Megatrends der Telekommunikation : Chancen für Gross- und Kleinunternehmen : ja zum Markt und ja zur Wissenschaft

Autor(en): **Leuthold, Peter E.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens, de l'Association des Entreprises électriques suisses**

Band (Jahr): **85 (1994)**

Heft 21

PDF erstellt am: **28.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-902615

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

An der Schwelle zum dritten Jahrtausend plant der Mensch die Totale Kommunikation, das heisst, jedermann soll an jedem Ort zu jeder Zeit auf jeden Dienst Zugriff haben (Universal Personal Telecommunications, UPT). Die Basistechnologien zur Verwirklichung dieses ehrgeizigen Ziels stehen im wesentlichen zur Verfügung, einige Durchbrüche in Schlüsselbereichen lassen aber noch auf sich warten. Die Industrie – in Zusammenarbeit mit den Hochschulen und zukünftigen Fachhochschulen – sowie die Netzbetreiber und Anbieter von Kommunikationsdiensten werden den Fortschritt auf dem vorgezeichneten Weg massgeblich bestimmen. Je sinnvoller die Aufgaben, insbesondere in der Forschung und Entwicklung, auf die Partner verteilt werden, um so schneller und kostengünstiger wird das Ziel erreicht werden.

Megatrends der Telekommunikation – Chancen für Gross- und Kleinunternehmen

Ja zum Markt und ja zur Wissenschaft

■ Peter E. Leuthold

Kaum ein anderer Zweig der Technik hat eine derart stürmische Entwicklung erlebt wie die moderne Informationsübertragung, -vermittlung und -verarbeitung. Mit einem jährlichen Zuwachs von 5 bis 8 Prozent wird der Telekommunikationssektor im Jahr 2000 hinter den Nahrungsmitteln und Getränken sowie hinter der Chemie den dritten Platz am europäischen Markt belegen.

Dabei trennen uns knapp 250 Jahre vom Vorschlag des Schottländers Marshall (1753), die Elektrizität als Trägerin von Information einzusetzen. Rund 100 Jahre später nahm dieser Gedanke mit der drahtgebundenen Telegraphie konkrete Formen an, und um 1900 herum brachte der Einsatz des (damals noch als existent angenommenen) Äthers als drahtloses Übertragungsmedium eine fast magisch anmutende Erweiterung. Mit der Erfindung der Triode im Jahre 1907 brach das Elektronikzeitalter an, und ab 1948 überstürzte sich die Entwicklung mit der Einführung des Transistors, der integrierten Schaltungen, des Lasers und der Glasfasern, deren Signalübertragungs- und -verarbeitungskapazität bis heute noch bei weitem nicht ausgeschöpft ist.

Zugenommen hat nicht nur die Leistungsfähigkeit, sondern auch die Komplexität moderner Informationssysteme. Diese beginnt die Arbeits- und Lebensgewohnheiten unserer Gesellschaft mehr und mehr zu prägen. Die Telekommunikation stellt damit ein Politikum ersten Ranges dar; sie ist neuerdings Gegenstand prioritärer Regierungsprogramme geworden, wie zum Beispiel das von Präsident Clinton propagierte Konzept des «Information Superhighway» in den USA zeigt. Bei den dort in Aussicht gestellten Diensten geht es um Distance Learning, Video Conferencing, Telemedicine, Multimedia Collaboration (Voice, Data, Video), Imaging und Highspeed Data Exchange; Dienste, die allen Bürgern, ob reich oder arm, zugute kommen sollen.

Adresse des Autors:
Prof. Dr. *Peter E. Leuthold*, Vorsteher des Departementes Elektrotechnik der ETH Zürich, Institut für Kommunikationstechnik, ETH Zentrum, 8092 Zürich.

Das Erreichen dieses Ziels – nicht nur in den USA, sondern weltweit – wird noch einige Zeit auf sich warten lassen, aber gewisse Entwicklungstendenzen bei den Kommunikationsnetzen unter dem Einfluss der Benützerbedürfnisse und unter Berücksichtigung der zur Verfügung stehenden technischen Möglichkeiten beginnen sich klar abzuzeichnen. Die Fortschritte auf dem eingeschlagenen Weg werden dabei sehr stark vom wirtschaftlichen, sozialen und politischen Umfeld geprägt sein. In den nachfolgenden Ausführungen sollen in diesem Zusammenhang einige wichtige technische Aspekte herausgeschält und die Erfordernisse für eine erfolgreiche Industrieforschung und -entwicklung kurz skizziert werden.

Die Entwicklung der Kommunikationsnetze

Grundsätzlich unterscheidet man zwischen den eigentlichen Übertragungsnetzen, auf denen die Signale als physikalische Grössen transportiert werden, und den darauf angebotenen Diensten. Letztere unterteilt man in Dialogdienste (z. B. Telefon, Videokonferenz), Abrufdienste (z. B. Pay-TV, Abfragen von Datenbanken) und Verteildienste (z. B. Radio, Fernsehen).

Aus der Sicht der Benützer lautet die Maximalforderung, dass

- jedermann
- an jedem Ort
- zu jeder Zeit
- auf jeden Dienst

Zugriff hat. Das Eintreten dieses Zustands bezeichnet man als Totale Kommunikation oder englisch als Universal Personal Telecommunications (UPT). Der Begriff «jedermann» impliziert, dass die Dienste zu erschwinglichen Preisen angeboten werden. «An jedem Ort» bedeutet, dass die Endgeräte über mehr oder weniger lange drahtlose Strecken verbunden sein müssen. Der Ausdruck «zu jeder Zeit» beinhaltet nicht nur den 24-Stunden-Betrieb, sondern ebensosehr die Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit. Die letzte Forderung, «auf jeden Dienst», klingt recht ambitiös, wenn man bedenkt, dass damit auch Breitbanddienste drahtlos übertragen werden sollen.

Es würde den Rahmen dieser Arbeit sprengen, alle existierenden und in Erprobung stehenden Dienste, angefangen beim Telefon über Telefax, E-Mail, Telebanking, Fernsehen bis zu Multimedia, aufzuzählen. Unter dem letzteren Begriff fasst man Dienste zusammen, die Kommunikation, Computer und audiovisuelle Technologien in geeigneter Weise kombinieren. Mit wachsendem Angebot an Übertragungsbandbreite kann bekanntlich die Qualität der Bewegtbildübertragung verbessert werden. In fernerer Zukunft denkt man deshalb an die Übertragung von High Definition Television (HDTV), die zum Beispiel im Rahmen von Multimedia eine von der Wirklichkeit kaum mehr zu unterscheidende Simulation zwischenmenschlicher Kommunikation oder irgendwelcher Bereiche des menschlichen Vorstellungsvermögens erlaubt (Virtual Reality). In näherer Zukunft werden auch Dienste für die Navigation im privaten Verkehr und für die individuelle Bewegung im Gelände erhältlich sein.

