

Zeitschrift: Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafenbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri

Herausgeber: Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafenbetriebe

Band: 70 (1992)

Heft: 4

Artikel: X.32 : synchroner Zugang zu Telepac über das Telefonnetz

Autor: Colomb, Marc

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-873979>

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: 22.01.2026

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

X.32, synchroner Zugang zu Telepac über das Telefonnetz

Marc COLOMB und Walter GÄHWILER, Bern

1 Einleitung

In der CCITT-Empfehlung X.32 sind die Funktionen und Prozeduren beschrieben, die den X.25-fähigen Endgeräten [1 und 4] erlauben, über das Telefon- und Paketvermittlungsnetz (Telepac) [2 und 3] untereinander zu kommunizieren und somit das volle Potential an Diensten eines Paketvermittlungsnetzes (auch X.28) zu nutzen. Der Einbezug zweier Netztypen wie das Paketvermittlungsnetz und das Telefonnetz, später auch Swissnet [5] und das Mobilfunknetz Natel D GSM [7], in künftige Lösungen mit X.32 verspricht dank der hohen Anschlussdichte eine grosse Flexibilität in bezug auf die Teilnehmerreichbarkeit. Zudem gibt es Fälle, bei denen der Datenverkehr zu schwach oder zu wenig häufig anfällt, um einen direkten Anschluss zu rechtfertigen. In diesen Situationen stellt der X.32-Dienst eine kostengünstige Lösung dar.

Von den Schweizerischen PTT-Betrieben wird bereits seit 1988 der Dienst «X.32 Dial-in» (Einwählen) gemäss dem obligatorischen Teil der X.32-Empfehlung mit einer Übertragungsgeschwindigkeit von 2400 bit/s angeboten. Am 1. Juli 1991 wurde dieser Dienst mit der «X.32 Dial-out»-Funktion (Anwählen) erweitert und ist seitdem auch im Telepac-Netz verfügbar.

2 Stellung gegenüber anderen Diensten

Der strategische Wert einer optimalen Kommunikationslösung und die daraus folgenden Wettbewerbsvorteile für ein Unternehmen sind heute allgemein bekannt. Um die Einsatzmöglichkeiten eines Datenkommunikationsdienstes innerhalb eines Unternehmens richtig abschätzen zu können, bedarf es gezielter Untersuchungen, die sich am besten nach einem einheitlichen Beurteilungsschema richten, wie es für die Nutzwertanalyse eingesetzt wird (Fig. 1). Dabei werden die Kriterien, die das Unternehmen mit seinen Anwendungen betreffen, mit den protokollspezifischen Funktionen der Kommunikation in Zusammenhang gebracht. Dieses Vorgehen erlaubt eine sichere Bewertung eines Dienstes und seiner Einsatzmöglichkeiten.

Im Zusammenhang mit X.32 können als Hilfestellung folgende Hauptkriterien angegeben werden:

- dezentrale Anwendung
- mobiler Anwender (wechselnder Standort mit Telefonanschluss oder Natel)
- temporärer Anwender (niedrige Kosten)

- über Telefonnetz erreichbarer Anwender
- sofort einsetzbare Lösung nötig (wenig Installationsaufwand)
- hohe Flexibilität (mehrere logische Kanäle je Anschluss)
- hohe Sicherheitsanforderungen an System und/oder Datenübertragung
- geplanter Einsatz von Personalcomputern (tragbar).

Je mehr Kriterien erfüllt werden, desto wirkungsvoller gelangt X.32 zum Einsatz.

Das Paketvermittlungsnetz Telepac erreicht man zurzeit entweder über festgeschaltete Leitungen oder über das Telefonwählnetz. Auf beiden Zugangs wegen sind die Protokolle X.28 für asynchrone und X.25 für synchrone Endgeräte verfügbar. Aus Tabelle I sind die wichtigsten Merkmale der Dienste ersichtlich.

Die Investitionen des Teilnehmers für die Infrastruktur für X.32 sind minimal und beschränken sich auf die Anschaffungskosten des entsprechenden Endgeräts (z.B. PC) mit möglichen Zusatzausrüstungen (Paketier/Depaketier-Modem, X.32-Karte o.ä.), der entsprechenden Kommunikationssoftware und der Benutzeridentifikation (Network User Identification, NUI). Die Übermittlungsinfrastruktur in Form eines Telefonanschlusses ist in der überwiegenden Zahl der Fälle sicher vorhanden, müsste allerdings korrekt erweise anteilmässig in eine Kostenrechnung einbezogen werden.

