Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 88 (1997)

Heft: 9

Artikel: Centrex : eine Alternative zu fest oder virtuell vernetzten Teilnehmervermittlungsanlagen

Autor: Golder, Markus / Saner, Martin / Tanner, Werner

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-902195

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: 09.12.2025

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

Unternehmungen mit verteilten Standorten setzen sich vermehrt zum Ziel, für ihre Kunden telefonisch so erreichbar zu sein, wie wenn nur ein einziger Firmenstandort bestehen würde. Diese Zielsetzung wurde bisher entweder mit einer Festvernetzung oder einer virtuellen Vernetzung der betreffenden Teilnehmervermittlungsanlagen (TVA) erreicht. Mit der Einführung von Centrex durch die Telecom PTT bietet sich ein zusätzlicher Lösungsansatz an. Der vorliegende Artikel vergleicht die erwähnten Ansätze anhand dreier Beispiele und zeigt, wo Centrex die traditionellen TVA konkurrenziert.

Centrex – eine Alternative zu fest oder virtuell vernetzten Teilnehmervermittlungsanlagen

■ Markus Golder, Martin Saner und Werner Tanner

Festvernetzung versus virtuelle Vernetzung

Falls für die Vernetzung der Teilnehmervermittlungsanlagen fest geschaltete Mietleitungen oder Privatkabel eingesetzt werden, spricht man von einer Festvernetzung. Wird eine Verbindung zwischen zwei Knoten nur bei Bedarf über ISDN aufgebaut, spricht man von einer virtuellen Vernetzung. Im ersten Fall ist mit wiederkehrenden Kosten in fixer, das heisst von der tatsächlichen Nutzung unabhängiger Höhe zu rechnen, während im zweiten Fall nur die effektiven Gesprächsgebühren zwischen den Knoten auflaufen.

Festvernetzung

Bild 1 zeigt als Beispiel eine Festvernetzung mit drei Knoten (TVA 1, TVA 2 und TVA 3). Die Teilnehmer A und B können über die fest geschaltete Leitung zwischen TVA 1 und TVA 2 ein internes Gespräch führen, ohne dazu das öffentliche Netz zu beanspruchen und Gesprächsgebühren zu verursachen. Falls die genannte Leitung ausfällt, kann via TVA 3 immer noch eine interne Verbindung zwischen den beiden genannten Teilnehmern aufgebaut werden. Um Gespräche mit externen Teilnehmern führen zu können, ist ein Amtsanschluss in einem oder mehreren Knoten erforderlich.

Für eine Festvernetzung werden üblicherweise Mietleitungen oder Privatkabel eingesetzt. Die Anzahl der Gespräche, welche gleichzeitig zwischen zwei Knoten geführt werden können sollen ϑ und damit die Anzahl der 64-kBit/s-Kanäle ϑI bestimmt die erforderlichen Datenraten auf den Verbindungsleitungen. Diese können als Glasfaser- oder Kupferkabel ausgeführt werden. Mittels spezieller Verfahren wie HDSL[1] lassen sich auch auf Kupferkabeln hohe Datenraten (typischerweise 2 MBit/s) erreichen. Die im

[1] HDSL ist die Abkürzung von «High-bit-rate Digital Subscriber Line» und bezeichnet ein von der ETSI standardisiertes Verfahren, welches mittels einer 2B1Q-Codierung die Übertragung eines 2-MBit/s-Bitstroms auf vier oder sechs Kupferadern erlaubt.

Adressen der Autoren
Markus Golder, Dipl. El.-Ing. ETH
Dr. *Martin Saner*, Dipl. El.-Ing. ETH
AWK Engineering AG, 8050 Zürich, und
Werner Tanner, Dipl. El.-Ing. HTL, Schweiz. Elektrotechnischer Verein (SEV), Hauptabteilung Normung, 8320 Fehraltorf