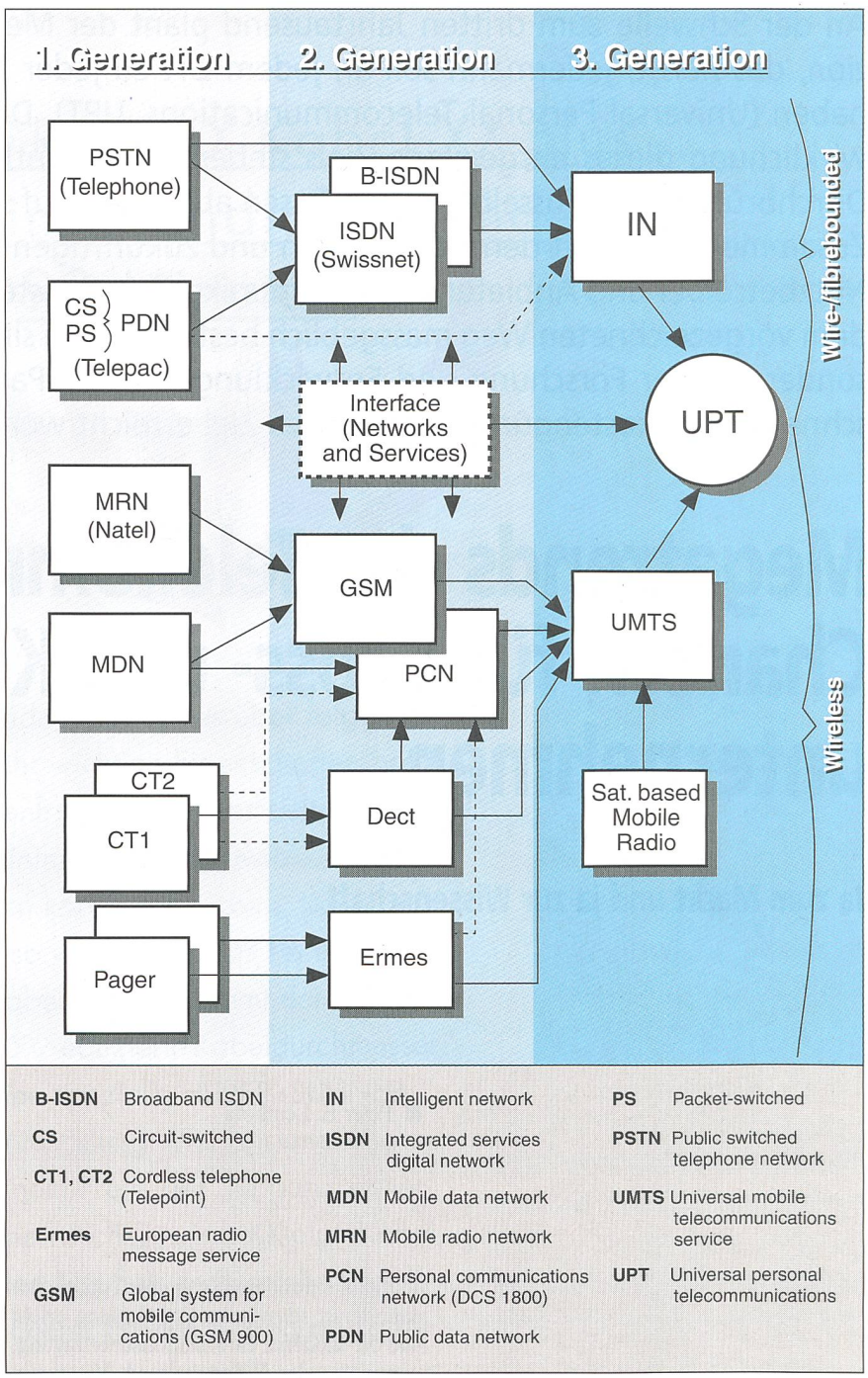


Bild 1 Das Zusammenwachsen leitungsgebundener und drahtloser Kommunikationsnetze

Der Weg zu UPT

Dem Benützer der vorangehend erwähnten Dienste ist es grundsätzlich gleichgültig, welche Übertragungsnetze zum Einsatz gelangen. Die Netzbetreiber sind hingegen aus wirtschaftlichen Gründen daran interessiert, auf dem gleichen Netz möglichst viele Dienste anbieten zu können. Hatte

man früher fast für jeden Dienst ein eigenes Übertragungsnetz, so zeigt sich seit dem Übergang zu digitalen Signalformaten ein klarer Trend, möglichst alle Dienste auf demselben Netz zu integrieren. Bild 1 veranschaulicht das Zusammenwachsen der ursprünglich für einen bestimmten Dienst konzipierten leitungsgebundenen und drahtlosen Netze zu einem Universalnetz. Zeitlich gesehen liegt man heute im Bereich der 2. Generation, die Systeme der 3. Generation sind zur Zeit Gegenstand der Forschung und dürften kaum vor dem Jahr 2000 in grösserem Umfang zum Einsatz gelangen.

Es sei hier nicht verschwiegen, dass dieses Zusammenwachsen der Netze auch für die Hersteller von Ausrüstungen und für die Netzbetreiber grosse Probleme aufwirft. Die damit verbundene, zunehmende Systemkomplexität stellt hohe Anforderungen an die Steuerung, die zu einem enormen, kaum mehr überblickbaren Softwareaufwand führt. Ebenso sind bei einem Defekt oder Teilausfall des Netzes die Konsequenzen ungleich gravierender, da mindestens lokal keine Dienste mehr verfügbar sind. Abhilfe in Form von Redundanz kann natürlich geschaffen werden, reduziert dann jedoch die Wirtschaftlichkeit beträchtlich.

Ansprüche des Benützers an UPT

Der Benützer wünscht sich für den Zugriff auf alle Dienste wenn möglich nur ein einziges, tragbares Mehrzweck-Endgerät (Personal Communicator), und zwar sowohl für den leitungsgebundenen Betrieb im Büro oder zu Hause als auch für den drahtlosen Anschluss unterwegs. Neben der Telefonie und der Datenübertragung werden nach Einführung mobiler Breitbanddienste Videophonie und Multimedia verfügbar sein, wobei ein anschliessbarer oder integrierter Desktop-Computer die Verarbeitung und grafische Darstellung der empfangenen und eingegebenen Daten übernimmt.

Der Benützer erwartet von UPT, dass er mit einer einzigen persönlichen Nummer auf alle Dienste zugreifen kann. Dies wäre ein entscheidender Beitrag zur Erhöhung des Bedienungskomforts. Zusätzlich sollte UPT einen persönlichen intelligenten Service anbieten, indem zum Beispiel die aktuelle Situation des Benützers erfasst wird. Befindet sich letzterer in einer Sitzung, so ist ein akustisches Anrufsignal unerwünscht, es sei denn, dass die vorliegende Meldung höchste Priorität hat. Eventuell trifft der intelligente Service auch Massnahmen, dass die Meldung oder das Gespräch an eine andere Stelle umgeleitet oder einfach gespeichert wird.

Letztendlich interessiert sich der Normalbenützer von UPT nur für die Wahl von vier Kommunikationsparametern:

- Art des Dienstes
- erforderliche Übermittlungszeit
- Grad der Sicherheit (Privacy)
- Kosten.

Soll UPT ein Erfolg werden, haben die Entwickler von diesen Grundanforderungen auszugehen.