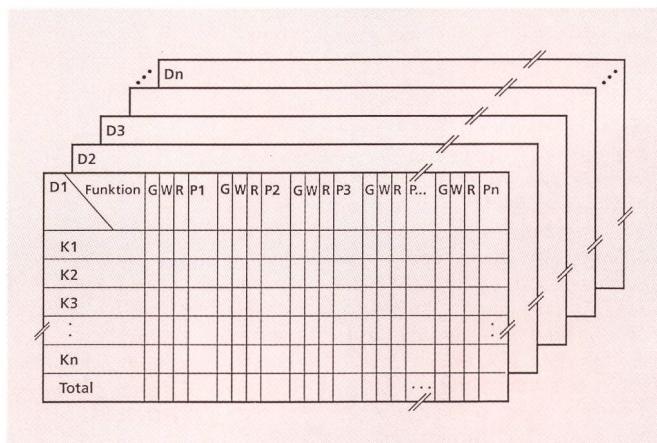


Fig. 1 Entscheidungstabelle

K1...Kn	Entscheidungskriterien
P1...Pn	Funktionen aus Kommunikationsprotokoll
G	Gewicht
W	Wertzuweisung
R	Bewertung (G x w)
D1...Dn	Kommunikationsdienste

Tabelle I. Telepac-Dienstmerkmale

Merkmal	Dienst	Direktanschluss		Wählleitungsanschluss	
		X.28	X.25	X.28	X.32
Aufbau von abgehenden und ankommen-den Verbindungen		ja	ja	nein	nein ja*
Höchstmögliche Übertragungsrate kBit/s	9,6	64	9,6	9,6**	9,6**
Unbemerkte Übertragungsfehler	sehr wenig	keine	wenig	keine	keine
Monatliche Abonnementsgebühr	hoch	hoch	klein	klein	klein
Zeitgebühr	ja	ja	ja	ja	erhöhte
Volumengebühr	ja	ja	ja	ja	ja
Telefonverkehrskosten	keine	keine	ja	ja	keine

* Abgehende Verbindungen (von 1. Juli 1992 an)

** Oktober 1992

Tabelle II. Verbindungsmöglichkeiten national

Nr.	Verbindung	Fall	Bemerkungen
1	A → C	a) Direkt über Telefonnetz (PSTN) b) Über Telepac	Nur möglich, wenn ein Endgerät als DCE arbeitet. Normale Telefongebühren werden verrechnet. Telepac-Gebühren werden verrechnet. A muss «Identified» sein.
2	A → D A → E	a) «Nonidentified» b) «Identified»	Kein NUI nötig, ab 1992 möglich, D bzw. E muss Gebühren übernehmen («Reverse Charge») NUI nötig, seit 1988 in Betrieb.
3	B → C		Immer möglich, für «Reverse Charge» gesperrt.
4	D → C E → C		Immer möglich, für «Reverse Charge» gesperrt.
5	C → D C → E C → C1		Nachdem bereits eine Dial-out-Verbindung aufgebaut ist, kann auf dem nächsten freien Kanal eine abgehende Verbindung aufgebaut werden. Ab 7/92 betriebsbereit. C muss «Identified» sein oder einen «Reverse Charge»-Call absetzen. C1 ist ein weiteres Dial-out-Port.
6	x → A oder x → B		Nicht möglich. x entspricht A, B, C, D oder E.

«Nonidentified» \ — \ nicht identifiziert (s. 41)

«Identified» \ — \ identifiziert

«Reverse Charge» \ — \ Gebühren dem Gerufenen belastet

3 Einsatzmöglichkeiten und Anwendungen

31 Verbindungsmöglichkeiten

Die allgemeine Konfiguration der Netze in *Figur 2* zeigt zusammen mit *Tabelle II* die prinzipiell möglichen Verbindungen innerhalb der Schweiz, *Figur 3* und *Tabelle III* jene für den Verkehr mit fremden Netzen.

Es ist ersichtlich, dass auch vom Anwahlanschluss (Dial-out) aus eine Verbindung aufgebaut werden kann, sobald die physikalische Verbindung zum Telepac erstellt ist und ein rufender oder gerufener Partner dem Netz bekannt und bereit ist, die Verkehrsgebühren der abgehenden Verbindung zu übernehmen.

Für die Datenkommunikation mit Partnern im Ausland ist zurzeit die Übernahme der Verkehrsgebühren durch den Gerufenen (Reverse Charge) noch nicht möglich. In einigen ausländischen Netzen sind Anwahlanschlüsse (Dial-out Ports) installiert, aber damit diese vom Telepac-Netz aus erreichbar sind, müssen zwischen den PTT und diesen Netzbetreibern zusätzliche Vereinbarungen getroffen werden. Das gilt auch für den Weg durch ein fremdes Netz zu Telepac-Anwahlanschlüssen.

32 Anwendung für Aussendienst und Reisende

Unabhängig vom eingesetzten Aussendienstkonzept eines Kunden (zentral, dezentral) ist es wichtig, dass die Zentrale von den Aussendienstmitarbeitern auf dem neusten Informationsstand gehalten wird, damit entsprechende Entscheide richtig getroffen werden können. Dies wird dann am besten gewährleistet, wenn nebst der Sprachkommunikation auch die Datenkommunikation in das Aussendienstinformationskonzept einbezogen werden kann. Mit X.32 ist dies weitgehend möglich.