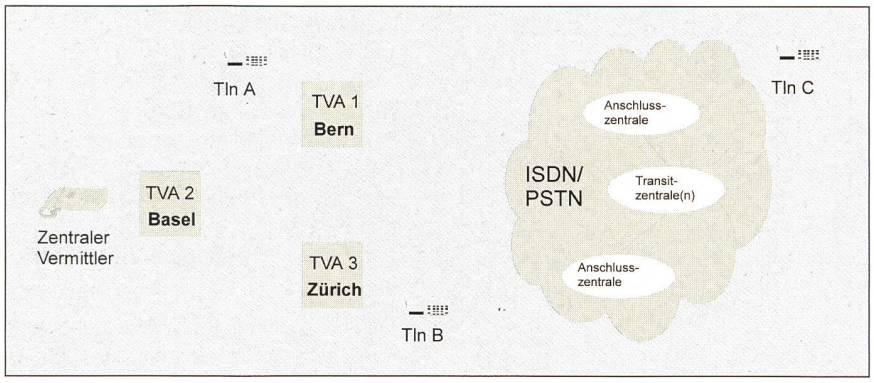

Bild 1 Festvernetzung

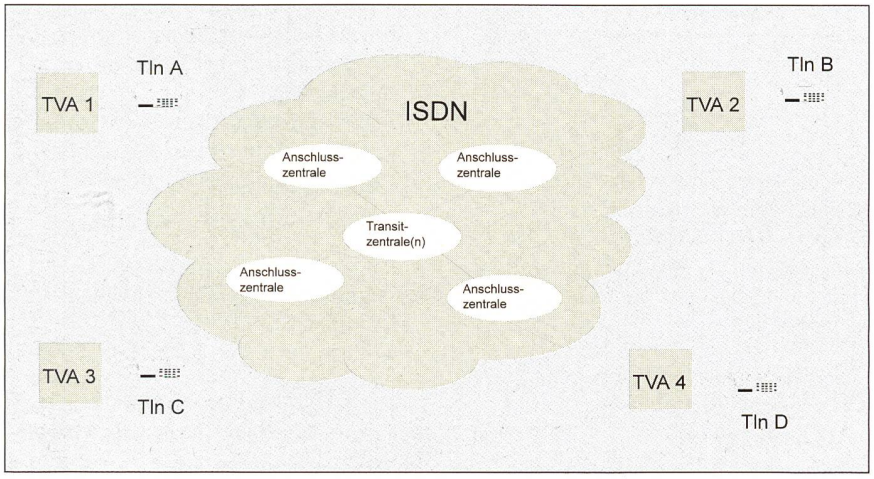

Bild 2 Virtuelle Vernetzung

Verkehr zwischen den TVA angewendeten Übertragungsprotokolle erlauben eine knotenübergreifende Nutzung fast aller Leistungsmerkmale. Da letztere systemspezifisch sind, ist auch das auf den Querverbindungen angewendete Vernetzungsprotokoll vom Fabrikat der TVA abhängig.

Virtuelle Vernetzung

Falls das geringe Verkehrsaufkommen zwischen den Knoten eine Festvernetzung nicht wirtschaftlich erscheinen lässt, wird meist eine virtuelle Vernetzung in Betracht gezogen werden. Diese verwendet anstelle von fest geschalteten Leitungen Verbindungen, welche nur bei Bedarf über das öffentliche Netz aufgebaut werden. Bild 2 zeigt ein virtuelles Netz mit vier Knoten.

Sollen nicht bloss die ISDN-Leistungsmerkmale, sondern wie in der Festvernetzung auch sämtliche Leistungsmerkmale der TVA (Namensanzeige, Teamschaltung usw.) im Verkehr zwischen den einzelnen Knoten genutzt werden können, so müssen die TVA üblicherweise um spezielle Hard- und Software erweitert werden, welche das TVA-spezifische Vernetzungsprotokoll via ISDN übertragen können. Der für die ISDN-Verbindung aufgebaute D-Kanal ist allerdings dem Austausch von Signalisierungsinformation zwischen der Anschlusszentrale und der TVA vorbehalten. Daher muss die Signalisierung zwischen den beiden beteiligten TVA über einen B-Kanal erfolgen. Um nicht einen ganzen Nutzkanal nur für die Signalisierung zu verschwenden, reduzieren moderne Systeme die Bandbreite des Sprachsignals mittels der sogenannten Bit-Stealing-Technik um einige kBit/s und verwenden die so freigewordene Übertragungskapazität zur Übertragung der Inter-TVA-Signalisierung (sogenannte In-Band-Signalisierung).