Schlüsseltechnologie

Die Informationsübertragung kann sich heute auf moderne Basistechnologien abstützen, deren Leistungsfähigkeit bei weitem noch keine Grenzen erreicht hat. Es handelt sich in erster Linie um hochintegrierte elektronische Schaltkreise (VLSI) oder ASICs (Application Specific Integrated Circuits) in Silizium- oder Galliumarsenid-Technik. Dazu gehören auch die digitalen Signalprozessoren (DSP) sowie die verschiedenen Arten von Speicherbausteinen mit höchster Kapazität. Für die analoge Verarbeitung von Hochfrequenzsignalen werden in zunehmendem Masse Oberflächenwellenfilter (SAW) eingesetzt. Mit den erwähnten Komponenten ist es möglich, komplexe Signalverarbeitungsalgorithmen in Breitbandübertragungssystemen online anzuwenden.

Entscheidende Bedeutung hat die faseroptische Übertragungstechnik erlangt, ohne die der Traum vom «Information Superhighway» keine Chance hätte. Faseroptische Netze bilden auch die Basis der zukünftigen drahtlosen, zellularen Breitband-Funksysteme. Dabei sei besonders erwähnt, dass dank der hervorragenden Linearität der heute zur Verfügung stehenden Laser sogar die analoge optische Signalübertragung attraktiv geworden ist (Kabelfernsehen, Antennenanspeisungen). Fast unbegrenzte Möglichkeiten bieten ferner die direkte Verstärkung optischer Signale und die Vermittlung mit Hilfe optischer Schalter (Photonic Switching), die den Aufbau volloptischer Netzwerke erlauben (All-optical Networks).

Aktuelle Front der nachrichtentechnischen F&E

Der Weg zu UPT führt zu Problemstellungen, für deren Lösung neben den heute verfügbaren Mitteln neue Technologien erforscht und entwickelt werden müssen. Das 1996 anlaufende europäische Forschungsprojekt Acts (Tab. I), welches das bisherige Projekt Race ablöst, zeigt deutlich, in welchen Bereichen ein solcher Handlungsbedarf herrscht.

Die Tabelle II präsentiert eine Übersicht über den Forschungs- und Entwicklungsstand einiger wichtiger Schlüsseltechnologien. Unter dem Begriff Technologie werden dabei sowohl die Realisierung von Komponenten und Modulen als auch die Methoden und Verfahren zur Signalverarbeitung einschliesslich der dazu erforderlichen Software verstanden.

Der Vollständigkeit halber sei noch erwähnt, dass ein allgemeiner Forschungsschwerpunkt bei der Entwicklung von leistungsfähigen, zur Integration in Silizium oder Galliumarsenid geeigneten Algorithmen für die schnelle digitale Signalverarbeitung liegt. Man verspricht sich auch eine Steigerung der Verarbeitungsgeschwindigkeit mit Hilfe der sogenannten Integrierten Optik, die aber, zumindest was komplexe Strukturen anbetrifft, noch Gegenstand der Forschung ist.

Viel Aufwand wird zur Zeit in die Softwareentwicklung für Netzprotokolle gesteckt, deren Umfang mit der Vielfalt der Aufgaben (Zugriff, Roaming, Handover, Identifikation, Verschlüsselung usw.) enorm anwächst. Schliesslich gibt es ein interdisziplinäres Forschungsgebiet, das heute hohe Wellen wirft, nämlich die Abklärung der Frage, ob der mit den draht-

Acts
(Advanced Communications Technologies and Services)

Technological Requirements

Area 1	Interactive Digital Multimedia Systems and Services
Area 2	Technologies for Photonic Networks
Area 3	High-Performance Networking
Area 4	Mobility and Personal Communications Networks
Area 5	Intelligence in Networks and Service Engineering
Area 6	Quality of Service, Security and Safety of Communications Services and Systems

Tabelle I Das neue europäische Forschungsprogramm Acts

losen Diensten anwachsende Pegel der elektromagnetischen Strahlung gesundheitsschädliche Auswirkungen hat.

Das Entwicklungsumfeld

Wie rasch man dem Ziel der UPT näher kommt, hängt von verschiedenen Faktoren ab. Ein massgeblicher Einfluss ist von der sozialen, wirtschaftlichen und politischen Entwicklung der Industrienationen zu erwarten. Er bestimmt auch den weiteren Verlauf der Deregulierung und damit das Verhalten der öffentlichen Netzbetreiber, der Hersteller von Telekommunikationsausrüstungen sowie der Anbieter von Diensten. Dabei wird die Konzeption einer optimalen Forschungs- und Entwicklungsstrategie sowie einer marktkonformen Produktion bzw. Geschäftsaktivität in der nachrichtentechnischen Industrie eine bedeutsame Rolle spielen.

Markt- oder technologiegetriebene Forschung?

Gemeinhin vernimmt man gegenwärtig aus Wirtschaftskreisen die Botschaft, die Forschung sei nicht mehr technologie-, sondern marktgetrieben. Auch der Ingenieur habe sich zuerst am Markt zu orientieren, was der Kunde wünsche, und dann müsse er seine Forschung und Entwicklung entsprechend ausrichten. Diese etwas saloppe Aussage bedarf zweifellos einer Präzisierung.

Man hat zu unterscheiden zwischen der Kurzzeit-Forschung oder besser -Entwicklung mit einem Zeithorizont von weniger als 5 Jahren und der Langzeit-Forschung mit einem Zeithorizont von mehr als 5 Jahren bis etwa 15 Jahren. Erstere ist tatsächlich marktgetrieben, denn es geht darum, möglichst frühzeitig mit einem neuen Produkt beim Kunden anzukommen. Eine marktgetriebene Langzeit-Forschung ist wohl kaum möglich, weil selbst der tüchtigste Marketing-Manager nicht ausfindig machen kann, was die Kunden in 10 oder 15 Jahren kaufen möchten. Die Langzeit-Forschung bezweckt offenbar die Bereitstellung neuer Technologien, die sich dann zu gegebener Zeit nutzbringend einsetzen lassen. Damit ist sie notwendigerweise technologiegetrieben und leider auch teuer, da Machbarkeitsstudien sowie die Suche nach neuartigen Problemlösungen hochqualifiziertes Personal erfordern und zudem Misserfolge in Kauf genommen werden müssen.

Die Wünschbarkeit einer Langzeit-Forschung parallel zur Kurzzeit-Entwicklung wird zwar bei Fachleuten kaum bestritten; trotzdem ist man in den Chefetagen häufig der Meinung, dass dieser «Luxus» finanziell nicht mehr tragbar sei. Bei den kleinen Firmen trifft dies vermutlich weitgehend zu, und die grossen Firmen kommen in Versuchung, die hierfür erforderlichen Mittel ebenfalls einzusparen. Sie erklären dann selbstbewusst, dass man bei Bedarf eine neue Technologie «einkaufen» werde. Dabei gibt man sich wohl zuwenig Rechenschaft darüber, dass zwischen dem Einkaufen einer Technologie und dem Besitz des Know-how einer Technologie ein gewaltiger Unterschied besteht. Erste Experimente grösserer Firmen in der Schweiz, die in diese Richtung zielen, scheinen die inhärenten Gefahren einer Aufgabe der technologiegetriebenen Langzeit-Forschung bereits aufzudecken.