So lassen sich mit X.32 Statusrapporte oder Kundeninformationen usw. von jeder Kundenstelle (Gewerbe, Privathaushalte) mit einem Laptop-PC über einen Telefonanschluss zur Zentrale übermitteln. Dies bringt zudem einen erheblichen Rationalisierungseffekt (z.B. Vermeidung von Mehrfachdateneingaben). Es ist aber auch

möglich, die Aussendienstmitarbeiter unterwegs, an bekannten Standorten auf Veranlassung der Aussendienzentrale mit der Datenkommunikation zu erreichen, um entsprechende Meldungen und Daten zu übermitteln.

Das in *Figur 4* gezeigte Beispiel der Datenkommunikation im Aussendienst ist eine Einsatzmöglichkeit von

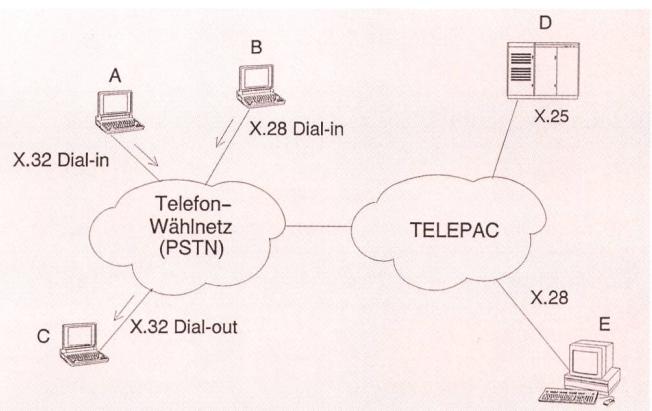


Fig. 2 Konfiguration im Inland

A...E	Teilnehmer
Dial-in	Einwählfunktion nach X.28 oder X.32
Dial-out	Anwahl nach X.32

X.32 für ortsunabhängige Anwender. Grundsätzlich lassen sich Lösungen für verschiedene Typen mobiler Anwender finden. Reisende müssen allerdings bei der Entwicklung ihres Kommunikationskonzepts auf die Identifizierungsmöglichkeiten ihres Datenendgeräts achten.

Zum Erreichen der nötigen Sicherheit, z.B. die Verhinderung eines unerlaubten Zugriffs auf Zentralrechnersysteme eines Unternehmens, stehen mehrere Lösungsmöglichkeiten zur Verfügung.

33 Sicherheitslösungen

Werden in einer Anwendung im Dienstleistungssektor, z.B. Banken, Versicherungen, Fluggesellschaften (Platzreservationssysteme), hohe Anforderungen an die Identifikation eines Benutzers einer Dienstleistung gestellt, so lässt sich dies mit dem «Dial-out»-Verfahren des X.32-Dienstes lösen.

