Strom sparen mit Smart Meters?

Autor(en): **Boukhaoua, Salah**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin.ch : Fachzeitschrift und Verbandsinformationen von Electrosuisse, VSE = revue spécialisée et informations des associations Electrosuisse, AES**

Band (Jahr): **105 (2014)**

Heft 9

PDF erstellt am: **31.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-856288

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

TECHNOLOGIE **SMART METERING**

Strom sparen mit Smart Meters?

Vor- und Nachteile technischer Möglichkeiten

Zu Beginn des Jahres 2014 bevölkerten 7,2 Milliarden Menschen die Erde. Jede Sekunde wächst die Erdbevölkerung um 2,7 Erdenbürger. Damit verbunden ist ein erhöhter Ressourcenverbrauch. Die globale Nachfrage nach Elektrizität soll bereits in 20 Jahren rund 50 % höher liegen als heute. Eine grössere Kontrolle des Verbrauchs scheint angebracht. Ein Blick auf Technologien, die das Verbrauchsbewusstsein schärfen, auf ihre Vor- und Nachteile sowie den nötigen Aufwand zur Implementierung.

Salah Boukhaoua

Die Technik ist eine Wissenschaft, bei der die Entwicklung in nur einem Jahrzehnt so stark voranschreitet, dass sich die meisten Prognosen und Abschätzungen als falsch herausstellen. Als Vergleich dient die Geschichte der Mobiltelefonie. Vor 80 Jahren beschrieb Erich Kästner ein visionäres Mobiltelefon in einem Kinderbuch:

«Ein Herr, der vor ihnen auf dem Trottoir langfuhr, trat plötzlich aufs Pflaster, zog einen Telefonhörer aus der Manteltasche, sprach eine Nummer hinein und rief: ‹Gertrud, hör mal, ich komme heute eine Stunde später zum Mittagessen. Wiedersehen, Schatz!› Dann steckte er sein Taschentelefon wieder weg, trat aufs laufende Band, las in einem Buch und fuhr seiner Wege.»

Wer hätte damals gedacht, dass heute Mobiltelefone genau auf diese Weise verwendet werden? Mitte der 1970er-Jahre besassen nur wenige Menschen in der Schweiz ein Autotelefon.

Würde sich das wirtschaftlich lohnen, für diese geringe Menge an verschiedenen Orten Sende- und Empfangseinrichtungen aufzubauen? 1978 wagte die PTT mit der Einführung des mobilen Telefonnetzes für Fahrzeuge einen grossen Schritt. Das Natel-A-Netz ging in Betrieb. 1996 besass bereits jede neunte Person ein Abonnement für Mobiltelefonie. 18 Jahre genügten, um der Mobiltelefonie zum Erfolg zu verhelfen. Was haben wir daraus gelernt? Der vollständige Nutzen einer Technologie wird erst ersichtlich, wenn viele Menschen in der Schweiz diese auch verwenden. Gilt für die Darstellung des eigenen Stromverbrauchs das Gleiche?

Entwicklung im Strommarkt

Seit dem 18. Jahrhundert zeigt die Geschwindigkeit des Rades am elektromechanischen Ferraris-Zähler die aktuell bezogene Leistung an. Vergleicht man die Datenmenge der Ferraris-Zähler mit den heute möglichen Daten, sind riesige Unterschiede erkennbar (Bild 1). Die automatisierte Kommunikation von zeitnahen Stromverbrauchsinformationen ist der Hauptgrund, wieso Smart Meter immer öfter installiert werden. Zurzeit erleben wir, wie unsere alltägliche Infrastruktur immer stärker mit dem World Wide Web vernetzt wird. Smart Meter, vernetzte Fernseher oder Thermostaten von Gebäudeheizungen sind nur Beispiele.

Smart Meter berücksichtigen einen zu hohen Leistungsbezug und schalten Verbraucher, Thermostaten regeln sich selbstständig je nach Wetterprognosen. Heute kann man aus allen elektrischen Geräten «smarte» Geräte machen – und so ein «Internet der Dinge» schaffen. Die Nutzer dieser «smarten» Geräte wollen selbst bestimmen können, welche Möglichkeiten sie nutzen. Dies ist mit einfach nutzbaren Informationssystemen über ein Display möglich.