Gegenstand	Status	Bemerkungen / Probleme
Leitungsgebundene Netze		
Breitband-Zugriffstechnik	F & E	ATM* verfügbar bis einige 100 MBit/s
Schnelle photonische Schalter («zero-loss»)	F & E	Verbesserung Sperr/Durchlass-Dämpfungsverhältnis
Optische Verstärker (OA)		
– faseroptisch: 1500 nm	E	– am Markt (EDFA)
1300 nm	F	
– Halbleiter (SOA)	F & E	– nichtlineare Effekte
Volloptische Netze	F & E	optimale Strukturen
Kohärente optische Übertragung	F	Stabilität der Lichtquellen
Mobilfunknetze		
Breitband-Zugriffstechnik:		
– CDMA**	E	Kombinationen mit anderen Zugriffsverfahren (Zellularnetze)
– CDMA joint detection	F	
– Wireless ATM*	F & E	
Hierarchische Datenkompression	F	Anpassung an Kanäle unterschiedlicher Bandbreite
Steuerbare Antennen (smart antennas)	F & E	Verbesserung des Störabstandes
Nutzung des Frequenzbereichs 3–300 GHz	F & E	Gebäudekommunikation, Wireless LAN

Status: F Forschung, E Entwicklung

*ATM Asynchronous Transfer Mode
** CDMA Code Division Multiple Access

Tabelle II Übersicht über den Forschungs- und Entwicklungsstand einiger wichtiger Schlüsseltechnologien

Aufgabenteilung zwischen Gross- und Kleinunternehmen

Die Rolle der Grossfirmen lässt sich damit auf folgenden vereinfachten Nenner bringen:

- marktgetriebene Entwicklung komplexer, flächendeckender Kommunikationssysteme dank ausreichender Investitionskraft
- Produktion der entsprechenden Systemkomponenten zu akzeptablen Weltmarktpreisen dank grosser Stückzahlen
- Aufrechterhalten einer angemessenen Langzeit-Forschung und -Entwicklung.

Aufgrund dieser Aufgaben dürften weitere Konzentrationen der Telekommunikationsindustrie unvermeidlich sein. Daraus lässt sich aber nicht ableiten, dass die Kleinfirmen keine Chancen mehr hätten. Es gibt stets Nischen mit Möglichkeiten zu hoher Wertschöpfung. Gerade im Telekommunikationsbereich geht es zum Beispiel um die Konzeption von Inselsystemen gemäss besonderen Kundenwünschen oder um sogenannte Value Added Services. Daneben sind Funktionen als Outsourcing-Partner von Grossfirmen oder als Fachberater höchst attraktiv. Die Stärken der Kleinunternehmen liegen in der Flexibilität, in kürzeren Entwicklungszeiten und in der individuelleren Gestaltung der Geschäftsbeziehungen. Der Erfolg ist jedoch nur dann

gesichert, wenn die Kleinfirma wenigstens auf einem Teilgebiet über die notwendige High-Tech (Hardware und Software) verfügt. Dies erfordert einen Informationsvorsprung, der nur durch Kontakte nach aussen (Forschungsstellen, Hochschulen, Ingenieurschulen, Standardisierungsgremien usw.) aufrechterhalten werden kann.

Schlussfolgerungen

Die Einführung der Totalen Kommunikation oder Universal Personal Telecommunications (UPT) – im Hinblick auf die gesellschaftliche Entwicklung erwünscht oder nicht erwünscht – ist lediglich eine Frage der Zeit. Die Basistechnologien stehen dazu bereits zur Verfügung:

- Mikroelektronik
- Optische Signalübertragung
- Konzepte leitungsgebundener und drahtloser Netze:
  Zugriffs- und Vermittlungstechnik • Zellulartechnik und spezielle Modulations- und Codierverfahren • Einbezug von Satelliten.

Der Weg zu UPT erfordert das Zusammenwirken dieser Technologien in immer komplexeren Systemen, deren Beherrschung enorme Anstrengungen im Bereich der Software erfordert. Ferner harren verschiedene Schlüsselprobleme einer praktischen Lösung wie zum Beispiel die Verstärkung und Vermittlung in volloptischen Netzwerken, die weitere Verbesserung der Frequenzökonomie im drahtlosen Bereich durch die Nutzung der Millimeterwellen (> 30 GHz), durch den Einsatz adaptiver Antennensysteme und durch massive Reduktion der Interferenzen mittels neuer Signalverarbeitungsmethoden sowie das Einbringen von Intelligenz in die Kommunikationssysteme zur Erhöhung der Sicherheit, Zuverlässigkeit und Benützerfreundlichkeit. Dabei ist auf eine möglichst geringe Belastung der Umwelt, zum Beispiel durch elektromagnetische Strahlung oder durch giftige Baumaterialien, zu achten. Es handelt sich hier um eine Palette von wichtigen Aufgaben für die Langzeit-Forschung. Den Grossunternehmen bleibt es wohl auch weiterhin nicht erspart, in den sauren Apfel der redundanten Langzeit-Forschung zu beissen, falls der Anschluss an die Entwicklungsfront und letztendlich an den Weltmarkt auf die Dauer nicht verpasst werden soll. Eine vermehrte Zusammenarbeit mit den Hochschulen drängt sich dabei auf.

Die Kleinunternehmen können sich auf dem Weg zu UPT nur mit Marktnischen befassen, deren Bearbeitung dank der dort gewonnenen Einsichten und Erfahrungen die Gesamtentwicklung jedoch massgeblich beeinflussen wird. Kleinfirmen werden lediglich marktgetriebene Kurzzeit-Entwicklung betreiben; für sie ist es aber wichtig, dass das Know-how über die neuesten Technologien durch enge Kontakte mit der Grossindustrie, den Hochschulen und anderen Forschungsinstitutionen zur Verfügung steht. In dieser Hinsicht stellt auch die bevorstehende Aufwertung der Schweizer Ingenieurschulen zu Fachhochschulen, die neu im Bereich der anwendungsorientierten Forschung aktiv werden sollen, eine gute Chance zur Stärkung der Kleinunternehmen dar.

Dieser Beitrag beruht auf einem Referat, das der Autor an der Kundentagung der Firma Martignoni Electronics AG vom 15. April 1994 gehalten hat.

