

<b>Zeitschrift:</b>	Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses
<b>Herausgeber:</b>	Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen
<b>Band:</b>	91 (2000)
<b>Heft:</b>	18
<b>Artikel:</b>	Die Energierechnung wird durch Kommunikation dynamisch
<b>Autor:</b>	Amrein, Hanspeter / Schaller, Erwin
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-855591">https://doi.org/10.5169/seals-855591</a>

### 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:** 15.01.2026

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

# Die Energierechnung wird durch Kommunikation dynamisch

Der Kunde wird nach der Liberalisierung des Energiemarktes den Energielieferanten öfters wechseln wollen, was den Aufwand für die Zählerablesungen erhöhen wird. Durch AMR (automatic meter reading = automatische Zähler-Fernauslesung) wird der Wert der Zählerdaten auf ein Vielfaches steigen. Mit AMR werden zusätzliche Informationen und Dienstleistungen angeboten. Ähnlichkeiten mit der Telekommunikationsbranche sind absehbar.

■ Hanspeter Amrein und Erwin Schaller

## Einleitung

Freiheiten ohne Grenzen sind im Trend. Die ganze Welt spricht von Liberalisierung. Bisher erschweren Zollschränken die internationalen Geschäftsbeziehungen. Diese Zeiten sind vorbei. Das Internet lässt Grenzen verschwinden. Alles ist heute überall und jederzeit möglich. Mit Hilfe der Telekommunikation dreht sich diese Spirale immer schneller. Diese Branche zeigt uns heute, was den Energieversorgungsunternehmen (EVU) alles noch bevorsteht.

Die EVU sind meistens vertikal organisiert (siehe Bild 1). Traditionell wird elektrische Energie produziert, übertragen und verteilt. Das Elektrizitätsmarktgesezt (EMG) fordert jetzt nach dem Vorbild der entsprechenden EU-Richtlinie in diesen drei Bereichen getrennte Bilanzen und Erfolgsrechnungen. Die Überlegungen gehen jedoch bereits weiter. Wieso zum Beispiel soll nur die elek-

trische Energie von dieser getrennten Geschäftstätigkeit betroffen sein? Dasselbe wird sehr bald auch für andere Energieformen wie Gas und Wasser gelten. Durch eine horizontale Organisation aller drei bzw. mehrerer Energieformen zeichnen sich Synergien ab (Bild 1, unten rechts).

Die angebotenen Produkte (Preismodelle) werden nach dem Vorbild der Telekommunikation eine ungeahnte Vielfalt annehmen. Dies bedingt die Kenntnis der entsprechenden Verbrauchsdaten. Heute wird bei den Haushaltkunden noch ein- bis mehrmals jährlich manuell abgelesen; dies wird schon bald Vergangenheit sein.

Der Kunde wird in Zukunft jederzeit den Lieferanten wechseln können. Nach heutiger Praxis liest bei jedem Wechsel eine Person die Daten vom Zähler ab. Das ist wohl kaum die zukunftsorientierte Lösung. Neue Betätigungsfelder für Dienstleistungsanbieter werden entstehen. Die Datenablesung, -übertragung, -aufbereitung und -bereitstellung verlangt effizientere Methoden. In Zukunft bedeutet:

## DATA x COMMUNICATION = ADDED VALUE

(Daten x Kommunikation = grössere Wertschöpfung über Zusatznutzen)

Je aktiver die Daten, desto grösser ist deren Wert. Das gilt gleichzeitig für alle drei Energieformen, Gas, Wasser und Elektrizität. Es liegt auf der Hand, dass diese Synergien genutzt werden müssen.

## Die verschiedenen AMR (Automatic Meter Reading) Systeme im Überblick

Ein EVU unterscheidet bei der Energielieferung grundsätzlich zwischen Energieübertragung und Energieverteilung. Bei der Energieübertragung handelt es sich vorwiegend um einen überregionalen Energieaustausch, zum Beispiel zwischen verschiedenen Ländern. Dort hat AMR bereits seit Jahren Einzug gehalten, und Energiewerte werden zum Teil in Fünf-Minuten-Intervallen an die Verrechnungszentrale übermittelt. Als Kommunikationsmedium werden EVU-eigene Standleitungen oder Richtstrahlnetze eingesetzt. Bei der Energieverteilung unterscheidet man zwischen zwei Kundensegmenten, nämlich den Grossverbrauchern, bestehend aus Industrie und Gewerbe (I&G) und Haushalten.

