Powerline Communication : Entwicklungen

Autor(en): **Schilling, Hartmut**

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): **90 (1999)**

Heft 12

PDF erstellt am: **24.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-901954

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

Powerline Communication: Entwicklungen

Es wird ein Überblick des aktuellen Standes der Entwicklungen auf dem Gebiet der Powerline-Communication (PLC) aus Sicht von RWE gegeben. Ausgehend von den Anforderungen an die neuen Telekommunikations- und Energieversorgungsunternehmen durch die Liberalisierung der Märkte wird zunächst das mögliche PLC-Dienstespektrum erörtert. Es folgen grundlegenden Vorstellungen der «offenen Powerline-Plattform» und des «Powerline-Systems». Nach einer Darstellung der aktuellen Aktivitäten wird auf die zu erwartende Entwicklung eingegangen. Um Wettbewerbsvorteile in den neuen liberalisierten Märkten zu erzielen, werden vor allem innovative neue Dienste und Dienstleistungen über Servicecenter von Bedeutung sein.

■ Hartmut Schilling

Anforderungen

Die Deregulierung der Telekommunikations- und Energiemärkte ist für die auf diesen Gebieten tätigen Unternehmen mit einer Vielzahl von Problemen verbunden.

Die neuen Telekommunikationsunternehmen haben im allgemeinen keinen eigenen Kundenzugang, sondern müssen sich des Netzes der Deutschen Telekom bedienen. Alternative Access-Möglichkeiten sind unbefriedigend, weil sie entweder zu teuer oder technisch zu aufwendig und damit nicht wettbewerbsfähig sind. Um auf dem liberalisierten Telekommunikationsmarkt aber wettbewerbsfähig zu sein, müssen sich die neuen Gesellschaften von ihren Wettbewerbern differenzieren: «Me-too-Lösungen» sind auf Dauer nicht tragfähig und versprechen keine Wettbewerbsvorteile.

Die Liberalisierung auf dem Energiemarkt wird die *Energieversorgungsunternehmen* (EVU) dazu zwingen, die bestehenden Infrastrukturen für neue Dienste und Geschäftsmöglichkeiten besser und intelligenter zu nutzen. Es wird darauf ankommen, das Produkt «Strom» mit einem Mehrwert zu verknüpfen. Darüber hinaus müssen die Geschäftsprozesse überarbeitet und neue Dienste für die Kunden generiert werden.

Die Nutzung der Niederspannungsnetze für die Übertragung von Sprache und Daten bietet sowohl für die neuen Telekommunikationsanbieter als auch für die Energieversorgungsunternehmen eine Fülle von Möglichkeiten, die genannten Probleme zu lösen. Hierbei ist insbesondere an folgende Dienste zu denken, die über das Niederspannungsnetz angeboten werden können:

Dienste	Echtzeit?	Datenrate
EVU-Dienste-Ersatz	nein	1 kbit/s
EW-Mehrwertdienste	nein	10 – 30 kbit/s
Sonstige Mehrwertdienste	nein	10 – 30 kbit/s
Internet, Internet-Anwendungen	nein	> 34 kbit/s*
Telefonie	ja	> 16 kbit/s*
Multimedia	ja/nein	> 64 kbit/s*
		* pro Kunde

Dabei ist der Ersatz bereits heute den Endkunden angebotener Dienste denkbar oder aber die zusätzliche Bereitstellung neuartiger Dienste durch die Energieversorger, wie:

EVU-Dienste-Ersatz	EVU-MW-Dienste
• Ersatz Rundsteuerung • Zählerablesung • Netzautomatisierung • Zähler (ent-)sperren • Wartungsmanagement • Betriebsmanagement • Störungsmanagement • Kurzschlussmeldung • Kundeninformation	• Energiekostenopt. • Load-Management • Infodienste • Überwachen • Fernwirkdienste • Kundeninform.