«Mégatendances» de la télécommunication – chances pour les petites et grandes entreprises

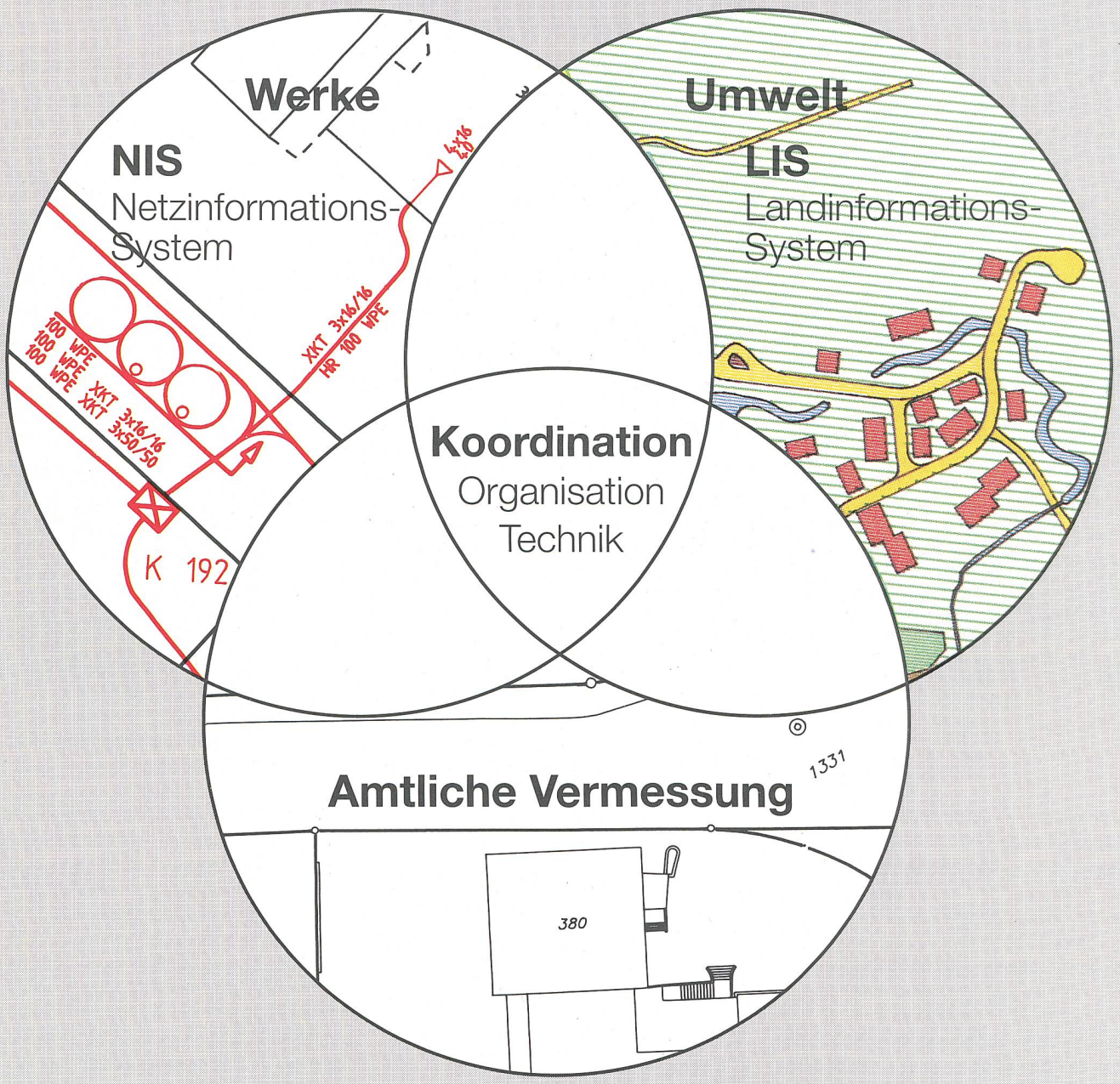
Oui au marché, oui à la science

Au seuil du troisième millénaire, l'homme programme la communication totale, cela voulant dire que tout le monde doit pouvoir accéder à toutes les prestations en n'importe quel lieu et à n'importe quel moment (Universal Personal Telecommunications, UPT). Les technologies de base permettant de réaliser cet objectif ambitieux sont pour l'essentiel disponibles, mais il faut encore attendre quelques percées dans des domaines clés. L'industrie – en coopération avec les hautes écoles et les futures écoles techniques supérieures – ainsi que les exploitants de réseaux et les fournisseurs de services de communications vont fixer de manière déterminante le progrès sur la voie tracée. Plus les tâches seront réparties de manière judicieuse, en particulier dans la recherche et le développement, sur les partenaires, plus vite et plus avantageusement sera atteint l'objectif.

ADALIN

Raumbezogenes Informationssystem

für Erfassung, Verarbeitung, Darstellung, Speicherung und Nachführung aller auf Grund und Boden bezogenen Daten.



ADALIN – das GEO-Informationssystem mit Verstand!

ADASYS AG, Kronenstr. 38, 8006 Zürich Tel. 01 363 19 39

ANSON liefert

Deckenventilatoren
für Fabrik- und Lagerhallen. Durchmischen die Raumluft. Verhindern Wärmeschichtungen. Sparen massiv Heizkosten. 220 V/70 W. Regelbar 0—220 U/min. 15000 m³/h. Rasch montiert. Beratung u. Offerte von:

ANSON liefert

Ventilatoren mit Wärmerückgewinnung
für Fenster-, Mauer-, Decken- oder Dachmontage. 200—12000 m³/h. Sehr leiser Lauf. Wirkungsgrad bis 65%. Rufen Sie uns an:

XH2

energiesparende Luftvorhänge für Eingangs-Türen und Industrietore
verhindern Durchzug und sparen massiv Heizkosten. Im Sommer kein Eindringen von Aussenluft. Einfach einzubauen. Wir beraten Sie unverbindlich. Fragen Sie an:

ANSON AG 01/461 11 11
8055 Zürich Friesenbergstrasse 108

. . . spart Heizkosten!

Fribos

STAHL

Im Explosionsschutz kennen wir uns aus

Explosionsgeschützte
- Leuchten
- Installationsgeräte
- Befehlsgeräte
- Meldegeräte
- Steuerungen
- MSR-Geräte
- Feldmultiplexer

Ex

Fribos AG, Muttenzerstrasse 125
CH-4133 Pratteln 2, Telefon 061 821 41 41, Fax 061 821 41 53

Die Schlüssellösung

Generalvertretung für die Schweiz
M.DUSSEX SA CH-1920 Martigny

EURO-MGZ 01

K.Biesinger GmbH D-69434 Hirschhorn

Datenschlüsselgesteuertes Zusatzgerät für bargeldlose Abrechnung

- Die Ideallösung für die Energieabgabe im zahlungsproblematischen Bereich, z.B. Sozialwohnungen, Übergangswohnheime etc.
- Flexibles Vorkassensystem mittels robustem, industrieerprobten Datenschlüssel
- Automatische HT-/NT-Umschaltung
- Einfache, kostengünstige Installation
- Gehäuse gem. DIN 43860
- Schaltleistung 3 x 63 A (40 kW)
- Komfortable Programmierung der Datenschlüssel mit PC-gestützter Programmiereinheit DCST
- Montierbar auf alle Dreh- und Wechselstromzähler mit S0-Schnittstelle

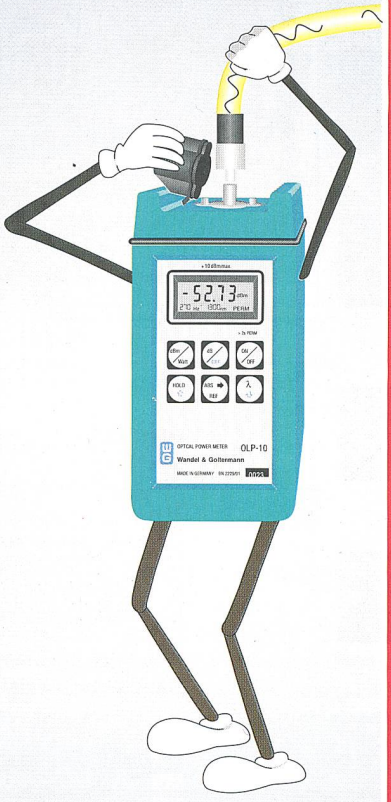
Bitte fordern Sie weitere Informationen an oder lasen Sie sich von einer Vorführung überzeugen !