Fig. 3 Konfiguration für Verkehr mit dem Ausland

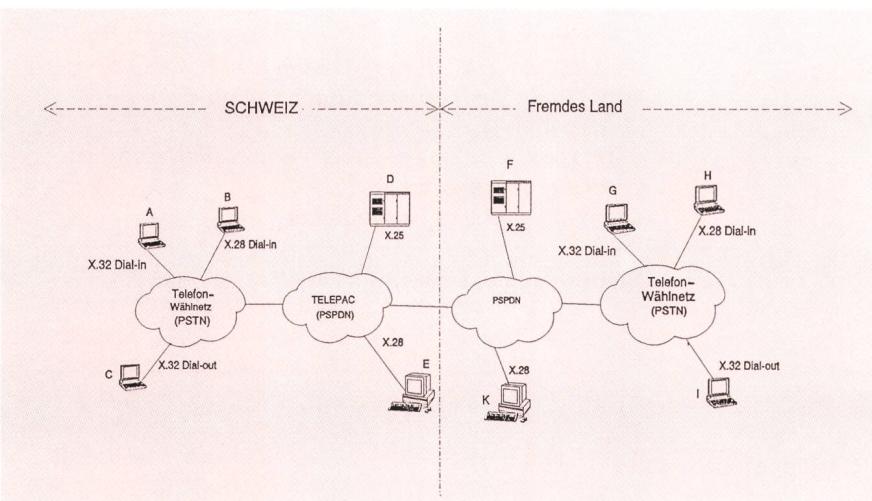


Fig. 4 Datenkommunikation im Aussendienst

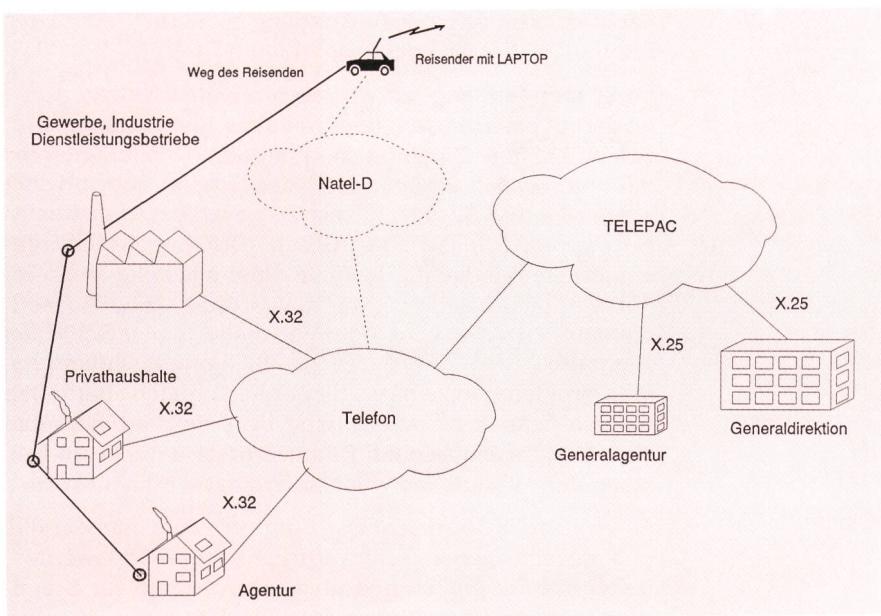


Tabelle III. Verbindungs möglichkeiten international

Nr.	Verbindung	Fall	Bemerkungen
1	A → I	a) Direkt über Telefonnetz (PSTN) b) Über Telepac	Nur möglich, wenn ein Endgerät als DCE arbeitet. Normale Telefongebühren werden verrechnet. Telepac-Gebühren werden verrechnet. A muss «identified» sein*.
2	A → F A → K	a) «Nonidentified» b) «Identified»	Erst möglich, wenn international «Reverse Charge» vereinbart. NUI nötig, seit 1988 in Betrieb.
3	B → I		Immer möglich, für «Reverse Charge» gesperrt*.
4	D → I E → I		Immer möglich, für «Reverse Charge» gesperrt*.
5	G → C	a) «Nonidentified» b) «Identified»	Nicht möglich*. Nur wenn fremdes Netz das erlaubt.
6	F → C H → C K → C		Nur wenn fremdes Netz das erlaubt. «Reverse Charge» nicht möglich*.
7	I → D I → E I → C		Nur vom zweiten logischen Kanal an möglich, nachdem bereits eine Dial-out-Verbindung aufgebaut ist und nur wenn fremdes Netz das zulässt.
8	x → A oder x → B		Nicht möglich. x entspricht F, G, H, I oder K.

DCE Data Communications Equipment \ — \ Datenübertragungseinrichtung

* Gilt bis international «Reserve Charge» möglich ist

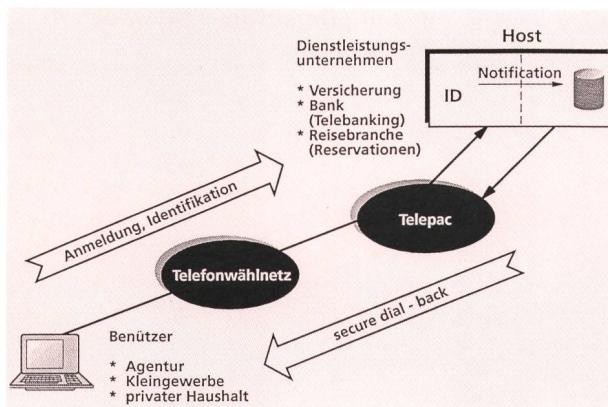


Fig. 5 Sicherheitslösung mit X.32-Anwahl

Host – Zentralrechner

ID – Identifikation

Notification – Anzeige (der richtigen Identifikation)

Secure Dial-back – Gesicherter Rückruf

Ein Benutzer (Dienstleistungsbezüger) wählt beispielsweise für die Buchung einer Flugreise die Nummer des Dienstanbieters (Fig. 5). Die Verbindung wird über das Telefon- und Paketvermittlungsnetz zum Rechner des Dienstanbieters aufgebaut. Damit der Benutzer mit seiner X.32-Verbindung beim Netzanbieter identifiziert ist, muss er seine Identität bekanntgeben. Der Teilnehmer wird im Falle der vorliegenden Implementierung von X.32 mit der Teilnehmererkennung (Network User Identification, NUI, ein 6...8-stelliger alphanumerischer Code) identifiziert. Den Zugang zum Netz erhält er, wenn sein Passwort erfolgreich überprüft wurde. Die Kennung wurde vorgängig vom Benutzer beim Netzbetreiber abonniert. Das zugeteilte Erstpasswort kann der Benutzer jederzeit selbst ändern.

Ähnliche Sicherheitsprozeduren werden auf vorgeschalteten Kommunikationsprozessoren, Zentralrechnersystemen oder Anwendungsservern zur Verhinderung von Missbrauch eingesetzt. Diese Verfahren können, um die Gesamtwirkung zu verstärken, kaskadiert werden.

Hat sich ein Benutzer erfolgreich in die Anwendung eingewählt, kann als zusätzliches Sicherheitsverfahren ein Rückruf (Secure Dial-back) eingeleitet werden. Zu diesem Zweck unterbricht der Zentralrechner die X.32-Einwählverbindung vom rufenden Teilnehmer und führt die Kontrollfunktion aus. Fällt diese positiv aus, d.h. der Teilnehmer ist berechtigt, die gewählte Dienstleistung zu benutzen (Notification), initialisiert das Hostsystem eine X.32-Anwahlverbindung zum rufenden Teilnehmer. Je-

nach Anforderung der Anwendung muss sich der angeforderte Teilnehmer noch einmal identifizieren.

