64,0			kBit/s

5 Ausblick

Die weltweite Zunahme der Paketvermittlungsnetze bestätigt den Nutzen des Paketprinzips für viele Vermittlungsaufgaben. Es bietet gegenüber leitungsvermittelten Verbindungen für eine Reihe von Anwendungen klare Vorteile. Einmal ist dies die Flexibilität bei der zu übermittelnden Bandbreite. Dank der im X.25 eingebauten Flusskontrolle können zwei Endgeräte unterschiedlicher Anschlussklassen und Übertragungsgeschwindigkeit ohne vorausgehende Abmachungen miteinander kommunizieren. Zum zweiten bietet die Paketvermittlung die Mehrfachnutzung eines physikalischen Kanals, da jeweils gleichzeitig über eine X.31-Verbindung zur Paketsteuerung mehrere virtuelle Verbindungen zu verschiedenen Zielrichtungen möglich sind.

Diese Vorzüge, zusammen mit der hohen Anschlussdichte der weltweit vermaschten Paketvermittlungs-

netze, fördern das Wachstum dieses Marktes. Der Erfolg eines neuen Dienstes hängt nicht allein von der technischen Funktionsfähigkeit ab; akzeptiert wird er nur, wenn er bereits bestehende Investitionen nutzt. Die Eingliederung des Telepac-Netzes in Swissnet mit der Schnittstelle zur Paketsteuerung erfüllt die Anforderungen an die Paketvermittlung in hohem Masse. Mit diesem Konzept lassen sich bestehende X.25-Endgeräte, private X.25-Netze und X.25-Protokolle weiterhin nutzen. Zudem reduziert sich der Kostenanteil für den Swissnet-Anschluss, wenn er gleichzeitig auch als Anschluss am Paketvermittlungsnetz genutzt wird.

Die hohen Investitionen, die von den PTT-Betrieben im Telepac-Netz getätigt wurden, können auf Anhieb im Swissnet als Paketsteuerung (Packet Handler) verwendet werden. Dank der einheitlichen Paketsteuerung im heterogenen Umfeld der Teleinformatiknetze sind auch in Zukunft gleichbleibende Leistungsmerkmale und Dienstqualität der X.25-Dienste zu erwarten.

Zusätzlich zum X.31-Dienst stehen zurzeit neue Paketdienste innerhalb des ISDN unter der Bezeichnung «Frame Mode Bearer Service» (FMBS) kurz vor Verabschiedung der Normen im CCITT. Mit ihnen wird dank der konsequenten Trennung von Signalisierungs- und Benutzerebene ein ISDN-gerechter Paketdienst ins Leben gerufen. Die Chancen des FMBS sind jedoch gering, solange der Dienst nur auf dem Schmalband-ISDN (64 kbit/s) eingesetzt wird, weil er im Vergleich mit X.25 keine neuen Anwenderbedürfnisse deckt. National stehen selbst für den Netzbetreiber kaum Einsparungen in Aussicht, weil die Distanzen gemeinsamer Nutzung von Übertragungsstrecken zu kurz sind. In Europa ist ISDN und X.25 auf lange Sicht die richtige Wahl für Teleinformatik-Anwendungen über öffentliche Netze. Die X.31-Dienste, verwirklicht mit der Schnittstelle zur Paketsteuerung, vereinen die beiden komplementären Vermittlungsgrundlagen in idealer Weise zum Nutzen der Anwender und Netzbetreiber.