Deutsche Sprache
Tél. ++ (0)25/651 276
Fax ++ (0)25/651 494

Langue française
Tél. ++ (0)26/221 014
Fax ++ (0)26/222 300

8, Chemin du Scex
CH-1920 Martigny

Kleine Helfer für schnelle und präzise LWL-Messungen



Anschließen, Einschalten, Messen mit den neuen preiswerten Pegelsendern und Pegelmessern von Wandel & Goltermann. Grünes Licht für schnelle Messungen, von Datacom bis Telecom.

- für Single- und Multimodefasern
- Adapter für jeden Stecker
- automatische Faseridentification
- robust gegen Wasser und Schmutz
- Komplette Meßlösungen

Fragen Sie nach der neuen OLP/OLS-Familie.

Wandel & Goltermann (Schweiz) AG
Postfach 779 · Morgenstrasse 83
CH-3018 Bern 18
Telefon 031/9 91 77 81
Fax 031/9 91 47 07

D 3.94/WGCH/103/4c

Wandel & Goltermann
Elektronische Meßtechnik

ENELTEC

Sicherheit dank unseren USV

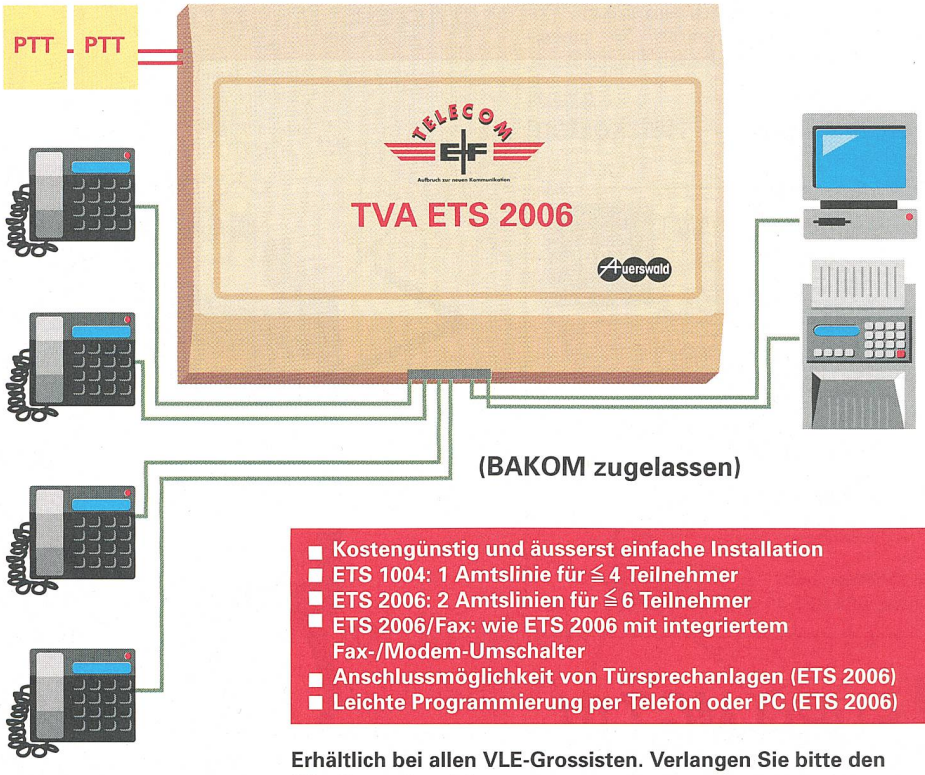
- Netzanalysen
- Resonanzabklärungen
- Beratung über Netzrückwirkungen (SEV / VSE-Richtlinien)
- Unterbrechungsfreie Stromversorgungen (USV-Anlagen)
- Blindleistungs-Kompensationsanlagen
- Leistungsfilter (Saugkreise zur Reduktion der OS-Spannungsbeiträge)

Eneltec AG
Energie Elektrotechnik
5504 Othmarsingen
Switzerland
Telefon 064 56 01 22
Telefax 064 56 10 89

Kompakt und preisgünstig: Teilnehmervermittlungsanlagen TVA "ETS 1004/2006". Dank modernster Mikroelektronik die Leistungen einer Grossanlage!

Die absolute Sensation im Telecom-Bereich: TVA "ETS 1004/2006"

TELECOM EIF
Aufbruch zur neuen Kommunikation



(BAKOM zugelassen)

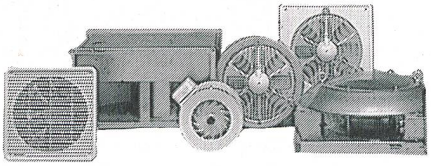
- Kostengünstig und äusserst einfache Installation
- ETS 1004: 1 Amtslinie für ≦ 4 Teilnehmer
- ETS 2006: 2 Amtslinien für ≦ 6 Teilnehmer
- ETS 2006/Fax: wie ETS 2006 mit integriertem Fax-/Modem-Umschalter
- Anschlussmöglichkeit von Türsprechanlagen (ETS 2006)
- Leichte Programmierung per Telefon oder PC (ETS 2006)

Erhältlich bei allen VLE-Grossisten. Verlangen Sie bitte den Händlernachweis!

Egli Fischer Zürich EIF

Egli, Fischer & Co. AG, Telecom
Gotthardstrasse 6, 8022 Zürich
Telefon 01/209 81 11, Fax 01/201 22 75

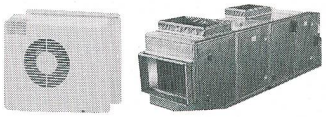
T294



die besten Ventilatoren jeder Art, für jeden Verwendungszweck

für Gewerbe, Industrie, Wohnbau und Sonderanwendungen komplett mit Schalter + Steuerungen. Telefonieren Sie, faxen Sie oder verlangen Sie einen Besuch von ANSON. — ANSON die führende Firma mit kompetenter Beratung, für rasche und preisgünstige Lieferung von Ventilatoren und Zubehör:

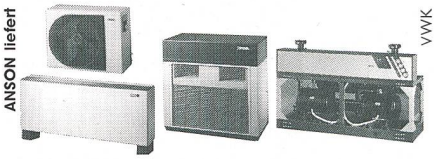
ANSON liefert



energiesparende Ventilatoren, die

Wärme aus der Abluft rückgewinnen und mit Frischluft wieder zuführen: Von ANSON in 18 Ausführungen mit 200—12000 m³/h. Speziell für Büros, Läden, Sitzungszimmer, Restaurants, Fabrikräume etc. Einfach einzubauen. Selbstamortisierend. — Beratung und Offerte vom Spezialisten:

ANSON liefert



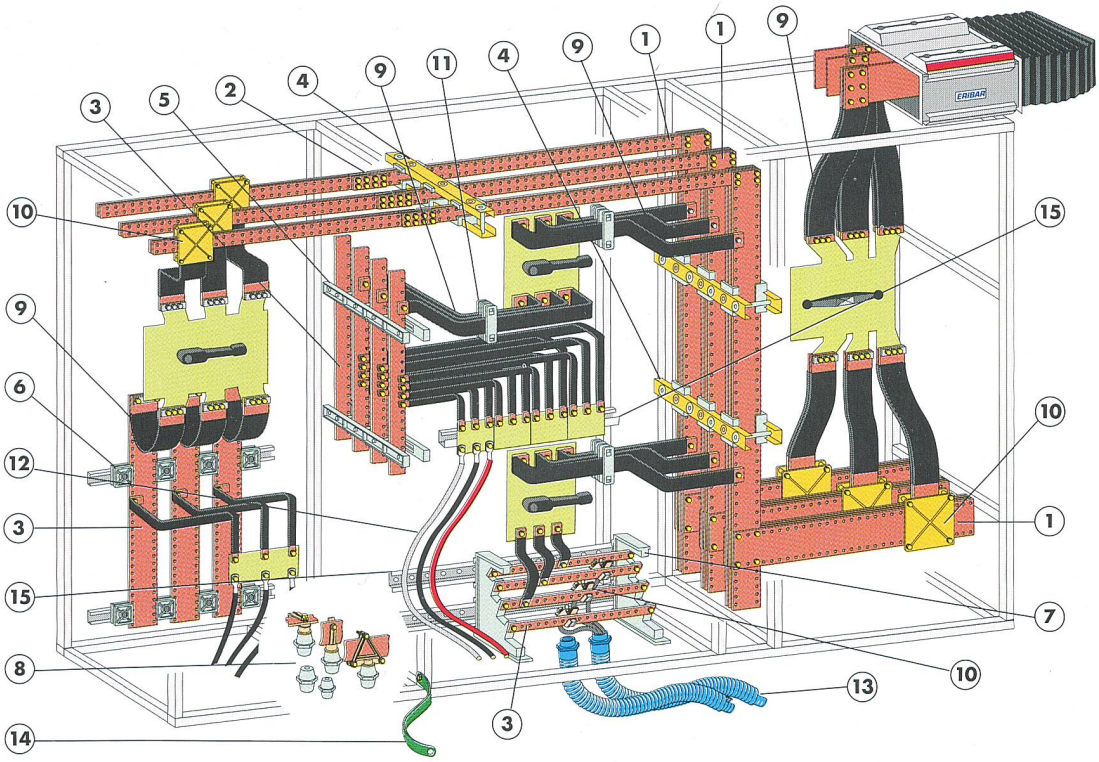
VVVK

die besten und modernsten Klimageräte, Klimaschränke und Kaltwassersätze

konkurrenzlos günstig. Alle leise, energiesparend und top Design. Lieferprogramm: preisgünstige kleine Klimageräte, auch mobil auf Rollen. Klimatruhen. Split-Klimageräte. Luft- und wassergekühlte Klimaschränke (9—90 kW). Kaltwassersätze (6—280 kW). Gebläse-Konvektoren für Kühlung/Heizung (2,7—25 kW).

ANSON AG 01/4611111 8055 Zürich Friesenbergstr. 108 Fax 01/463 09 26 **... ist führend in der Technik!**

ERICO®



NEU !

ERIFLEX® SYSTEM

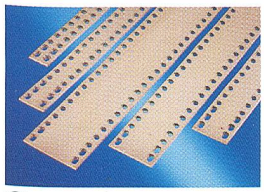
Für sichere und leistungsfähige elektrische Anlagen

ERIFLEX SYSTEM umfasst eine Vielzahl von Elementen

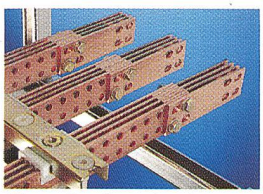
• für die Montage von elektrischen Anlagen in Übereinstimmung mit CEI 439/1

• die bei der Montage von elektrischen Anlagen massgebende Zeiteinsparungen garantieren • die der Anlage eine professionelle Optik verleihen

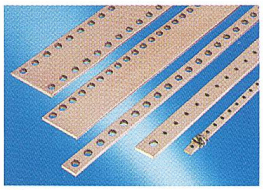
ERIFLEX SYSTEM ist universell und unabhängig von der jeweiligen Anwendung einsetzbar.



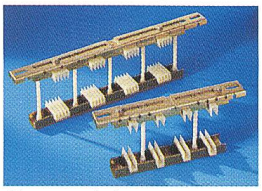
① Stromschienen mit neuer, patentierter Lochung.



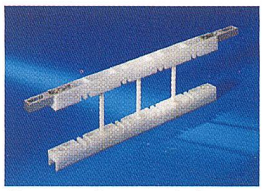
② Verbindungslaschen mit neuer, patentierter Lochung.



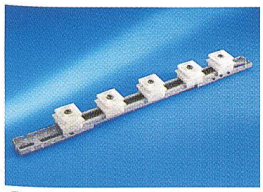
③ Stromschienen massiv, gelocht oder mit Gewinde.



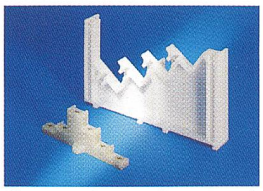
④ Sammelschienenträger.



⑤ Kompakt-Sammelschienenträger.



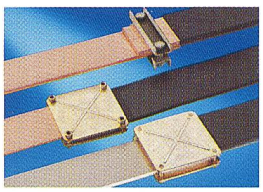
⑥ Flach-Sammelschienenträger.



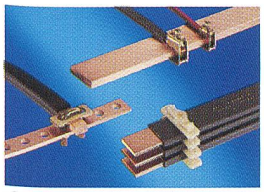
⑦ Vierpoliger Stufen-Sammelschienenträger.

⑧ Niederspannungsisolator und Zubehör.

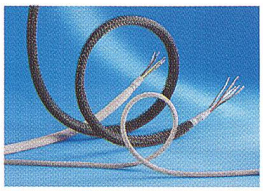
⑨ FLEXIBAR isolierte, lamellierte Stromschienen.



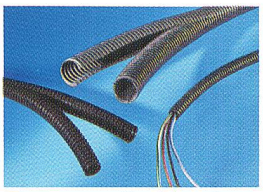
⑩ Flachverbindungsklemmen.



⑪ Distanz-und Befestigungshalter für FLEXIBAR.

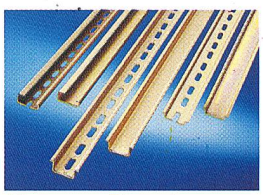


⑫ Schutzschläuche.



⑬ CO-FLEX flexible Schutzschläuche.