Im Zusammenhang mit virtuellen privaten Netzen (VPN) ist darauf hinzuweisen, dass mit einer hier nicht genauer beschriebenen Sicherheitseinrichtung (Sicherheitsbox, die kommerziell erhältlich ist) der Zugang über private, zugeordnete X.32-Anschlüsse zu geschlossenen Benutzergruppen (Closed User Group, CUG) individuell gesteuert werden kann (Fig. 6). In einer aus bekannten Benutzern bestehenden externen Gruppe (z.B. Aussenstabsmitarbeiter) wird jedem ein individueller Schlüssel zugeordnet (generiert). Diese Sicherheitseinrichtung, die ihrerseits in einem Sicherheitsbereich betrieben werden kann, gibt den Zugang bzw. die Verbindungen zur sonst geschlossenen Benutzergruppe nur dann frei, wenn der richtige, individuelle Schlüssel erkannt wird.

Für private X.32-Anschlüsse, die mit Zugangskontrolle und geschlossener Benutzergruppe betrieben werden, gelten die für die Gruppe üblichen Attribute zur Steuerung weiterer Verbindungseigenschaften.

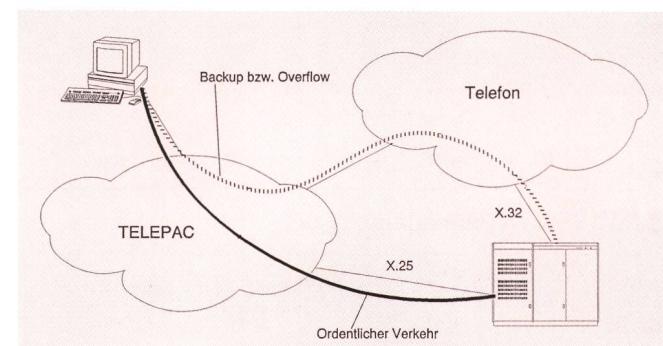


Fig. 7 Ersatzschaltung und Überlauf

Backup Ersatzschaltung

Overflow – Überlauf

34 Ersatzschaltung und Überlauf

Mit «Backup» wird das Bereitstellen von Ersatzkapazitäten bezeichnet, die in der Lage sind, die Funktion eines ausgefallenen Systems bis zu dessen Wiederinbetriebnahme zu übernehmen. In der Datenkommunikation wird die temporäre Überbrückung einer versagenden Verbindung durch Parallelschalten von voneinander unabhängigen, geographisch getrennten Ersatzleitungen (Backup-Leitungen) gelöst.

Die für die Datenkommunikation im Telepac-Netz eingesetzten Vermittlungsrechner sind untereinander mehrfach vermascht. Die Ausfallwahrscheinlichkeit im Paketvermittlungsnetz kann deshalb vernachlässigt werden. Sie ist hauptsächlich für die Anchlussleitungen zu berücksichtigen [6]. Aus Kostengründen ist eine festgeschaltete Backup-Anschlussleitung zur Verminderung der Ausfallwahrscheinlichkeit des Gesamtsystems nur mit äußerst hohen Sicherheitsanforderungen (Hot Standby) begründbar.

Aus der Funktionsweise von X.32-Verbindungen lässt sich erkennen, dass diese ein geeignetes Mittel für eine Backup-Lösung sind, da sie bei Bedarf für Kurzeinsätze in geringer Zeit aufgebaut werden können (Fig. 7). Bei Unterbruch der Hauptverbindung versucht das Endgerät erneut eine Verbindung aufzubauen. Dies veranlasst den

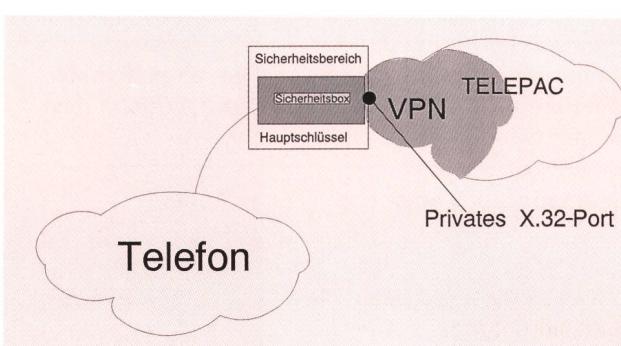


Fig. 6 Sicherheitslösung mit Zugangskontrollsysteem

Telepac-Knoten, in der Umleittabelle eine Adresse zu einem funktionsfähigen Anschluss zu suchen. Die Wahrscheinlichkeit, dass eine X.32-Verbindung nicht zustande kommt (Besetztfall), ist gering.

Um Klarheit über die jeweilige Ersatzschaltungsstrategie zu erhalten, ist eine situationsbezogene Sicherheitsanalyse beim Anwender unumgänglich. So sind u.a. Elemente wie nur einmal ausgelegte Hauptverteiler oder Leitungszüge zu Gebäuden, in denen Daten- und Telefonanschlussleitungen gemeinsam verlegt bzw. identisch sind, den Anforderungen entsprechend zu beurteilen.