Tabelle VI. Erläuterung der Begriffe

Begriff	Erläuterung
Access Unit	Zugangsport mit Signalisierungsfunktion auf dem Paketnetz (PSPDN) für Verbindungen aus und zum ISDN-Netz. Partnerstation des kundenseitigen Terminal-Adapters für Verbindungen gemäss Dienstoption Case-A/B-Kanal.
Authentifizierung	Prüfung der Zugangsberechtigung registrierter Teilnehmer zur Paketsteuerung, entweder durch Validierung einer NUI/Passwort-Kombination oder durch Vergleich einer CLI-Nummer (E.164) mit einer registrierten Nummer.
AU/PHI	Zugang zur Access Unit über «Packet Handler Interface» PHI.
Benutzerfazilität	TELEPAC-Zusatzdienst (user facilities) zuteilbar bei Abonnementsabschluss, oder pro X.25-Anruf. Standardzuteilung am öffentlichen Port.
Case A	Die mit «Case A» bezeichnete Konfiguration entspricht einem leitungsvermittelten, transparenten 64-kbit/s-Zugang für Paketverkehr zwischen ISDN und PSPDN über B-Kanal, semipermanent oder vermittelt. Es sind sowohl Punkt/Punkt- als auch Punkt/Multipunkt-Konfigurationen möglich. Der Verbindungsaufbau ist zweistufig.
Case B	Die mit «Case B» bezeichnete Konfiguration entspricht einem logisch innerhalb ISDN liegenden Paketdienst mit Zugang via B- oder D-Kanal, semipermanent oder vermittelt. Wie bei Case A sind sowohl Punkt/Punkt- als auch Punkt/Multipunkt-Konfigurationen möglich. Der Verbindungsaufbau via B-Kanal ist zweistufig, via D-Kanal einstufig.
Dienstoption	Wahl des ISDN-Kanales (B oder D) kombiniert mit der Zugangsmöglichkeit (SEMI-PERMANENT; PLL; ON DEMAND) zum PH.
Dienstprofil	Ein Dienstprofil ist ein Teilnehmerdatenersatz in der Paketsteuerung bestehend aus allen wählbaren oder nicht wählbaren Parametern der Schicht 2,3 und der wählbaren Benutzerfazilitäten (Optional User Facilities). Der PHI-Standard definiert drei Arten Dienstprofile: DEFAULT; STANDARD und CUSTOMIZED.
Direct Dialing In (DDI)	Durchwahl in TVA. Dieser SWISSNET-Zusatzdienst ermöglicht es, automatisch einen Teilnehmer an der Teilnehmervermittlungsanlage zu wählen. Dieser Zusatzdienst beruht auf der ISDN-Nummer und schliesst die Subadressierung nicht ein.
DSS1-Signalisierung	Signalisierungsprotokoll der Schicht 2 und 3 (Q.921 und Q.931) auf der Teilnehmer-Netzschnittstelle im D-Kanal eines ISDN-Anschlusses.
Frame Handler	Schicht-2-Multiplexierfunktion für Paketdaten zwischen den individuellen D-Kanälen der Teilnehmer und dem gemeinsam genutzten Bd-Kanal zum PH.
Multiple Subscriber Number (MSN)	Endgeräteauswahl am passiven Bus. Der SWISSNET-Zusatzdienst ermöglicht die Auswahl eines unter mehreren kompatiblen Endgeräten eines Basisanschlusses. Dem Anschluss wird ein Block von zehn aufeinanderfolgenden Rufnummern einheitlicher Länge zugeteilt. Die letzte Ziffer jeder Rufnummer steht zur Zuordnung einer Endgeräteidentität zur Verfügung. Dieser Zusatzdienst wird nur SWISSNET2-Anschlüssen mit einem Basisanschluss zugeteilt. Er ist mit Durchwahl unverträglich.
Netzübergang AU/PHI	Ein oder mehrere Primärratenanschlüsse zwischen SwissNet und TELEPAC AU/PHI-Funktion. Bildet den Netzübergang zwischen SwissNet und Telepac.