⑭ Massenbänder, flache und runde Gewebebänder.



⑮ Normprofile nach DIN.

ERICO®

ERICO PRODUCTS AG - PRA PURY 7, 3280 MURTEN
TEL. 037 72 21 21 - FAX 037 71 10 72

Verlangen Sie Ihren Katalog ERIFLEX SYSTEM 1 2 3 4

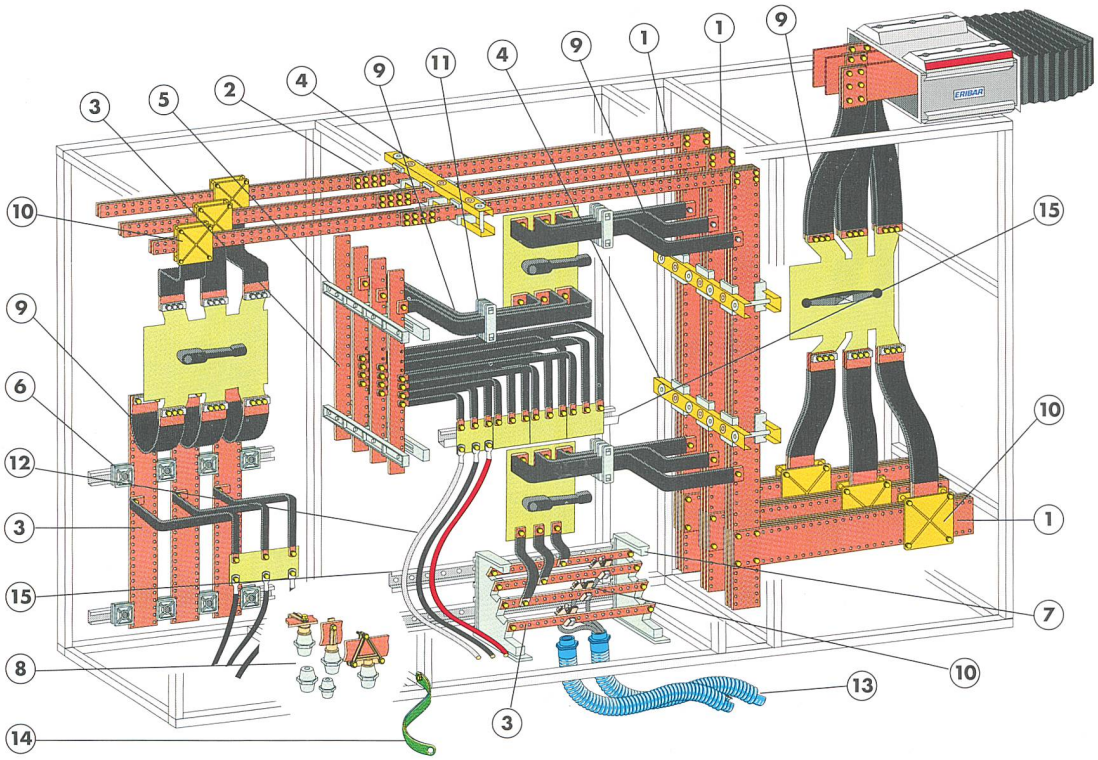
Firma : ..... Branche : .....

Kontaktperson : .....

Adresse : .....

PLZ : ..... Ort : ..... Telefon : ..... Fax : .....

ERICO®



NOUVEAU !

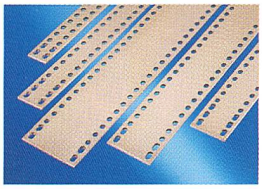
ERIFLEX® SYSTEM

L'assurance d'une installation électrique réussie...

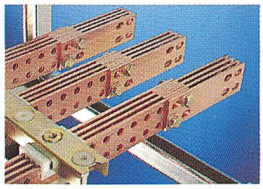
ERIFLEX SYSTEM est un ensemble de produits complet et cohérent pour réaliser vos installations électriques :

• avec un important gain de temps au montage • avec une excellente présentation • sûres et conformes à la norme CEI 439/1

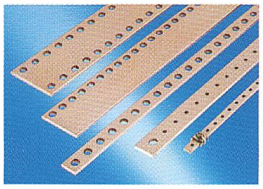
ERIFLEX SYSTEM est universel, ce qui garantit l'indépendance de vos choix



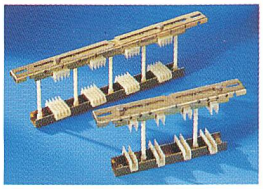
① Barres cuivre nouvelle perforation universelle brevetée.



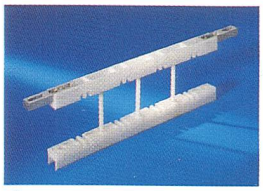
② Eclisses nouvelle perforation universelle brevetée.



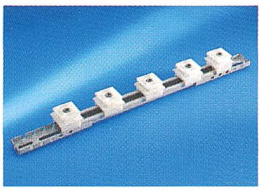
③ Barres cuivre perforées, taraudées, pleines.



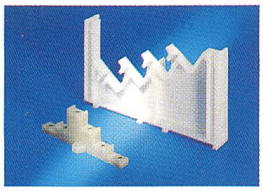
④ Supports de jeux de barres universels.



⑤ Support de jeux de barres compact.



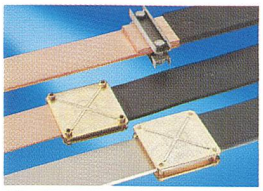
⑥ Supports de jeux de barres à plat universels brevetés.



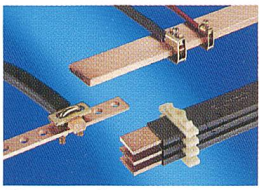
⑦ Supports isolants pour répartiteurs tétrapolaires.

⑧ Isolateurs basse tension et leurs accessoires.

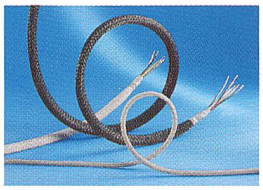
⑨ FLEXIBAR, barres souples isolées.



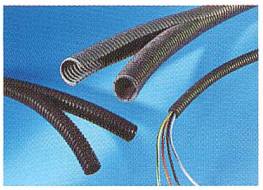
⑩ Accessoires de raccordement sans perçage pour FLEXIBAR.



⑪ Raccordements et fixations pour FLEXIBAR.

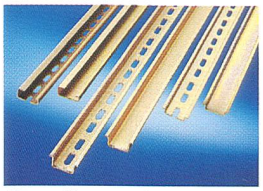


⑫ Gaines de câblage.



⑬ Gaine flexible fendue CO-FLEX

⑭ Tresses de masse, tresses au mètre, plates et rondes.



⑮ Profils normalisés DIN.

ERICO®

ERICO PRODUCTS AG - PRA PURY 7, 3280 MURTEN
TEL. 037 72 21 21 - FAX 037 71 10 72

Demandez votre catalogue ERIFLEX SYSTEM 1 2 3 4

Société : ..... Activité : .....

Personne à contacter : .....

Adresse : .....

C.P. : ..... Ville : ..... Tél. : ..... Fax : .....