Im Bereich I&G-Kunden, europaweit rund 15 Millionen, hat die GSM-

### Adressen der Autoren

Hanspeter Amrein

Leiter Netzführung

CKW

6002 Luzern

Tel. 041 249 57 49

E-Mail: hp.amrein@ckw.ch

Erwin Schaller

Business Development AMR

Siemens Metering

6301 Zug

Tel. 041 724 51 44

E-Mail: erwin.schaller@zug1.siemens.ch

Beide Autoren sind Absolventen des Executive MBA an der MWS Luzern.

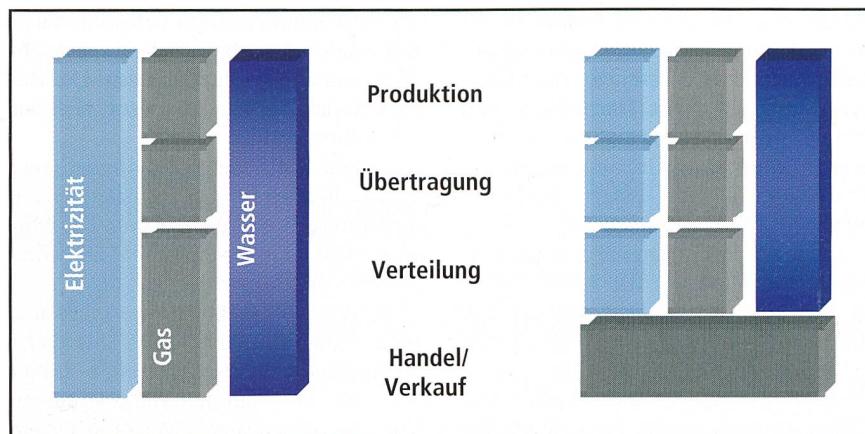


Bild 1 Wechsel von der vertikalen (links) zur horizontalen (rechts) Organisation von Energieversorgungsunternehmen.

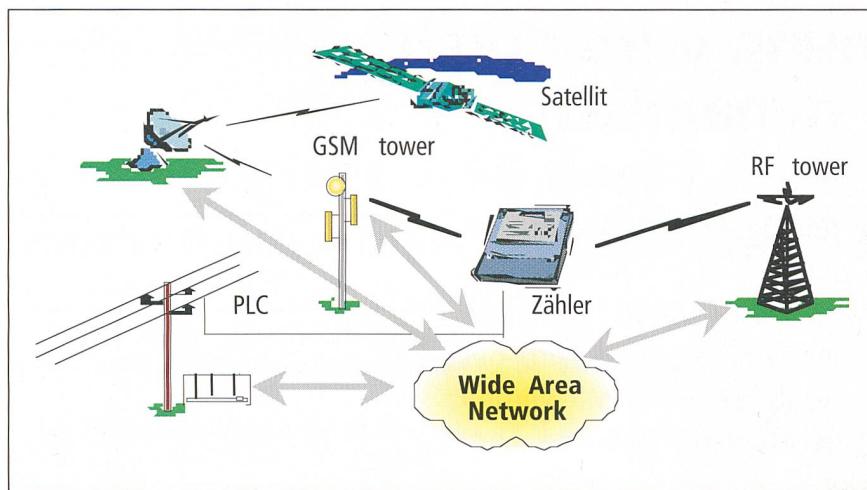


Bild 2 Übersicht AMR-Systeme.

Kommunikationstechnologie dank der schnellen Verbreitung der Mobiltelefonie stark Fuß gefasst. Im Gegensatz zum herkömmlichen Telefonnetz gibt es beim GSM-Modem keinen Verdrahtungsaufwand mehr. GSM wird sich in diesem I&G-Kundensegment schnell zur Standardkommunikation entwickeln.