Begriff	Erläuterung
Notification Class	Mit Hilfe der Notification Class wird festgelegt, ob und wann ein gerufener Anschluss vom Netz mit DSS1-Prozeduren über einen ankommenden Ruf informiert wird. Der PHI Standard unterstützt die «No Notification Class» und die «Conditional Notification Class».
On Demand	siehe unter «SWITCHED»
Permanent Virtual Circuit (PVC)	Die permanente virtuelle Verbindung. Eine permanente virtuelle Verbindung ist eine fest zwischen zwei Endgeräten aufgebaute X.25-Verbindung. Sie benötigt keine Auf- und AbbauprozEDUREN, da Ausgangspunkt und Destination in den Teilnehmerdaten vorausbestimmt sind.
Permanent Logical Link (PLL)	Ab Abonnementsabschluss besteht eine Zuordnung der logischen Kanäle zwischen Endgerät und Paketsteuerung, die bei Anfrage (vom Endgerät oder von der Paketsteuerung) aktiviert werden können.
Semipermanent	Die Schichten 1 und 2 einer Verbindung, oder ein logischer Kanal, sind ab Abonnementsabschluss immer aufgebaut. Für das Aktivhalten der Verbindung oder des logischen Kanals ist die Paketsteuerung verantwortlich.
SETUP-Meldung	Diese D-Kanal-Protokoll-Meldung wird von einem rufenden Endgerät zum Netz oder von einem Netz zu einem gerufenen Endgerät gesendet, um einen Verbindungsaufbau zu signalisieren.
Special Arrangement	Eine Vereinbarung zwischen Kunde und öffentlichem Netzbetreiber (PTT), damit eine vom Kunden gelieferte «calling party number» (rufende ISDN-Nummer) vom öffentlichen ISDN nicht verifiziert (screened) wird.
Subaddressing (SUB)	Mit diesem SWISSNET-Zusatzdienst kann ein rufendes Endgerät zusätzliche Adressinformation (die Subadresse) zum gerufenen Anschluss übermitteln. Die Subadresse ist nicht Bestandteil der Rufnummer und wird in der Signalisierungsmeldung in einem speziellen Feld vom rufenden zum gerufenen Anschluss übermittelt.
Switched	Die Schichten 1 und 2 einer Verbindung, oder ein logischer Kanal, werden erst bei Anfrage (vom Endgerät oder von der Paketsteuerung) aufgebaut.
Switched Virtual Circuit (SVC)	Die geschaltete virtuelle Verbindung. Eine geschaltete virtuelle Verbindung ist eine zwischen zwei Endgeräten für die Dauer der Kommunikation aufgebaute X.25-Verbindung. Die Prozeduren für Verbindungsaufbau und -abbau müssen an beiden Enden der Verbindung stattfinden.
Teilnehmerdatensatz	Die Teilnehmerdatensätze sind die Summe aller durch den Netzbetreiber wählbaren Parameter zur Bestimmung der Schicht-1-, -2- und -3-Funktionen im Paketvermittlungsnetz. Sie werden im Netzadministrations-System von TELEPAC erfasst und bei Abonnementsabschluss ins Netz geladen.
X.25-Verbindung	Die Bezeichnung «X.25-Verbindung» wird in diesem Dokument dazu verwendet, um eine Schicht-3-Verbindung gemäss X.25-Protokoll (PLP) zu bezeichnen. Eine solche Verbindung kann erst aufgebaut werden, wenn voraus eine X.31-Verbindung besteht.
X.31-Verbindung	Die Terminologie «X-31-Verbindung» wird in diesem Dokument dazu verwendet, um den ISDN-Anteil einer Paketverbindung zwischen ISDN und PSPDN zu bezeichnen. Siehe auch X.25-Verbindung.
Zusatzdienst	ISDN-Zusatzdienst gemäss SwissNet-Spezifikationen

6 Glossar

Eine Erläuterung der verwendeten Begriffe ist in *Tabelle VI* zusammengestellt.