Zu diesen beispielhaft genannten Möglichkeiten kommen noch Mehrwertdienste für Dritte, die über das Nieder-

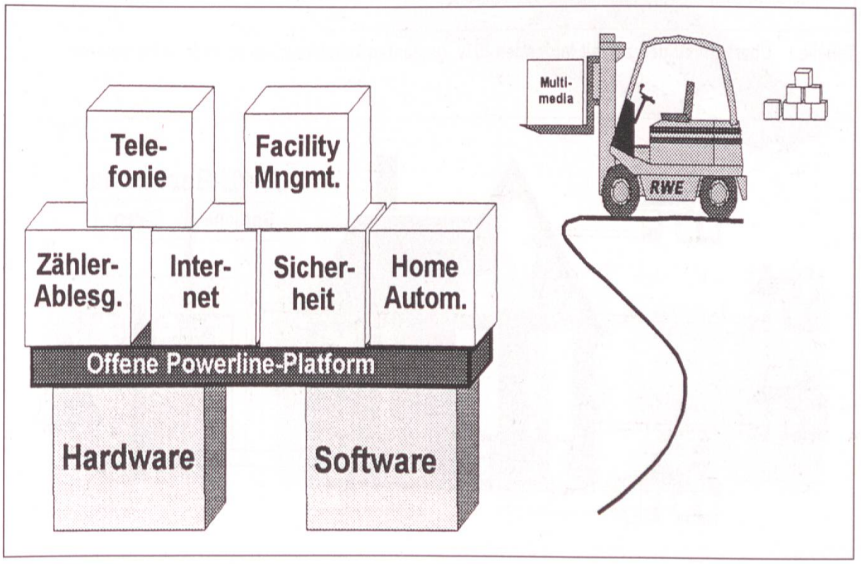

Bild 1 Offene Powerline-Plattform.

Adresse des Autors
Dr. Hartmut Schilling
Koordinator Powerline Communication
RWE AG
Opernplatz 1
D-45128 Essen

spannungsnetz angeboten werden könnten, sowie Internet- und Telekommunikationsdienste hinzu, wie:

Sonstige Mehrwertdienste	Internet, Telekommunikation
• Facility Management	• Telefonie
• Home Automation	• Telelearning
• Security-Dienste	• Teleconferencing
• Kreditkartenverifik.	• Telearbeit
• Heizung/Klima/Lüft.	• Datenbankdienste
• Pay-TV	• Elektron. Zeitung
• Fahrpläne	• Home Shopping
• Electronic Banking	• Inhouse-LAN
• Fax	• Electr. Commerce
• Verkehrsinform.	• Interakt. Reisebüro

Entscheidend ist, dass diese beispielhaft genannten Dienste über ein bereits bestehendes Netz angeboten werden könnten, wobei die gesamte Bevölkerung erreicht wird. Darüber hinaus liegen die Schnittstellen für ein Diensteangebot über Powerline nicht nur an einem Punkt in jedem Haus oder in jeder Wohnung, sondern in *jedem* Zimmer. Zusätzlich können alle mit Strom versorgten Geräte und Anlagen über das Niederspannungsnetz erreicht werden. Damit rückt die Vision vom PC als Kommunikationszentrum näher, der per Steckdose (also über die normale Stromversorgung) an das globale Internet angeschlossen wird.

Die Übertragung von Sprache und Daten über das Niederspannungsnetz (Powerline Communication, PLC) erscheint damit als eine attraktive Möglichkeit, einen alternativen Kundenzugang zu schaffen und den Kunden neue Dienstleistungen anzubieten.

Grundlegende Vorstellungen

Bei der Entwicklung von PLC-Systemen wird es entscheidend darauf ankommen, dass keine proprietären Lösungen entstehen. Nur wenn es gelingt, eine offene Powerline-Plattform mit definierten Schnittstellen zu schaffen, wird sich diese Technologie durchsetzen können:

Wo?	Wer?	Was?
Leichlingen	RWE Energie AG	Test erhältlicher PLC-Hardware
Mannheim/Worms	Rheinelektra Technik	Home Automation, Facility Management*
Elektrizitätswerk Elsenztal/Bammental	Rheinelektra Technik	Mehrwertdienste** (Niederspannung + Mittelspannung)
Bergheim b. Köln	Rheinelektra Technik Rheinbraun AG	Überwachung von Pumpstationen (bis zu 2500 Pumpen in der Planung) (Niederspannung + Mittelspannung)
Essen	RWE Energie AG	kombinierter Nieder- und Mittelspannungs-Feldtest für eine grössere Zahl von Kunden

* Wasser, Gas, Elektrizität, Wärme, Temperatur, Lampen (Inhaus, Ausserhaus), Sicherheit, Brandmelder ...
** Strassenbeleuchtungs-Management, Energie, Temperatur, Status-Reports von Rundsteuerempfängern, Sensoren ...