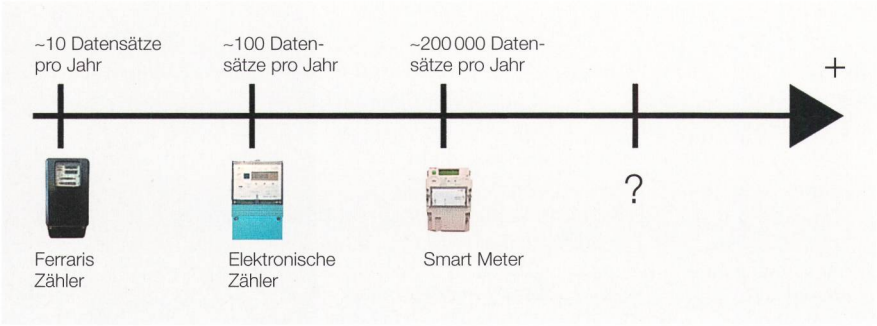


Bild 1 Messdatenentwicklung.

Visualisierung

Bild 2 zeigt Verbindungen zwischen einem EVU, einem Kunden und dem Regulator. Der Regulator führt mit der Energiestrategie 2050 Druck auf die EVUs und die Konsumenten aus. Zwei Stichwörter sollen dies illustrieren. Die regulatorischen Vorgaben haben Auswirkungen auf die Unternehmensstrategie eines EVUs und die Stromsparmotivation von Konsumenten. Obwohl die Visualisierung zwischen EVU und Konsument steht, hat der Druck des Regulators Einfluss darauf.

Die Visualisierung polarisiert. Einige möchten gerne sehen, wie viel Strom sie täglich benötigen, welchen Einfluss Verhaltensänderungen auf ihren Verbrauch haben und was dies finanziell für sie bedeutet. Für andere ist eine Kilowattstunde nicht wirklich greifbar und eine Visualisierung ändert nichts an ihrem längerfristigen Verbrauchsverhalten. Zudem hält der aktuelle Strompreis den finanziellen Nutzen in Grenzen. Der ökologische Nutzen ist zwar vorhanden, aber schwer quantifizierbar. Wie bereits beschrieben, zeigt sich der wirkliche Nutzen einer Technologie erst, wenn sie von vielen genutzt wird. Bei der Analyse des Nutzens und des Aufwandes gilt es, dies zu berücksichtigen.

Kosten-Nutzen-Analyse

Als Entscheidungsunterstützung wird in der Wirtschaft der Nutzen mit dem notwendigen Aufwand verglichen. Da nicht klar ist, in welchem Umfang die Kosten für ein Smart Grid künftig anre-

TECHNOLOGIE **SMART METERING**

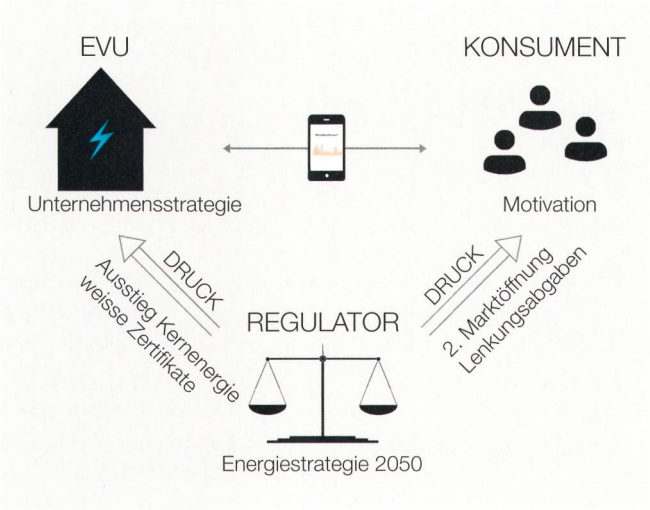


Bild 2 Marktverbindungen.

chenbar sein werden, wird dieses wichtige Thema hier ausgeklammert. Sobald das Vorgehen des Bundes in diesem Bereich klar ist, muss dieser Punkt aufgenommen und beachtet werden.