Bibliographie

- [1] Interface between DTE and DCE for Terminals Operating in the Packet Mode and Accessing a Packet Switched Public Data Network through a Public Switched Telephone Network or an Integrated Services Digital Network or a Circuit Switched Public Data Network. CCITT X.32 Version 1988.
- [2] Specification of the Packet Handler Access Point Interface (PHI) for Provision of prETS 300 007 (X.31) Packet Mode Services in an ISDN. prETS 300 099.
- [3] Support of Packet Mode Terminal Equipment by an ISDN-Application of CCITT Recommendation X.31/I.462. prETS 300 007.
- [4] Numbering Plan for the ISDN Era. CCITT E.164 Version 1988.
- [5] International Numbering Plan for Public Data Networks. CCITT X.121 Version 1988.
- [6] International Data Transmission Services and Optional User Facilities in Public Data Networks and ISDNs. CCITT X.2 Version 1988.
- [7] ISDN User-Network Interface Data Link Layer Specification – Application of CCITT Recommendation Q.920/I.440 and Q.921/I.441. prETS 300 125 (T/S 46-20).
- [8] ISDN User-Network Interface Layer 3 Specification for Basic Call Control – Application of CCITT Recommendation Q.930/I.450 and Q.931/I.451. prETS 300 102-1 (T/S 46-30).
- [9] Telepac: X.25-Specifications Version CCITT 1984. PTT 752.30 en.
- [10] Numbering Plan Interworking Between a Packet Switched Public Data Network (PSPDN) and an Integrated Services Digital Network (ISDN) or Public Switched Telephone Network (PSTN) in the Short-Term. CCITT X.122 Version 1988.
- [11] ISDN Packet Mode Bearer Services (PMBS). ISDN Virtual Call (VC) and Permanent Virtual Circuit (PVC) bearer services provided by the B channel of the user access – basic and primary rate. prETS 300 048.
- [12] ISDN Packet Mode Bearer Services (PMBS). ISDN Virtual Call (VC) and Permanent Virtual Circuit (PVC) bearer services provided by the D channel of the user access – basic and primary rate. prETS 300 049.
- [13] Swissnet 2: Technisches Plichtenheft für den X.25-Zugang zu Telepac gemäss X.31 CASE A. PTT 125.218 Ausgabe Juli 91.
- [14] Numbering Plan Interworking in the ISDN Era. CCITT E.166 Version 1988.
- [15] Timetable for Coordinated Implementation of the Full Capability of the Numbering Plan for the ISDN Era (Recommendation E.164). CCITT E.165 Version 1988.
- [16] International User Classes of Service in Public Data Networks and Integrated Services Digital Networks (ISDNs). CCITT X.1 Version 1988.
- [17] Interface between DTE and DCE for Terminals Operating in the Packet Mode and Connected to the Public Data Networks by Dedicated Circuit. CCITT X.25 Version 1988.
- [18] Packet-switched Signalling System between Public Networks Providing Data Transmission Services. CCITT X.75 Version 1988.

Zusammenfassung

Paketvermittlung im Swissnet mit Schnittstelle zum Paketnetz Telepac

Um die Paketvermittlungsdienste auch im Swissnet nutzen zu können, wird das bestehende Telepac-Netz mit Swissnet verbunden. Die damit vorgesehenen Swissnet-Dienste entsprechen der CCITT-Empfehlung X.31 Case A für Swissnet 2 und X.31 Case B für Swissnet 3. Bereits mit der Einführung von Swissnet 2 wird der kürzlich im ETSI normierte Netzübergang PHI (Packet Handler Interface) für die Schnittstelle zwischen ISDN und Paketvermittlung verwendet.

Résumé

Commutation par paquets dans le Swissnet avec interface vers le réseau Télépac

Pour que les services de commutation par paquets puissent aussi être utilisés dans le réseau Swissnet, l'actuel réseau Télépac sera relié au Swissnet. Les services Swissnet prévus répondent à la Recommandation X.31 du CCITT, cas A, pour Swissnet 2 et à X.31, cas B, pour Swissnet 3. Dès l'introduction de Swissnet 2, la passerelle PHI (interface de commande de paquets), normalisée dernièrement par l'ETSI, sera utilisée comme interface entre le RNIS et le système de commutation par paquets.

Riassunto

Commutazione a pacchetto nella rete Swissnet con interfaccia verso la rete Telepac

L'allacciamento della rete Telepac a Swissnet permette di utilizzare i servizi di commutazione a pacchetto anche nella rete Swissnet. In particolare sono previsti servizi Swissnet conformi alla Raccomandazione CCITT X.31 Case A per Swissnet 2, e a quella X.31 Case B per Swissnet 3. L'interfaccia di rete PHI (Packet Handler Interface), recentemente normalizzata dall'ETSI, servirà da interfaccia tra l'ISDN e la commutazione a pacchetto già al momento dell'introduzione di Swissnet 2.

Summary

Packet Switching on Swissnet, with an Interface to the Telepac Network

In order to benefit from the packet switching service in the Swiss ISDN Swissnet, the existing Telepac network will be connected to it. Thus the planned Swissnet services correspond to the CCITT Recommendation X.31 Case A for Swissnet 2 and X.31 Case B for Swissnet 3. With the introduction of Swissnet 2, the Packet Handler Interface PHI, recently standardised in the ETSI, will be used as interface between ISDN and packet switching.