Numerierungsplan

Grosse Bedeutung ist bei der Vernetzung von Systemen dem Numierungskonzept zuzumessen. Im einfachsten Fall besitzt jeder Knoten (TVA an einem Standort) eine autonome Rufnummernverwaltung. Damit kann eine interne Nummer in mehr als einem Knoten vorkommen. Somit muss eine Verbindung zu einem Teilnehmer an einem anderen Standort üblicherweise durch Eingabe des Netzzugriffcodes (z. B. die Ziffer 8), gefolgt von der Knotennummer und der internen Nummer, aufgebaut werden. Im Idealfall werden die Nummernbereiche in den verschiedenen Knoten jedoch derart koordiniert, dass eine Rufnummer im ganzen Netz nur einmal vorkommt. Damit lässt sich ein einheitliches Wahlformat im ganzen Netz erreichen, welches ohne Netzzugriffcode und Knotennummern auskommt. Das Netz ist für den Benützer gewissermassen nicht mehr sichtbar, da dieser keinen Unterschied in der Kommunikation mit Teilnehmern an seinem Standort und mit Teilnehmern an den übrigen Standorten wahrnimmt. Zügelt ein Teilnehmer in einen anderen Knoten, so kann er seine interne Rufnummer behalten.

Centrex

Die Abkürzung Centrex steht für Central Office Exchange Service und be-

Begriffe

Basisanschluss	ISDN-Anschluss mit zwei B-Kanälen à 64 kBit/s und einem D-Kanal à 16 kBit/s
B-Kanal	Auch als Nutzkanal bezeichnet, da er der Übertragung der Nutzinformation (Sprache, Daten, Bilder) dient.
D-Kanal	Steuer- oder Signalisierungskanal. Steuert die B-Kanäle.
Euro-ISDN	Von der ETSI (European Telecommunications Standards Institute) spezifiziertes ISDN-Protokoll.
ISDN	Integrated Services Digital Network (dienstintegrierendes digitales Netz)
kBit/s	In der Nachrichtentechnik für die Übertragungsrate verwendete Einheit. Bei einer Übertragungsrate von 64 kBit/s werden 64 000 Bit pro Sekunde übermittelt, was einem Text mit 8000 Zeichen entspricht.
Primäranschluss	ISDN-Anschluss mit 30 B-Kanälen à 64 kBit/s und einem D-Kanal à 64 kBit/s
SwissNet	Bezeichnung für das von der Telecom PTT in der Schweiz realisierte ISDN.

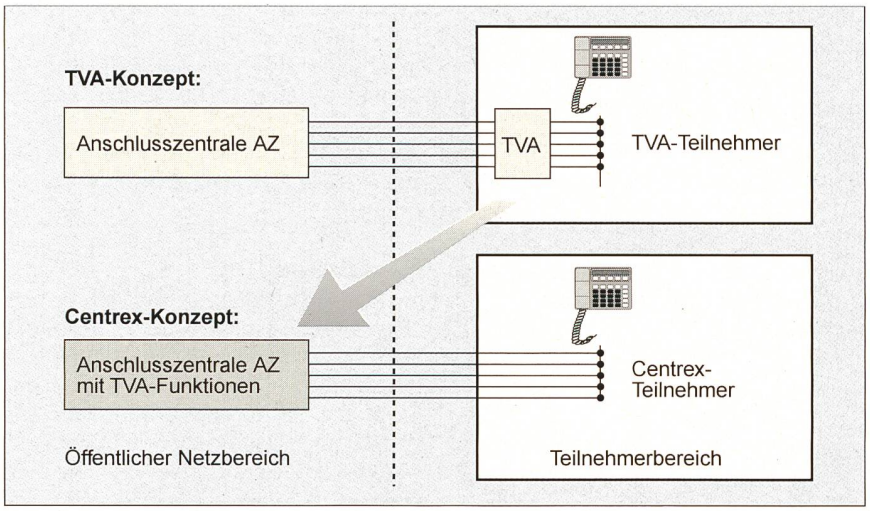

Bild 3 TVA-Konzept versus Centrex-Konzept

zeichnet den Dienst eines Netzbetreibers, welcher in seinen Anschlusszentralen den angeschlossenen Teilnehmern Funktionen einer privaten Teilnehmervermittlungsanlage wie zum Beispiel Anrufumleitung, Anklopfen, Anrufübernahme, automatischen Rückruf usw. zur Verfügung stellt. Bild 3 verdeutlicht den Unterschied zum herkömmlichen TVA-Konzept.