Mit X.32-Verbindungen können Datenverkehrsspitzen über das Telefonwählnetz umgeleitet werden (Overflow). Ein mögliches Konzept sieht vor, dass der Datenstrom vom Benutzer laufend gemessen wird. Nach Überschreiten eines Grenzwertes (z.B. Mittelwert) werden X.32-Verbindungen zugeschaltet bzw. beim Unterschreiten wieder weggeschaltet. So kann das Überschreiten des günstigsten Arbeitspunktes einer Datenleitung und die damit verbundenen langen Antwortzeiten von Informatiksystemen verhindert werden. Wann wieviele Entlastungsverbindungen zugeschaltet werden müssen, muss der Benutzer selber entscheiden.

4 Einsatz

41 Identifikation der Datenendgeräte

Im Telepac-Netz sind die beiden Dienste «nonidentified» und «identified» verfügbar.

Beim «nonidentified»-Service braucht der Teilnehmer nicht im Telepac registriert zu sein. Mit anderen Worten: jedermann, der ein X.25-fähiges Endgerät und einen Telefonanschluss mit einem Wähleinheitsmodem besitzt, kann ohne Formalitäten über Telepac kommunizieren. Voraussetzung ist allerdings, dass der Partner im Telepac registriert und bereit ist, die Verbindungskosten zu übernehmen.

Für den «identified»-Service muss der Benutzer eine Kennung (NUI) bei den PTT-Betrieben beantragen. Diese und ein Passwort müssen nun im Verbindungsaufbau (Call Request) bzw. im Verbindungsannahme-Paket (Call Accept) eingesetzt werden. Die Kommunikationskosten

werden aufgrund dieser Kennung dem rufenden Teilnehmer belastet.

42 Leitweglenkung

Die X.32-Netzübergänge zwischen Telefonnetz und Telepac sind auf die acht Standorte von Telepac-Zentralen verteilt (Fig. 8). Für die Leitwegwahl wird zwischen Ein- und Anwahl (Dial-in und Dial-out) unterschieden.

Dial-in erfordert einen zweistufigen Verbindungsaufbau. Mit der Telefonnummer 049 045 111 gelangt man in der ersten Stufe zum nächstgelegenen X.32-Übergang. Jetzt kann man, wie bei einem direkten Anschluss üblich, eine X.25-Verbindung zu einem gewünschten Partner aufbauen.

Für Dial-out muss die Rufnummer im X.25-Adressfeld wie folgt lauten:

darin bedeutet	09 CC NDC ZZZZZZ
0	Vorziffer (Präfix)
9	«Escape»-Ziffer, veranlasst Telepac, die Verbindung auf einen X.32-Übergang zu leiten
CC	Länderkennzahl (für die Schweiz 41)
NDC	Nationale Telefonvorwahl ohne 0 (z. B. 31 für Bern)
ZZZZZZ	Rest der Telefonnummer.

Beispiel: Wenn der zu rufende Teilnehmer die Nummer 031 ZZ ZZ ZZ hat, muss im X.25-Adressfeld 094131ZZZZZZ stehen.

Mit diesen Informationen findet Telepac automatisch den dem gerufenen Teilnehmer nächstgelegenen Übergang, wählt von dort die Telefonnummer und baut, sobald das Modem den Ruf beantwortet, die X.25-Verbindung auf. Weil Telepac zuerst eine Telefonverbindung herstellen muss, dauert der Verbindungsaufbau etwas länger als für eine Verbindung zwischen direkt an Telepac angeschlossenen Endgeräten. Eine bestehende physikalische Verbindung über einen Anwahlübergang bedient bis zu fünf parallele logische Kanäle, wobei die Verbindungsaufbauzeit vom zweiten Kanal an wieder so kurz ist wie bei einem Direktanschluss.

Bei beiden Verbindungsarten wird, sobald länger als eine Minute kein logischer Kanal aktiv ist, die Telefonverbindung automatisch abgebrochen.

43 X.25-Dienstmerkmale

Folgende X.25-Dienstmerkmale [1] der X.32-Anschlüsse sind in Betrieb:

- *Local charging prevention*
Verhindert Taxierung des X.32-Anschlusses
- *Flow control parameter negotiation*
Verhandlung der Fenstergrösse im «Level 3»
- *Throughput class negotiation*
Verhandlung der Durchsatzklasse etwa ab Juli 1992
- *Fast select*
Datenübermittlung von bis zu 128 Bytes im Verbindungsaufbau- bzw. Auslösepaket
- *Reverse charging*
Gebühren werden durch den Angerufenen bezahlt