Im Bereich der Haushalte konnten sich bis anhin in den USA nur zwei AMR-Technologien richtig durchsetzen, nämlich die Power Line Carrier (PLC) und die Radio Frequency (RF; siehe Bild 2). Die PLC-Technologie hat gegenüber der RF den Vorteil, dass auf bereits bestehenden Stromnetzen kommuniziert werden kann. Bei RF-Netzen ist zu beachten, dass öffentlich zugelassene Frequenzen verwendet werden, um eine Abhängigkeit vom Funknetzeigner zu vermeiden.

### Wirtschaftlichkeit eines AMR-Systems im Bereich Haushalt

Bild 3 stellt die so genannten «Hard Facts» einer AMR-Investition dar, also der direkt auszuweisende Nutzen in der Wertschöpfungskette. Im Gegensatz dazu lässt sich der Zusatznutzen nur mittelfristig rechnen. Die Darstellung und Einsparungen beziehen sich auf ein mittleres EVU mit einer Grösse von 500 000 Haushaltkunden mit einem jährlichen Umsatz von 850 Millionen sFr.

So lässt sich im Bereich **System Operation** mit einem AMR der Aufwand für die Last-Planungsverbesserung um 20% reduzieren, was einem Nutzen von 2,0 Millionen sFr. entspricht.

Energiediebstahl war bis anhin ein Tabu, da einerseits die Instrumente zur Detektion als auch die Beweisbarkeit fehlten. Zum ersten Mal wurden nun in

Philadelphia (USA) mit einem Online-AMR offizielle Daten in diesem Bereich erhoben. Das Resultat war verblüffend: im Durchschnitt konnten sFr. 13.– pro Zähler mehr in Rechnung gestellt werden<sup>1</sup>. In der Schweiz wird allerdings mit kleineren Zahlen gerechnet.

Im **Unterhalt** kann ein defekter Zähler bzw. eine Anormalität sofort identifiziert werden.

Im **Kundenservice** fällt der offensichtlichste Nutzen der Fernauslesung an. Die Kosten für die reguläre sechsmalige Ablesung (jährlich Fr. 15.–), die ausserordentlichen Ablesungen durch Umzug und zukünftig durch den Wechsel des Energielieferanten (Fr. 75.– pro Ablesung) fallen weg. Dies ergibt bei einer Umzugs- und allfälligen Lieferantenwechselhäufigkeit von je 15% Einsparungen von total 18,8 Millionen sFr.

Im Bereich «**Billing**» wird ein Nutzen von 9,9 Millionen sFr. generiert, da die Kreditoren um den Betrag von 141 Millionen sFr. reduziert werden, indem die Rechnungen monatlich versandt werden.

Der **Infoservice** muss sich nicht mehr mit verärgerten Kunden befassen, deren Zählerablesung bzw. Verbrauchsabschätzung angeblich falsch war. Die Reduktion des Aufwandes beläuft sich auf 2,3 Millionen sFr.

Für ein EVU dieser Grössenordnung lassen sich bereits im Haushaltbereich auf Grund der «Hard Facts» rund 33 Millionen sFr. pro Jahr einsparen. Dies sind sFr. 66.– pro Zähler.

AMR-Lösungen bei Neuinstallationen werden unter sFr. 90.– (ohne Zähler), und Nachrüstmodule für bestehende Zähler unter sFr. 140.– auf den Markt kommen; also eine interessante Investition für ein zukunftgerichtetes EVU bzw. Dienstleistungsunternehmen.

### Zusatznutzen eines AMR-Systems für das EVU

Liberalisierung bedeutet Konkurrenz und damit geringere Margen. Dies ruft nach einer konsequenten Nutzung aller Kosteneinsparungspotenziale. Die Zugriffsmöglichkeit auf aktuelle Verbrauchsdaten unterstützt dieses Ziel und gibt dem Verteiler die nötige Flexibilität. Nachfolgend sind einige Zusatznutzenbeispiele eines AMR-Systems aufgelistet:

- nur ein Zähltyp für beliebige Preisstrukturen;
- zentrale Speicherung der bezogenen Energie pro Zeiteinheit;
- Zählerablesung und Rechnungsstellung am gleichen Tag;
- monatliche Rechnungsstellung der effektiv bezogenen Energie;
- keine Akontozahlungen;
- einfache Ablesungen bei Wohnungs- oder Lieferantenwechsel;
- automatische Verbrauchsüberwachung, Aufdecken von Energiediebstahl;
- Bündelung von beliebigen Kundengruppen;
- Erkennen von interessanten Kundengruppen nach Lastprofil;
- Online-Überwachung der Netzausfälle;
- Nachweis der garantierten Netzverfügbarkeit;
- Überwachung der Lastbalance in Netzteilen für I&G.