Tabelle I Übersicht zu den zurzeit laufenden bzw. geplanten Feldversuchen zu kleinen Datenraten.

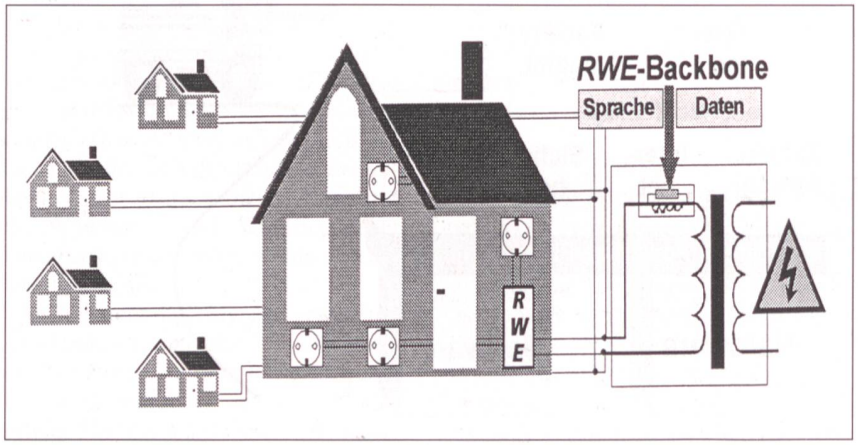

Bild 2 «Powerline-System».

Auf die offene Plattform werden die über das Niederspannungsnetz angebotenen Dienste «gepackt», wie im Bild 1 dargestellt ist. Dabei können nach und nach neue Dienste hinzukommen, die die bereits bestehenden ergänzen oder auch verbessern.

Für einen solchen Ansatz ist – schon aus Kostengründen – entscheidend, dass sich die Schnittstellen an bestehenden Technologien und Standards orientieren. Angesichts der Topologie des Niederspannungsnetzes (Baumstruktur) kommen damit nur Internet-basierte Lösungen in Frage. Schnittstellen müssen die in diesem Bereich üblichen sein (seriell, Ethernet, USB, Firewire usw.).

Für eine PLC-Lösung auf dieser Basis sind Kooperationen zwischen Elektrizitätsversorgern, Telekommunikations- und Diensteanbietern unumgänglich: Es ist weder vorstellbar, dass ein EVU erfolgreich eine eigene Lösung entwickeln kann, noch wird ein Telekommunikationsunternehmen ohne die Expertise von EVU in der Lage sein, eine sachgerechte Lösung zu schaffen.

Die Realisierung einer PLC-Lösung könnte wie in Bild 2 gezeigt aussehen:

Daten und Sprache werden danach auf der Niederspannungsseite des Verteiltransformators eingespeist und gelangen über die Ausserhaus-Strecke zum Zähler des Kunden. Der Zähler trennt das Ausserhaus-Netz (welches dem EVU gehört) vom Inhaus-Netz des Kunden und ist damit die sozusagen «natürliche» Schnittstelle.

Eine PLC-Lösung besteht daher aus zwei Teilen, nämlich dem Inhaus-System und dem Ausserhaus-System. Beide zusammen bilden das eigentliche Powerline-System. Dieses modulare System erlaubt es dem Kunden beispielsweise, Inhaus-Lösungen zu installieren (z.B. PC-Netze) und seine bisherigen Telekommunikationseinrichtungen weiter zu betreiben. Er kann sich aber auch über Powerline an das Internet anbinden lassen oder telefonieren.

Es stellen sich hierzu zwei grundlegende Fragen:

- Was ist technisch wann machbar?
- Welchen Nutzen bringt Powerline?

Während die erste Frage seit Beginn der PLC-Aktivitäten der verschiedenen Unternehmen etwa im Jahre 1996 zunächst schwerpunktmässig behandelt wurde, gilt die Frage der technischen Machbarkeit heute weitgehend als gelöst. Weitaus interessanter ist die Frage nach der Wirtschaftlichkeit von PLC. Hierauf wird später kurz eingegangen.