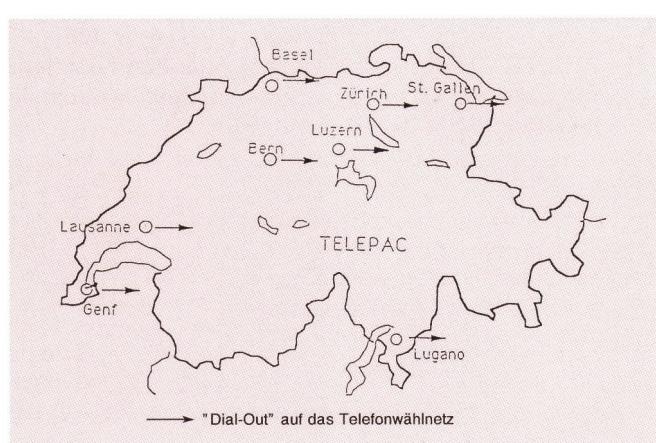


Fig. 8 Standorte von Telepac-Zentralen

- *Charging information*
Zeit und Segmentzahl im Auslösepaket zur Berechnung der Kommunikationskosten durch den Teilnehmer
- *Call redirection notification*
Der Angerufene wird über die Ursache einer allfälligen Rufumleitung informiert
- *Called line address modified notification*
Der Rufende wird über die Ursache einer allfälligen Rufumleitung informiert
- *Transit delay*
Wahl und Anzeige der längsten Übermittlungszeit für Daten.

Mit dem nationalen Dienstmerkmal *Dial-out Attribute Selector* (DOAS) kann zwischen den X.25-Protokollversionen 1980 und 1984 gewählt werden. Ohne DOAS arbeitet der Anschluss mit der Version 1984.

5 Gebühren

Die Kommunikationsmöglichkeiten für den X.32-Benutzer und die durch ihn belegten Systemressourcen im Verbindungsfall sind mit jenen von X.25-Direktanschlüssen (mit Ausnahme der Festanschlüsse) vergleichbar.

Für X.32 gilt eine ähnliche Tarifstruktur, wie sie für X.25-Direktanschlüsse seit langem eingeführt ist. Sie besteht aus der Anschluss- und der Verkehrsgebühr. Die Anschlussgebühr entfällt, wenn keine privaten X.32-Anschlüsse beansprucht werden. Eine Zugangsgebühr (erhöhte Zeitgebühr) deckt die Telefonkosten von Anwahlverbindungen. Die Telefonstrecke von Einwählverbindungen wird zum Ortstarif verrechnet.

Die festen Anschlusskosten für X.32-Verbindungen setzen sich aus den Telefonanschlussgebühren, den Kosten für das Modem bzw. die X.32-Karte und für die Benutzererkennung (NUI) zusammen.

Die verkehrsabhängigen Kosten unterteilen sich in Volumen-, Zeit- und Bereitstellungsgebühr.

Anschluss- und Kommunikationskosten für X.32- und direkte X.25-Verbindungen weichen aufgrund unterschiedlicher Ausrüstungen und durch den erhöhten Zeittarif für X.32-Verbindungen entsprechend der eingesetzten Telefonstrecke voneinander ab.

Die Frage, ob X.25 oder X.32 wirtschaftlicher ist (abgesehen von anderen Randbedingungen, z.B. private Ports), lässt sich anhand von *Figur 9* beantworten.

Da abgesehen von den Kostenkomponenten Anschluss- und Zeitgebühr alle Komponenten betragsmäßig gleich sind, wird die Kostengleichheit (Break-even Point) durch

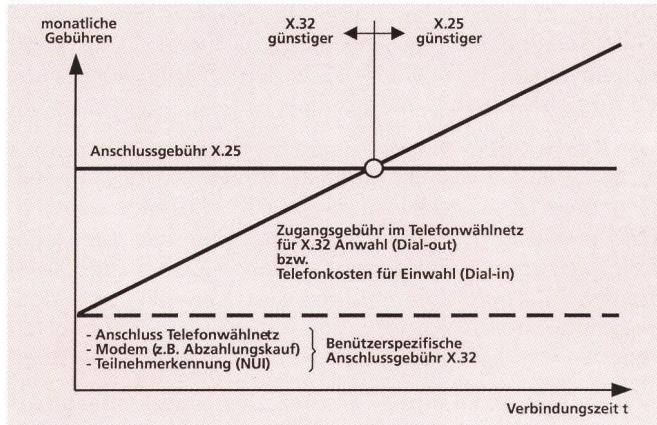


Fig. 9 Kostenverlauf eines Netzzugangs

die Differenz der beiden Anschlussgebühren, die Differenz der beiden Zeittarife bei Dial-out bzw. die Summe Telefontarif plus Zeittarif bei Dial-in und die Verbindungsduer bestimmt.

6 Ausblick

Im Laufe von 1992 werden Anschlüsse mit einer Übertragungsgeschwindigkeit von 9600 bit/s eingeführt.

1993 wird der Zugang zu Telepac auch über Swissnet 2 mit Geschwindigkeiten bis 64 kbit/s (X.31 Case A) ermöglicht. Ausführlichere Informationen dazu sind in [5] zu finden.