### Zusatznutzen eines AMR-Systems für den Kunden

Das EVU bzw. der Dienstleister kann dem Kunden einen Zusatznutzen in Form von neuen Dienstleistungen oder attraktiven Preismodellen anbieten. Darunter fallen:

- Erfassung der Verbrauchsstruktur;
- einfaches Wechseln des Energielieferanten;
- Abfrage der Verbrauchszahlen bzw. des Lastprofils via Internet;
- Outage Notification mit SMS bzw. «Pager Message» bei Stromausfällen;
- Rechnungen nach effektivem Energieverbrauch;
- individuelle Rechnungsperioden;
- Zähler mit Lastabschaltung;

<sup>1</sup> Quelle: AMR – Association News, Vol. 9, No. 12.

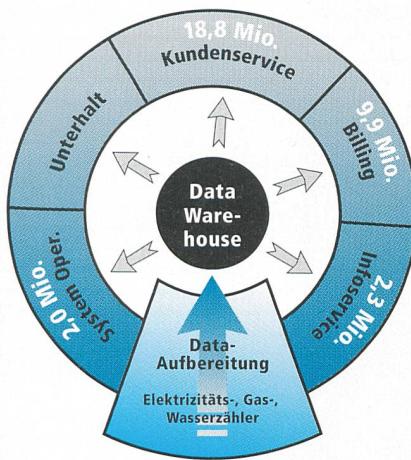


Bild 3 «Hard Facts» eines AMR-Systems.

## Entwicklung der AMR-Technologie in den USA und Europa

In den USA wurden im Bereich Haushalt in den letzten fünf Jahren 30 Millionen AMR-Einheiten für Gas-, Wasser- und Elektrizitätszähler im Feld installiert. Während in den Anfängen vorwiegend Funksysteme zum Einsatz kamen, sind es heute PLC-Technologien, deren Marktanteil Jahr um Jahr steigt. Aus Kostengründen werden heute in den USA bereits vollintegrierte AMR-Zähler angeboten. Der AMR-Nachrüstbedarf bei den mechanischen Ferraris-Zählern übersteigt aber denjenigen bei Neubeschaffungen. Die meisten AMR-Systeme sind heute als Zweiweg-Kommunikationssysteme erhältlich. In Europa sind es vor allem Frankreich und Skandinavien, die grössere Feldversuche durchführen und flächendeckende AMR-Lösungen im Haushaltbereich in Betracht ziehen.

Bei den I&G-Lösungen setzt sich die Technologie der Mobilkommunikation auf beiden Kontinenten weiter fort. Während es in Europa der GSM-Standard ist, dominiert in den USA der TDMA- und CDMA-Standard.

## Was sind die weiteren Anwendungen der AMR-Technologie

Weitere erfolgreiche Anwendungen der AMR-Kommunikationstechnologien sind in Parkuhren, Alarmsystemen gegen Einbruch, für Personenlifte oder zur Steuerung von Logistikprozessen bei Getränken- und Esswarenautomaten zu finden.

### Abkürzungen/Begriffe

AMR	Automatische Zähler-Fernauslesung
EVU	Energieversorgungsunternehmen
GSM	Europäischer Mobiltelefon-Standard
TDMA, CDMA	Amerikanischer Mobiltelefon-Standard
I&G	Industrie und Gewerbe
PLC	Power Line Carrier (Übertragung via Stromkabel)
RF	Radio Frequency (Funkübertragung im 900-MHz-Band)
SMS	Short Message Service
Outage Notification	Benachrichtigung bei Strom-Netzausfall
Billing	Rechnungs-Prozess

So überraschte vor zwei Jahren in Kalifornien folgende Pressemitteilung doch manchen Leser: Das neu installierte Parkuhren-Zählsystem in einem südlichen Stadtteil von San Francisco verhalf einer Diebesbande zu überführen. Nachdem der Betreiber der Parkuhren anfänglich von Systemstörungen sprach, wurde nach dem dritten Mal die Polizei eingeschaltet. Die «Störungsmeldungen» kamen immer nachts, im 2-Minuten-Takt, entlang dicht befahrener Straßen. Dank des neu installierten Systems war es für die Polizei einfach auszumachen, wo das Trio zu fassen war. Bis dahin war ein Fehlbetrag nie bemerkt worden, da die Bande in den Parkuhren immer einen Restbetrag zurückgelassen hatte.