Aktivitäten

Ziel der RWE-Aktivitäten zu Powerline Communication sind:

- Aufbau von Feldversuchen für niedrige Datenraten
- Aufbau eines Pilotversuches oder eines Demonstrators für hohe Datenraten (Powerline-System von der Steckdose im Haus bis zum Transformator)
- Abschätzung der Wirtschaftlichkeit

Niedrige Datenraten

Es gibt bereits heute eine Reihe von Anbietern von Technologien für niedrige Datenraten bis etwa 30 Kbit/s (z.B. ABB, Siemens, Görlitz Computerbau, UMPI [Italien] usw.). Tabelle I gibt eine Übersicht zu den zurzeit laufenden bzw. geplanten Feldversuchen zu kleinen Datenraten im RWE-Bereich.

Die Versuche in Mannheim/Worms, Bergheim und Elsenztal laufen erfolgreich bereits seit Monaten; der Versuch in Essen befindet sich im Aufbau. In Leichlingen stehen definierte Niederspannungs-Testnetze zur Verfügung, in denen jede kommerziell erhältliche Hardware unter bekannten Bedingungen und Netzcharakteristika getestet wird.

Hohe Datenraten

Die wesentlichen Wettbewerber auf diesem Gebiet sind Nortel (DPL-System), Westend (Kanada), Siemens und Bewag (Berlin). RWE kooperiert zudem mit Ascom, Schweiz, im Hinblick auf eine PLC-Systemlösung, ein Demonstrator steht seit Frühjahr 1999 zur Verfügung (Bilder 3 und 4).

Wirtschaftlichkeit

Ein erster Vergleich der Wirtschaftlichkeit verschiedener Teilnehmeranschlussnetze Mitte 1998 ergab ermutigende Resultate. Die Betrachtungen müssen jedoch dringend verfeinert werden. Es wird insbesondere darauf ankommen, nicht nur die Kostenseite korrekt zu erfassen (was im hochratigen Datenbereich angesichts fehlender Feldversuche und Seriengeräten bis heute kaum möglich ist), wichtig ist vielmehr, innovative Dienste über Powerline zu erfassen und zu bewerten. Aktivitäten hierzu laufen.

Zusammenfassung

Eine in Zusammenarbeit mit Spectrum Ltd., London, durchgeführte SWOT-Analyse (Tabelle II) für Powerline ergab die im Anhang gezeigten Resultate. In der Summe ist festzustellen:

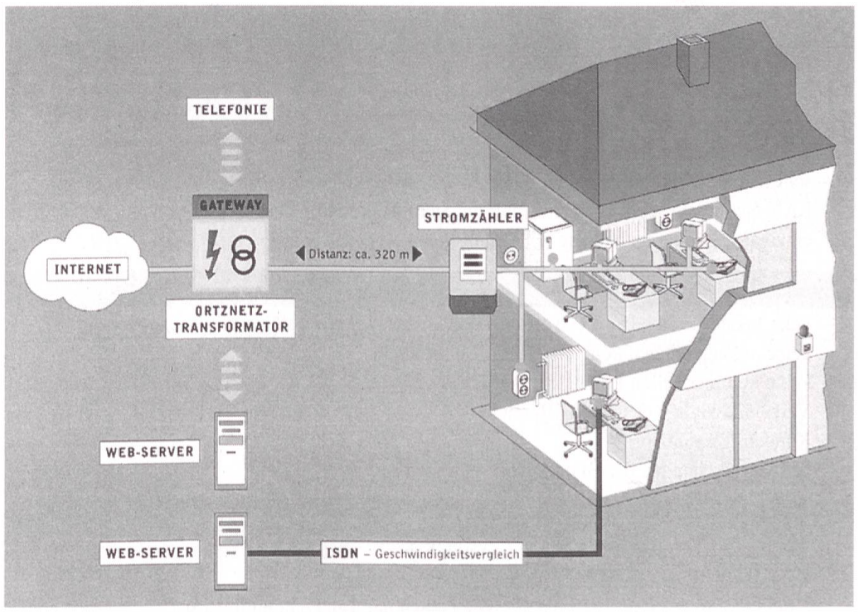

Bild 3 Demonstrator in einem realen EVU-Netz mit gewerblichen und privaten Kunden: Testinstallation Leichlingen (Bild Ascom/RWE).