Bibliographie

- [1] CCITT Blue Book Vol. VIII.2 Data Communication Networks: Services and Facilities, Interfaces.
- [2] Pitteloud J. Telepac: Pourquoi s'y connecter et quels équipements y raccorder. Bern, Bull. Techn. PTT 61 (1983) 9, p. 286.
- [3] Pitteloud J. Telepac: Prozeduren und Anschlussparameter. Techn. Mitt. PTT, Bern (1984) 4, S. 120.
- [4] Gabler H. Text- und Datenvermittlungstechnik, Band II Paketvermittlungstechnik, Heidelberg, R. v. Decker's Verlag, G. Schenck, 1987.
- [5] Gesammelte Vorträge Forum SwissNet 25./26.6 1991 Bern.
- [6] Zbinden P. Erstellen und Überwachen von Mietleitungen. Techn. Mitt. PTT, Bern (1991) 4, S. 138.
- [7] ETSI/TC GSM /PT 12. Terminal Adaption Functions for Services Using Synchronous Bearer Capabilities. Rec. GSM 07.03, March 90.

Zusammenfassung

X.32, synchroner Zugang zu Telepac über das Telefonnetz

In der CCITT-Empfehlung X.32 werden Funktionen und Prozeduren beschrieben, die einerseits X.25-Endgeräten erlauben, Verbindungen zum Paketvermittlungsnetz (Telepac) über das Telefonnetz selber aufzubauen (Dial-in) und anderseits Telepac befähigen, X.25-Endgeräte über das Telefonnetz anzurufen (Dial-out). Trifft für eine Anwendung eines oder mehrere der Kriterien «fehlerfreie Datenübermittlung», «mobiler Standort», «temporäre Datenkommunikation» oder «X.25-Anschluss» zu, dann sollte man den Dienst X.32 in Betracht ziehen. Der Benutzer benötigt für den Einsatz von X.32 lediglich ein Endgerät, eine X.32-Ausrüstung (X.32-Karte, PAD-Modem),

Kommunikationssoftware und einen Telefonanschluss. Will er im Paketnetz Telepac registriert sein, benötigt er eine Teilnehmererkennung der PTT-Betriebe. Es werden mögliche Anwendungen, die Funktionsweise und die Gebührenstruktur von X.32 beschrieben.

Résumé

X.32, accès synchrone à Télécup par le biais du réseau téléphonique

La Recommandation X.32 du CCITT décrit les fonctions et les procédures qui permettent, d'une part, aux équipements terminaux X.25 d'établir automatiquement des communications avec le réseau de commutation par paquets (Télécup) par le biais du réseau téléphonique (Dial-in) et, d'autre part, au système Télécup d'accéder à des terminaux X.25 par l'intermédiaire du réseau téléphonique (Dial-out). Si l'un ou plusieurs des critères suivants entrent en considération pour une application donnée, on devrait examiner l'opportunité de recourir au service X.32: «transmission de données exempte d'erreurs», «emplACEMENT mobile», «communication de données temporaire» ou «raccordement X.25». Pour l'application X.32, un terminal, un équipement X.32 (carte X.32, modem PAD), un logiciel de communication et un raccordement téléphonique suffisent. L'usager souhaitant être enregistré dans le réseau de transmission par paquets Télécup a besoin d'une identification d'usager accordée par l'Entreprise des PTT. L'auteur décrit les applications possibles, le fonctionnement et la structure tarifaire de X.32.

Riassunto

X.32, accesso sincrono alla rete Telepac sulla rete telefonica

Nella raccomandazione X.32 del CCITT vengono descritte le funzioni e le procedure che permettono ai terminali X.25 di stabilire autonomamente sulla rete telefonica pubblica comunicazioni con la rete a commutazione di pacchetto Telepac (Dial-in), e alla rete Telepac di chiamare i terminali X.25 sulla rete telefonica pubblica (Dial-out). E' opportuno utilizzare il servizio X.25 per le applicazioni per le quali valgono uno o più dei seguenti criteri: «trasmissione dati senza errori», «ubicazione mobile», «comunicazione dati temporanea» o «collegamento X.25». L'utilizzatore ha bisogno di un terminale, dell'equipaggiamento X.32 (scheda X.32, modem PAD), del software per la comunicazione e di un collegamento telefonico; inoltre gli occorre un codice d'identificazione d'abbonato attribuito dalle PTT per la registrazione nella rete Telepac. Gli autori illustrano le possibili applicazioni, il funzionamento e la struttura delle tariffe di X.32.

Summary

X.32, Synchronous Access to Telepac via the Telephone Network

In the CCITT recommendation X.32, functions and procedures are described which on the one hand allow X.25 terminals to connect to the Telepac Service via the Telephone network (Dial-in), and on the other hand enables Telepac to call X.25 terminals via the telephone network (Dial-out). If, for a given application, one or more of the criteria «error free data transmission», «mobile location», «temporary data communication» or «X.25 connection» apply, then the X.32 service should be taken into consideration. For putting the X.32 into operation, the user only needs a terminal, X.32 equipment (X.32 board, PAD modem), communication software and a telephone line. If the user wishes to be registered in the Telepac packet switching network he needs a subscriber identification number supplied by the PTT. The author describes possible applications, the function and the rate structure of X.32.