In der Schweiz ist Centrex von der Telecom PTT mit der Einführung der Ausbaustufe 7 von SwissNet (ABS 7) realisiert worden und wird seit der zweiten Jahreshälfte 1996 kommerziell angeboten. Da die Telecom PTT Amtszentralen unterschiedlicher Hersteller einsetzt, ist die regionale Verfügbarkeit von Centrex von der Anschlusszentrale (Fabrikat und Ausbaustufe) abhängig. Eine aus mehreren Teilnehmern bestehende Centrex-Gruppe stellt gewissermassen ein (virtuelles) Netz im Netz dar. Die Teilnehmer können dabei an unterschiedliche Anschlusszentralen angeschlossen sein.

Bestehende herkömmliche Teilnehmeranschlüsse sowie Natel-Teilnehmer können in eine Centrex-Gruppe aufgenommen werden und sind dann innerhalb der Gruppe unter einer internen Kurzrufnummer im privaten Numerierungsplan (PNP) erreichbar. Zusätzlich können diese Anschlüsse natürlich auch weiterhin über die bisherigen Rufnummern erreicht werden. Der interne Numerierungsplan kann je nach Grösse der Gruppe mit zwei- bis fünfstelligen Nummern eingerichtet werden.

Der Anschluss eines Teilnehmers erfolgt über eine herkömmliche analoge oder digitale (Basis- oder Primärratenanschluss-)Schnittstelle. Die meisten Endgeräte (Faxgeräte, analoge Apparate und ISDN-Apparate) können somit weiterverwendet werden. Zwischen digitalen Endgeräten wird wie bei ISDN eine transparente 64-kBit/s-Verbindung aufgebaut, welche für die Übermittlung von Sprache, Daten und Bildern verwendet werden kann.

Die folgenden Dienste werden derzeit von Centrex unterstützt:

- Telefonie 3,1 kHz
- Fax Gruppe 3 (analog)
- Fax Gruppe 4 (digital)
- Telefonie 7 kHz
- Videotelefonie

Die folgende Liste enthält die wichtigsten derzeit angebotenen Centrex-Leistungsmerkmale, welche im Abonnement inbegriffen sind und den ISDN-Pendants weitgehend entsprechen:

- Identifikation des Rufenden (Calling Line Identification Presentation, CLIP)
- Konferenzschaltung/Dreiergespräch (3-Party, 3PTY)
- Anrufumleitung unbedingt (Call Forwarding Unconditional, CFU)
- Rückruf bei besetzt (Call Completion to Busy Subscriber, CCBS)
- Anklopfen (Call Waiting, CW)
- Subadresse (Subaddressing, SUB)
- Wechsel des Endgeräts (Terminal Portability,TP)
- Sperrsets (Outgoing Call Barring, OCB)

Die nachstehenden Centrex-Leistungsmerkmale, welche ebenfalls im Abonnement inbegriffen sind, sind mit den herkömmlichen TVA-Merkmalen vergleichbar:

- private Nummer (Private Number, PN)
- Anrufumleitung bei besetzt (Call Forwarding Busy, CFB)
- Anrufumleitung wenn keine Antwort (Call Forwarding No Reply, CFNR)
- Rufunterscheidung intern/extern (Distinctive Ringing, DR)
- Anrufübergabe (Explicit Call Transfer, ECT)
- Anrufübernahme/Teamschaltung (Call Pickup, CP)
- Verbindung halten (Call Hold, HOLD)

Die folgenden Funktionalitäten werden derzeit gegen eine zusätzliche Gebühr angeboten:

- Vermittlerplatz, welcher die zentrale Anrufentgegennahme und -vermittlung sowie Vermittlerwarteschlangen und das Abrufen von Verkehrs- und Gebührendaten unterstützt
- Sammelanschlüsse
- Kurzwahllisten
- Einbindung von privaten Nummern

Die meisten Centrex-Leistungsmerkmale können mit herkömmlichen analogen Endgeräten, welche das Mehrfrequenzwahlverfahren (FO) unterstützen, genutzt werden. Bestimmte Lei-