Nutzen für die Konsumenten

Der Nutzen einer Visualisierung für den Endkunden kann zum Beispiel ein dynamischer Tarif sein. Dynamische Tarife ermöglichen es, die Grosshandelspreise der Strombörse an Endkunden weiterzugeben. Ist der Einkaufspreis des Stroms für das EVU hoch, so kann dieser auch beim Bezüger hoch sein. Tiefe Preise können so fairer tarifiert werden. Ein Pilotprojekt von BKW ergab dank Visualisierung eine Stromverbrauchsverlagerung von 5 % vom Hochtarif in den Niedertarif. Um eine Verhaltensänderung bei Endkunden durch dynamische Tarife zu ermöglichen, müssen sie über den aktuellen Strompreis informiert sein. Dies kann über eine beliebige Art von Anzeigesystemen geschehen. Ein weiterer Nutzen der Visualisierung ist ein möglicher Spareffekt beim Stromverbrauch. Wie gross dieser ist, ist unklar. Dazu gibt es einige aussagekräftige Studien mit unterschiedlichen Ergebnissen. Beispielsweise spricht das EWZ bei der Warmwasseraufbereitung für das Duschen von einem Einsparpotenzial bis zu 23 %. In der Folgeabschätzung der «Einführung von Smart Metering» vom Bundesamt für Energie wird von durchschnittlich 4 % Einsparpotenzial im Elektrizitätsbereich gesprochen. Ein Pilotprojekt der CKW ergab 0–3 % Einsparungen. In einem sind sich die Verfasser der Studien aber einig: Das erreichbare Einsparpotenzial hängt von der Motivation der Endkunden ab.

Eine Visualisierung kann auch eine Verbindung zu einem Energiemanagementsystem anzeigen. Diese zeigt an, welche Energiefresser gerade eingeschaltet sind und was das System empfiehlt. Die Vorgaben, dass die Waschmaschine zum Beispiel zwischen 7 und 16 Uhr beim günstigsten Preis automatisch starten soll, könnten dann durch den Endkunden selbst bestimmt werden.

Nutzen für EVU

Was nützt es dem EVU, wenn seinen Bezügern eine Visualisierung zur Verfügung steht? Antworten darauf gibt es einige. Alle gehen aber von einem bestimmten Szenario aus, das fälschlicherweise oft unerwähnt bleibt. Auch ein Status quo in fünf Jahren, also wenn sich bis dahin gar nichts ändern würde, ist ein solches Szenario. Nachfolgend wird davon ausgegangen, dass in zehn Jahren die Viertelstunden-Werte von 80 % aller Messpunkte beim EVU vorhanden sind. Die Sunshine-Regulierung übt in Zukunft einen stärkeren Druck auf die Netzentgelte der Verteilnetzbetreiber aus. Es sind deswegen Möglichkeiten gefragt, um Netzinvestitionen einzusparen und unverhältnismässigen Infrastrukturzubau zu verhindern.

Eine weiterentwickelte Laststeuerung dient diesem Ziel. Smart Meter beim Endkunden, verbunden mit einer Visualisierung, tariflichen Anreizen oder einem Energiemanagementsystem erhöhen die potenziell verschiebbare Leistung.

Diese Massnahmen können die Einkaufsprognose vom EVU unterstützen und durch eine optimale Demand-Response die Regelenergie mindern. Zudem können durch die flexiblen Tarife kundenspezifischere Preise angeboten werden. Die Orientierung an den Gestehungskosten macht das EVU konkurrenzfähiger.