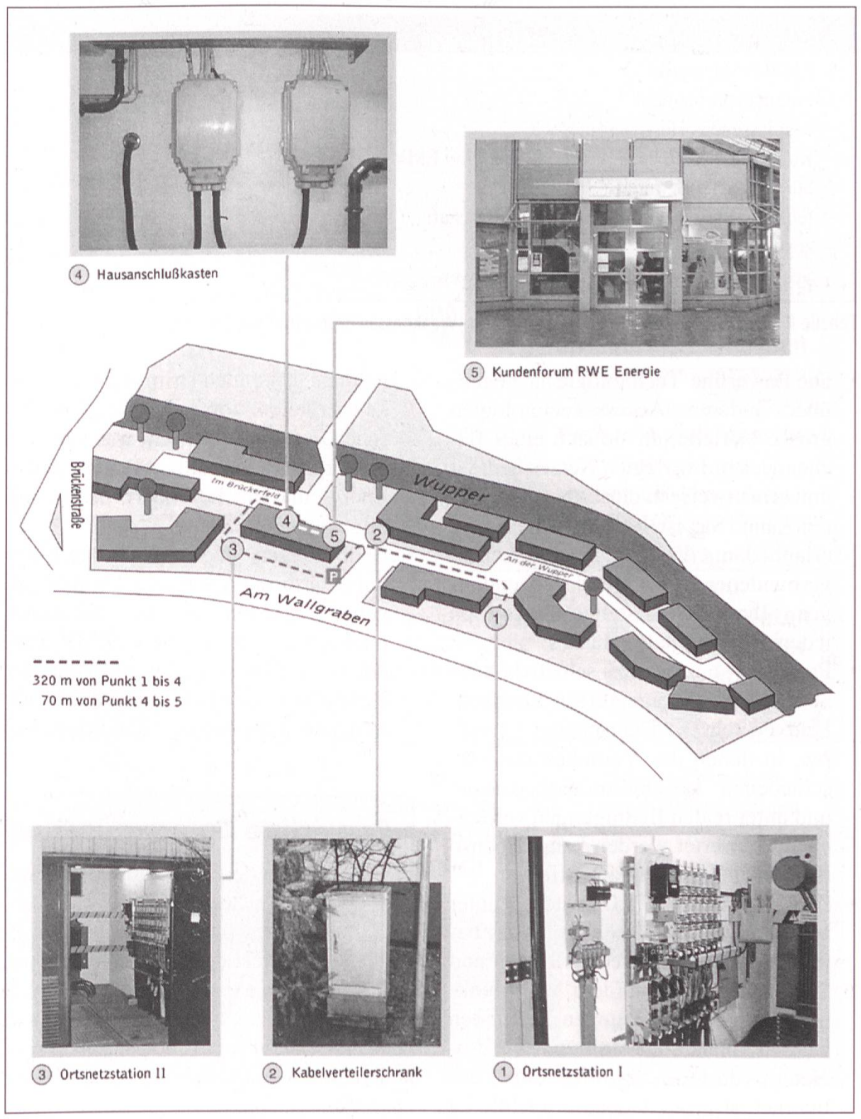

Bild 4 Testinstallation Leichlingen.

Strenghts
– PLC-Anschlussnetz flächendeckend verlegt – eventuell höhere Bandbreite als das DTAG-Netz – flexibles Bandbreitenmanagement – geringe Anforderungen hinsichtlich Systemwartung – schrittweise Migration möglich: «Hineinwachsen» (keine «Big-Bang-Investition» nötig) – LAN-Netzwerk-Topologie effizienter als Stern-Topologie – einzigartiger Internet-Zugang (EU-Multimedia-Vision)
Weaknesses
– jeder lokale Knoten hat u.U. verschiedene Übertragungscharakteristika – keine aussagefähigen Feldversuche in Deutschland – keine kommerziellen Produkte erhältlich – Vernachlässigung des Inhaus-Bereiches – Kundenakzeptanz offen – Schwierigkeiten bei der Bildung von Allianzen
Opportunities
– Anpassung vorhandener Technologien möglich – wachsende Anzahl/steigendes Interesse von Herstellern – grosse Nachfrage von EVU, die auf dem Gebiet der Telekommunikation aktiv werden wollen – grosses Interesse bei Dienstleistern in vielen Sektoren – Energieinformationsdienste rücken in greifbare Nähe – einzigartiger Wettbewerbsvorteil durch Nutzung der hausinternen Verkabelung – «ERUO-PLC».
Threats
– EMV-Problematik – Frequenzproblematik – nachlassendes Herstellerinteresse – Kundenbedenken bezüglich Sicherheit und EMV – bürokratische Hemmnisse – fehlende Innovations- und Risikobereitschaft – zögerliches Handeln der EVU – Schliessen des «Window of Opportunity».