600 Teilnehmer	TVA		Centrex	
	einmalig	wiederkehrend pro Jahr	einmalig	wiederkehrend pro Jahr
System und Endgeräte	500 000			
Montage System	50 000			
Anschlussgebühren (zwei PRA)	1 358	12 780		
Anschlussgebühren Centrex			21 000	156 000
Wartung und Betrieb		40 000		2 400
Gesprächsgebühren intern		0		0
Gesprächsgebühren extern		708 480		708 480
Nebenkosten (Energie, Raum)		20 000		
Total	**551 358**	**781 260**	**21 000**	**866 880**
Cost-of-Ownership über 10 Jahre inkl. Verzinsung Investition	**8 501 797**		**8 695 050**	

Tabelle I Kostenvergleich für eine Unternehmung mit einem Standort (Verzinsung: 5% der halben Investitionskosten)

stungsmerkmale stehen nur an Endgeräten mit Euro-ISDN-Schnittstelle oder an speziellen Centrex-Komfortapparaten zur Verfügung. Einige Centrex-spezifische Merkmale (z. B. ECT und 3PTY) können nur an speziellen Centrex-Apparaten abgerufen werden. Für jeden Centrex-Teilnehmer werden heute eine einmalige Einrichtungsgebühr sowie monatliche Abonnementsgebühren, welche etwas über denjenigen eines gewöhnlichen analogen oder digitalen Anschlusses liegen, verrechnet.

Gespräche zwischen Centrex-Teilnehmern auf demselben Grundstück sind kostenlos. Auf Verbindungen zwischen unterschiedlichen Standorten wird der gewöhnliche Tarif, reduziert um 20%, angewendet. Verbindungen zu Natel-Geräten, welche in den privaten Numerierungsplan aufgenommen worden sind, unterliegen ebenfalls einem reduzierten Tarif. Alle übrigen Verbindungen werden normal taxiert.

Vorteile:

- Es sind keine grossen Investitionen erforderlich, da es sich nicht um eine physisch beim Kunden installierte Anlage, sondern um einen Dienst der Amtszentralen handelt.
- Centrex bietet eine grosse Flexibilität (Anpassung an die sich ändernde geographische Verteilung und die Anzahl der Mitarbeiter).
- Centrex erlaubt eine einfache Anbindung von freien Mitarbeitern und Heimarbeitsplätzen.

Nachteile:

- Zusatzausrüstungen wie Personensuchanlagen, drahtlose Telefonie (Dect), Fax- und Alarmserver, automatische Anrufverteilung und Computer Telephony Integration (CTI) können mit einer Centrex-Lösung nur teilweise oder nicht realisiert werden.
- Bei umfangreichen Umzügen ist der Kunde vom Centrex-Betreiber abhängig.
- Centrex bietet nicht alle bei TVA verfügbaren Leistungsmerkmale an.
- Es bestehen nur begrenzte Möglichkeiten für Verkehrs- und Gebührendatenauswertung.

Fallbeispiele

Unternehmung mit einem einzigen Standort

Die Tabelle I zeigt einen Kostenvergleich zwischen der TVA- und der Centrex-Variante für eine Unternehmung, welche 600 Teilnehmeranschlüsse an einem einzigen Standort betreibt. Für den ersten Fall wurde mit einem Amtsanschluss mit zwei ISDN-Primärratenanschlüssen (insgesamt 60 Gesprächskanäle) gerechnet. Für die Berechnung der Gesprächsgebühren, welche sich in den beiden Varianten nicht unterscheiden, wurde davon ausgegangen, dass von jedem Anschluss aus werktags je sechs externe Gespräche zu 80 Rappen getätigt werden.

Es zeigt sich, dass die über zehn Jahre aufgerechneten Investitions- und Betriebskosten für den Einsatz einer eigenen TVA sprechen. Zudem lassen sich damit die für eine Unternehmung dieser Grösse attraktiven Möglichkeiten von zentralen Zusatzservern (Voice-Mail- und Fax-Server, Wahlserver usw.) und von drahtloser Telefonie einfacher realisieren als mit Centrex.