Je nach Strategie des EVU und den aktuellen Gesetzen (weisse Zertifikate,

Indirekter Weg (Fernzugriff)	
Vorteil	• Messdaten gleichen Abrechnungsdaten • Datenspeicherung durch EVU in grösserem Umfang möglich • Zugang überall möglich • Kein separates Empfangsgerät zuhause notwendig • Verbindung ins Wohnzimmer nicht notwendig
Nachteil	• Endkunde ist von EVU abhängig
Bemerkung	• Echtzeitübertragung aufgrund Datenschutz nicht empfehlenswert • Kommunikationsaufwand hängt mit Datenmenge und Qualität des Kommunikationskanals zusammen
Direkter Weg (Funk)	
Vorteil	• Geringer Installationsaufwand, da keine Leitungen benötigt werden
Nachteil	• Reichweite 15–30 m (abhängig von Wanddicke) • Störungsanfällig bei gleichen Frequenzen
Direkter Weg (Netzwerk)	
Vorteil	• Über Ethernet-Modul des Zählers kein Konverter notwendig • Grosse Reichweite • Störungsrobust
Nachteil	• Im Raum des Elektrozählers keine Netzwerkverbindung vorhanden
Direkter Weg (PLC)	
Vorteil	• Keine zusätzliche Leitung notwendig • Grosse Reichweite
Nachteil	• Zwei PLC-Konverter notwendig • Nicht jeder Elektrozähler kann über PLC kommunizieren • Teilweise störungsanfällig
Bemerkung für Funk/ Netzwerk/PLC	• Empfangsgerät für Daten im Wohnzimmer notwendig • Echtzeitübertragung möglich • Datenschutz in Routernähe mit Passwort gegeben • Keine Möglichkeit der Messdatenüberprüfung auswärts

TECHNOLOGIE **SMART METERING**

Fördermodell, ...) kann die Visualisierung mit weiteren Vorteilen verbunden werden.

Aufwand

Der Aufwand lässt sich in zwei Hauptbereiche einteilen: der Aufbau und Betrieb einer Visualisierung aus Sicht des EVU und der Zeitaufwand für die Benutzung aus Sicht des Endkunden. Die Benutzung einer Visualisierung wird in absehbarer Zukunft kaum verpflichtend sein. Zudem hängt der Zeitaufwand von der Motivation, der Akzeptanz und dem Verbrauchsverhalten der Nutzer ab. Nachfolgend wird die Erstellung einer Visualisierung thematisiert. Diese wird in zwei Punkte eingeteilt:

- Datenmessung
- Datenübertragung und Anzeigesystem

Datenmessung

Der aussagekräftige Wert für die Visualisierung ist die bezogene Wirkleistung (Produkt der Spannung und der Stromstärke). Die Effektivspannung im Niederspannungsnetz soll maximal um ±10% schwanken. Durch mehr dezentrale Erzeugung ist es je nach zur Verfügung stehender Sonne und Wind möglich, dass sich die Lastflussrichtung im Netz ändert. Dies kann zu einer zusätzlichen Spannungsanhebung führen. Deshalb müssen für die Messwerterfassung laufend beide Faktoren, Strom und Spannung, gemessen werden. Für die Installation des Messgeräts wird die Schaltung zeitweise unterbrochen. Mittels einer «Stromzange» kann dies umgangen werden. Dies bedeutet einen kleineren Aufwand, dafür leicht ungenauere Werte.

Datenübertragung und Anzeigesystem

Vor der Evaluation der passenden Datenübertragung und des Anzeigesystems müssen zwei Fragen beantwortet werden:

- Soll die Visualisierung nur zu Hause verfügbar oder auch extern über das Web erreichbar sein?
- Sollen nur Echtzeit-Daten angezeigt werden oder sind auch historische Daten gewünscht?

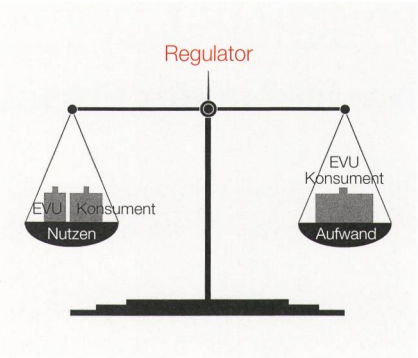
Bei der Datenübertragung geht es um die Kommunikation vom Messgerät zum Anzeigesystem. Aus Sicht des Datenmessgerätes gilt es zu definieren, wie die Daten gesendet werden sollen. Beim Push-Modell werden diese regelmässig gesendet, beim Pull-Modell bei Bedarf vom Messgerät abgefragt.