Bestandteil der Kernkompetenz jedes Energieversorgers. Die Bedeutung dieser Zahlen ist noch sehr gering. Sie wird aber mit Sicherheit zunehmen. Verschiedene Strategien müssen in diese Kosten-Nutzen-Überlegungen einbezogen werden. Wer liest heute Wasser-, Gas- und Elektrizitätszähler ab? Wer wird das in Zukunft tun? Outsourcing kann sinnvoll sein, muss aber nicht. Die Anzahl der abzulesenden Zähler wird diesen Entscheid beeinflussen. Problemlos könnte diese Dienstleistung von einer Unternehmung für verschiedene EVU vorgenommen werden. Auch hier wird der Vorsprung eines Dienstleistungsanbieters von entscheidender Bedeutung sein (Bild 1, unten rechts).

### Outsourcing der Zählerablesung?

Viele Gründe können für ein «Outsourcing» sprechen, so zum Beispiel die zu erwartenden Investitionen. Eine horizontale Organisation der zukünftigen Energieversorger eröffnet Synergien und damit neue Dienstleistungen. Der Besitz von Daten untersteht dem Datenschutz. Trotzdem sind Daten gleich Wissen, und Wissen ist Macht. Die Versorgungsunternehmen werden es sich sehr wohl überlegen müssen, ob sie diesen Trumpf in Zukunft aus der Hand geben wollen. Wer weiß, welche ungeahnten Möglichkeiten sich aus diesen Daten noch ergeben? Heute sind die Zählerdaten ein

### Zusammenfassung

Die Liberalisierung zwingt die EVU zu Energieservice-Lieferanten zu werden. Die EVU sind auf dem Weg zu realisieren, welche wertvolle Daten in jedem Keller anfallen. In Amerika wird davon ausgegangen, dass die Wertigkeit der AMR-Informationen den 3- bis 7-fachen Wert der heutigen Zählerablesenkosten von rund sFr. 15.– jährlich hat.

Die Telekommunikationsunternehmen haben einen ähnlichen Prozess bereits hinter sich. Der Kunde fordert zukünftig nicht nur «Hochspannung» aus der Steckdose, sondern auch attraktive Tarif- und Servicemodelle.

### Une facture de l'énergie dynamique grâce à la communication

Une fois le marché de l'énergie libéralisé, le client désirera changer plus souvent de fournisseur d'énergie. Il faudra alors procéder à un nombre plus élevé de relevés des compteurs. Grâce à l'AMR (automatic meter reading, ou télérelévé automatique des compteurs), la valeur des données fournies par les compteurs augmentera considérablement. L'AMR offre en effet également des informations et des prestations de service supplémentaires. Une évolution similaire à celle de la branche des télécommunications est prévisible.

Business to Business: Die neue internationale Fachmesse für Informationstechnologie, Orbit/Comdex Europe, bietet Ihnen News und Trends zu unternehmerisch entscheidenden Themen wie E-Business, E-Commerce und Information Technologies. Rund 1200 Anbieter präsentieren Produkte und Dienstleistungen für sämtliche Anwendungsbereiche. Im E-Business Congress werden internationale Referenten intensiv auf die drei Themen Customer Relationship Management, Supply Chain Management und New Markets eingehen. Und im Rahmen von Fallstudien werden in der Praxis erfolgreich umgesetzte E-Business-Lösungen vorgestellt. Vom 26. bis 29. September 2000 ist Basel das Zentrum der professionellen IT-Welt. Infos: Tel. +41 61 686 20 20, E-Mail: info@orbitcomdex.ch

**26.- 29. September 2000**

**www.orbitcomdex.ch INFORMATION TECHNOLOGY FOR THE NEW E-ECONOMY**

**orbit**  
EUROPE 2000  
 **COMDEX**

Messe Basel.