Zwei Standorte à 600 Teilnehmer	TVA festvernetzt		TVA virtuell vernetzt		Centrex	
	einmalig	wiederkehrend pro Jahr	einmalig	wiederkehrend pro Jahr	einmalig	wiederkehrend pro Jahr
System und Endgeräte	1 000 000		1 000 000			
Montage System	100 000		100 000			
Anschlussgebühren (zwei PRA)	2 715	25 560	2 715	25 560		
Mietleitung (2 Mbps, 100 km)	2 556	83 448				
Anschlussgebühren Centrex					42 000	312 000
Wartung und Betrieb		80 000		80 000		4 800
Gesprächsgebühren intern		0		59 040		47 232
Gesprächsgebühren extern		1 180 800		1 180 800		1 180 800
Nebenkosten (Energie, Raum)		40 000		40 000		
Total	**1 105 271**	**1 409 808**	**1 102 715**	**1 385 400**	**42 000**	**1 544 832**
Cost-of-Ownership über 10 Jahre inkl. Verzinsung Investition	**15 479 669**		**15 232 394**		**15 500 820**	

Tabelle II Kostenvergleich für eine Unternehmung mit zwei grossen Standorten (Verzinsung: 5% der halben Investitionskosten)

Unternehmung mit zwei grossen Standorten

Die Tabelle II zeigt einen Kostenvergleich für eine Unternehmung, welche zwei Standorte (Zürich, Bern) mit je 600 Teilnehmeranschlüssen betreibt.

Eine 2-MBit/s-Mietleitung für eine Festvernetzung, welche 30 gleichzeitige Gespräche erlaubt, kostet jährlich rund 84 000 Franken. Geht man davon aus, dass täglich etwa 300 Gespräche à 3 Minuten zwischen den beiden Standorten abgewickelt werden, so würden bei einer virtuellen Vernetzung die jährlichen Gesprächskosten auf lediglich 59 000 Franken zu stehen kommen.

Unter Miteinbezug der oben bereits erwähnten Vorteile der TVA-Lösung ist hier der Lösung mit zwei virtuell vernetzten TVA der Vorzug zu geben.

Ein Standort à 100 Teilnehmer und vier Standorte à 10	TVA virtuell vernetzt		Centrex	
	einmalig	wiederkehrend pro Jahr	einmalig	wiederkehrend pro Jahr
Hauptsitz:				
System und Endgeräte	100 000			
Montage System	20 000			
Anschlussgebühren (ein PRA)	905	6 390		
Anschlussgebühren Centrex			3 500	31 200
Wartung und Betrieb		8 000		400
Gesprächsgebühren intern		4 920		3 936
Gesprächsgebühren extern		98 400		98 400
Nebenkosten (Energie, Raum)		8 000		
Vier Filialen:				
System und Endgeräte	80 000			
Montage System	24 000			
Anschlussgebühren (ein BRI)	1 064	2 556		
Anschlussgebühren Centrex			1 400	15 120
Wartung und Betrieb		6 000		160
Gesprächsgebühren intern		1 968		1 574
Gesprächsgebühren extern		39 360		39 360
Nebenkosten (Energie, Raum)		4 000		
Total	**225 969**	**179 594**	**4 900**	**190 150**
Cost-of-Ownership über 10 Jahre inkl. Verzinsung Investition	**2 078 401**		**1 907 629**	

Tabelle III Kostenvergleich für eine Unternehmung mit einem Hauptsitz und vier Filialen (Verzinsung: 5% der halben Investitionskosten)

Unternehmung mit einem Hauptsitz und vier Filialen

Im dritten Fallbeispiel betrachten wir eine Unternehmung, deren Hauptsitz 100 Anschlüsse besitzt und deren vier kleine Filialen (alle ca. 50 km vom Hauptsitz entfernt) mit je zehn Mitarbeitern besetzt sind. Der Ansatz der Festvernetzung wird hier nicht weiterverfolgt, da die Mietleitungskosten weit über den entsprechenden Gesprächsgebühren bei der virtuellen Vernetzung lägen. Zudem erlauben viele Klein-TVA keine digitale Festvernetzung. Die Tabelle III zeigt für diese Konfiguration Kostenvorteile für eine Centrex-Lösung.