Aus Sicht des Endkunden, also des Messdateneigentümers, wird der indirekte und direkte Weg unterschieden (Tabellen 1 und 2). Der direkte Weg führt vom Messgerät zum Endkunden. Die verschiedenen Übertragungsmöglichkeiten haben beim direkten Weg eine stärkere Gewichtung und werden separat erläutert. Beim indirekten Weg gehen die Daten primär an das EVU, das die Daten für den Endkunden via Fernzugriff bereitstellen kann. Gelegentlich werden auch beide Wege gleichzeitig genutzt.

Verschiedene durchgeführte Studien kommen zum Schluss, dass ein In-Home-Display schnell an Attraktivität verliert. Bereits benutzte Geräte wie das Smartphone, der Fernseher oder der PC sind dazu besser geeignet. Mittels bestehender Infrastruktur (Router) können die Daten direkt an eine dafür zur Verfügung gestellte App weitergeleitet werden. Für die Speicherung von historischen Lastgangdaten ist eine zusätzliche Speicherfunktion innerhalb der App notwendig.

Fazit

Auf welche Seite neigt sich nun die Nutzen-Aufwand-Waage (Bild 3)? Eine pauschale Antwort darauf gibt es nicht. Die Chancen und Risiken von neuen Technikangeboten sollte jedes Unternehmen spezifisch prüfen, um die zur eigenen Strategie am besten passende Lösung zu finden. Einfach abzuwarten ist in einem sich wandelnden Bereich wie der Energiewirtschaft nicht ratsam. Weder der Endkunde noch das EVU sind bereit, einen zu hohen Aufwand auf sich zu nehmen. Deshalb gilt es, eine möglichst effiziente und nützliche Lösung einzusetzen. Eine Lösung, welche auch nach dem Austausch der Zähler-Generation noch verwendbar ist.



Bilder: Swibi

Bild 3 Nutzen-Aufwand-Waage.

Auch andere Fragen werden in Zukunft geklärt werden müssen. Aktuell liegt der Zähler in der Hoheit des Netzbetreibers, während die Messdaten den Endkunden gehören. Ist es ökonomisch und ökologisch sinnvoll, bei einer Untätigkeit des Netzbetreibers neben dem geeichten und bereits kommunizierenden Messgerät – dem Stromzähler – ein zweites Messgerät zu installieren? Die Kommunikation aller Akteure untereinander ist aus dieser Sicht sehr wichtig.

Es ist schwer vorauszusehen, wie es künftig mit der Messverantwortung oder den Energiepreisen aussehen wird. Nicht schwer vorauszusehen ist hingegen ein weiteres Wachstum der globalen Energienachfrage. Deshalb wird es auch in Zukunft regulatorische Anreize geben, welche es möglichst effizient zu übernehmen gilt.

Autor

Salah Boukhaoua unterstützt und berät Kunden der SWiBi. Seit 2008 in der Energiewirtschaft tätig, hat es ihn Anfang 2012 zum M2C-Dienstleister im Churer Rheintal gezogen.

SWiBi AG, 7302 Landquart, salah.boukhaoua@swibi.ch

Résumé

Économiser l'électricité grâce aux « smart meters » ?

Avantages et inconvénients des possibilités techniques

La croissance démographique mondiale fait augmenter la consommation des ressources. Un contrôle plus rigoureux de la consommation d'énergie électrique semble donc opportun. Une représentation visuelle des données de consommation et des tarifs est un moyen de sensibiliser à la consommation. Cet article confronte les dépenses aux bénéfices de cette technologie. Les « smart meters » installés chez le client final, reliés avec une visualisation, des incitations tarifaires ou un système de gestion de l'énergie, augmentent le potentiel de puissance pouvant être décalée. Selon la stratégie choisie par le fournisseur d'énergie et la législation en vigueur (certificats blancs, régime d'aide, etc.), la visualisation peut être associée à d'autres avantages. Les dépenses résultent quant à elles de la mesure des données, de la transmission et du système d'affichage.

Il n'est pas possible de donner une réponse simple à la question : les dépenses en valent-elles la peine ? Les chances et risques doivent être évalués individuellement par chaque entreprise afin que la solution corresponde à la stratégie spécifique. No