Tabelle II PLCL-SWOT-Analyse (SWOT: Strenghts, Weaknesses, Opportunities, Threats).

- Die Powerline-Technologie hat gegenüber anderen Access-Technologien grosse Vorteile, da sie sich eines flächendeckend verlegten Netzes bedient und schrittweise in dieses Netz migrieren kann. Sie ist Internet-basiert und erlaubt damit die Nutzung aller hiermit verbundener Dienste und Anwendungen. Ihre Schnittstellen liegen in jedem Zimmer jedes Hauses.
- Probleme sind darin zu sehen, dass bis heute keine aussagefähigen Langzeit-Feldversuche in Deutschland existieren, in denen das Verhalten der verschiedenen Lösungsansätze getestet und unter realen Bedingungen vergleichend bewertet werden kann. Ebenso ist die Kundenakzeptanz offen.
- Die Chancen von PLC bestehen unter anderem darin, dass auf der Basis bereits vorhandener Technologien und Standards (etwa aus dem Mobilfunkbereich) neue Lösungen gefunden werden können. Das Interesse bei Anbietern von Dienstleistungen über das Internet ist gross. Genauso wichtig ist aber, dass Energieversorgungsunternehmen, aber auch Dritte die Möglichkeit erhalten, ihren Kunden spezifische Dienste anzubieten, was vor dem Hintergrund der Liberalisierung des Energiemarktes besondere Bedeutung erlangen dürfte.
- Bedrohungen für PLC sind durch das ungeklärte regulatorische Umfeld gegeben (Problematik der elektromagnetischen Verträglichkeit, EMV, Frequenzzuteilung). Zudem besteht die Gefahr des zögerlichen Handelns und fehlender Innovations- und Risikobereitschaft seitens aller Beteiligter. Es besteht die Gefahr, dass sich das «Window of Opportunity» schliesst.

Ausblick

Powerline Communication ist für die Energieversorger eine überaus attraktive Möglichkeit, neue Kunden zu gewinnen und zu halten. Spätestens wenn auch der Privatkunde seinen Energieversorger frei wählen kann (wie heute bei der Telekommunikation), wird sich PLC für die Online-Ablesung von Strom, Gas und Wasser nahezu zwangsläufig entwickeln. Dies ist bereits heute im skandinavischen Raum der Fall.

Niederratige und hochratige Dienste werden sich ergänzen. Da die Entwicklung serienreifer Geräte für hochratige Anwendungen noch ein bis zwei Jahre dauern wird, ist davon auszugehen, dass zunächst die niederratigen Dienste eingeführt werden. Dies bietet den EVU die Chance, sich mit den neuen Technologien vertraut zu machen und die notwendigen Erfahrungen zu sammeln. Das «Upgrade» auf neue Internet-basierende Möglichkeiten wird dann zu einem nachfolgenden Zeitpunkt eine Fülle neuer Dienste und Dienstleistungen erschliessen.

Entscheidend bei PLC ist letzten Endes *nicht* die Technologie: Diese ist nur der «Enabler» für eine Fülle von Dienstleistungen, die in Zukunft allen Kunden, die eine Stromversorgung haben (also allen Einwohnern), über «multifunktionale Service-Center» angeboten werden können. Prognosen für die Entwicklung des Internet besagen, dass sich die Zahl der Internet-User bis 2002 verdrei- bis verfünffachen wird. Ein noch stärkeres Wachstum wird für die Internet-Telefonie und für den elektronischen Handel (Electronic Commerce) vorhergesagt. Diese Tendenzen werden letztlich die Treiber für Powerline Communication sein und deren Einführung stärker als bereits vorhersehbar beschleunigen.

Powerline Communication: développements

Un aperçu de l'état actuel des développements réalisés en matière de «Powerline-Communication» (PLC) est donné par l'entreprise RWE. Partant des exigences posées par la libéralisation des marchés aux nouvelles entreprises de télécommunications et d'approvisionnement en énergie, RWE présente d'abord les services PLC existants, puis les idées fondamentales de la «plate-forme Powerline ouverte» et du «système Powerline» et enfin l'évolution qu'il y a lieu d'attendre. Afin d'obtenir les avantages concurrentiels dans les nouveaux marchés libéralisés, il faudra avant tout disposer de nouveaux services innovateurs sur le centre de services.