Schlussfolgerungen

Die drei Beispiele zeigen, dass Centrex private Teilnehmervermittlungsanlagen sicherlich nicht auf breiter Front verdrängen kann. Ab einer bestimmten Systemgrösse bieten TVA nicht nur eine bessere Wirtschaftlichkeit, sondern auch bessere Möglichkeiten zur Integration von Zusatzausrüstungen.

Der Entscheid für eine feste oder eine virtuelle Vernetzung der privaten TVA ist letztlich eine Frage des Verkehrsaufkommens zwischen den Standorten. Moderne Systeme unterstützen zudem eine Kombination dieser beiden Technologien (Least Cost Routing). Damit braucht die Kapazität der Mietleitungen nicht mehr auf die Spitzenverkehrszeiten ausgelegt zu werden, da das System automatisch und für den Benützer nicht wahrnehmbar eine Verbindung über das öffentliche Netz aufbaut, falls alle Kanäle der eigenen Leitungen bereits belegt sind. Für Unternehmungen, welche eine Anzahl kleinerer Filialen betreiben, kann hingegen Centrex die ideale Lösung sein.

Schliesslich zeigen alle drei Beispiele, dass die Gesamtkosten (Investition und Betrieb) einer Kommunikationslösung im wesentlichen durch die Betriebskosten bestimmt werden. Dies zeigt, wie wichtig eine umfassende Kosten- und Nutzenbetrachtung bei der Systemplanung ist. Ein blosser Vergleich der Investitionskosten genügt nicht.

SEV und Kommunikationssysteme

Das *SEV/SIA-Handbuch für Kommunikationsverkabelung* behandelt alle Aspekte der universellen Verkabelung. Es stützt sich auf internationale und europäische Normen und macht sie anwendbar. Neu erschienen ist der Teil 5, Projektbeispiele. Er zeigt anhand von realisierten Verkabelungsprojekten die Umsetzung des Prinzips der universellen Kommunikationsverkabelung (UKV) in die Praxis auf.

Das *SEV/SIA-Handbuch für Kommunikationssysteme* wird im Sommer 1997 erscheinen. Es befasst sich mit der Sprach- und Datenkommunikation im Inhouse-Bereich.

In Zusammenarbeit mit AWK Engineering führt der SEV folgende Kurse durch:

1. Der Kurs Universelle Verkabelung behandelt die passive Verkabelungsinfrastruktur. Themen sind: elektrische und optische Übertragung, Normung, Planungsregeln und Anforderungen, EMV und Messtechnik. In einer Gruppenarbeit projektieren die Teilnehmer eine UKV.
2. Der Kurs Kommunikationssysteme befasst sich mit den Aktivkomponenten für die Sprach- und Datenkommunikation im Inhouse-Bereich. Themen sind: ISDN, Teilnehmervermittlungsanlagen, Branchenlösungen, klassische und moderne LAN-Technologien. Demonstrationen an einem kleinen Netzwerk und eine Gruppenarbeit runden den Kurs ab.

Nähere Informationen sind erhältlich beim Schweizerischen Elektrotechnischen Verein (SEV), Luppmenstrasse 1, 8320 Fehraltorf, Werner Tanner, Tel. 01 956 11 72 (Zentrale 01 956 11 11).

Centrex – une alternative aux centraux de commutation en réseau fixe ou virtuel

Les entreprises dispersées sur plusieurs sites s'engagent de manière accrue pour que leurs clients puissent leur téléphoner et les rejoindre comme s'il n'existait qu'une seule implantation de la firme. Cet objectif était réalisé jusqu'à présent soit par une liaison fixe en réseau des centraux de commutation soit par une liaison virtuelle de ceux-ci. Avec l'introduction de Centrex par Télécom PTT on propose une amorce de solution supplémentaire. Le présent article compare les approches citées à l'aide de trois exemples et montre où Centrex concurrence les centraux traditionnels.

Literatur

[1] *Gerd Siegmund:* Technik der Netze, R.-v.-Deckers-Verlag, Heidelberg 1996, 3. Auflage, ISBN 3-7685-2495-7.

[2] *E. Baumgartner, P.-A. Huser:* Centrex, un outil idéal orienté vers le futur, ComTech 11/96.

[3] *Weltneuheit:* Centrex in Zürich, Telecom Report 2/95.

Der SEV auf dem Internet:
http://www.sev.ch