Zeitschrift: bulletin.ch / Electrosuisse
Herausgeber: Electrosuisse
Band: 101 (2010)
Heft: 4

Artikel: Internationale Erfahrungen mit Smart Metering : Lehren für die Schweiz
Autor: Rüede, Cornel / Rauh, Matthias
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-856059

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: 15.07.2025

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

Internationale Erfahrungen mit Smart Metering – Lehren für die Schweiz

Mögliche Rollen- und Aufgabenverteilung im Smart Grid

Die EU-Länder haben Smart Metering bis ins Jahr 2022 flächendeckend einzuführen. Auch in der Schweiz ist eine Einführung intelligenter Zähler zu erwarten. Ausgehend von den Fallbeispielen Italien, Deutschland und Niederlande skizziert der Artikel, welche Folgerungen die schweizerische Stromwirtschaft aus den bisherigen Erfahrungen ziehen kann. Weiter wird aufgezeigt, welche Bedeutung die Netzgesellschaft Swissgrid dem Smart Metering und dem Smart Grid zumisst.

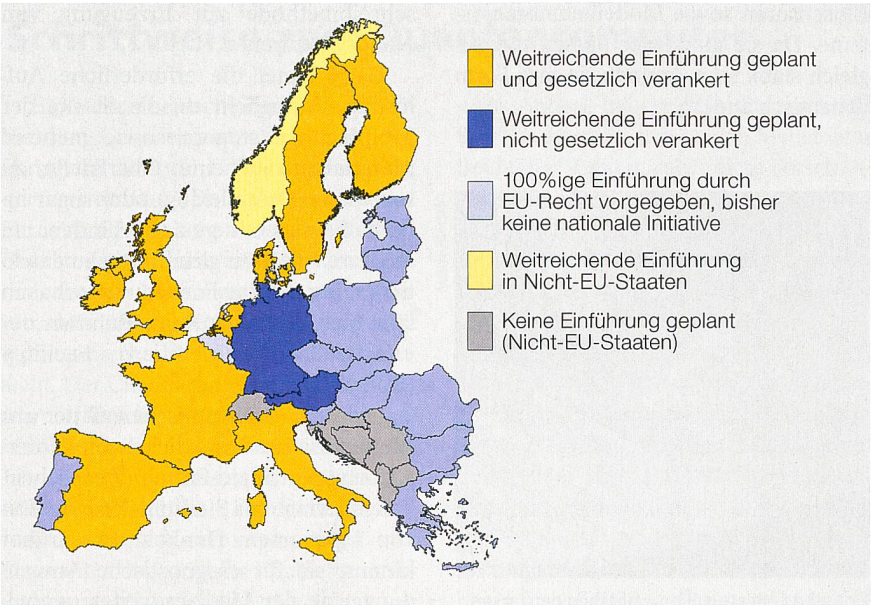
Cornel Rüede, Matthias Rauh

Zurzeit gibt es drei Schwerpunktregionen, welche in grossem Stil Smart-Metering einführen: die USA, diverse Entwicklungsländer und Europa.

In den USA hat in den letzten Jahren vor allem das schwache Netz – Stichwort grossflächige Stromausfälle – den Einsatz von Smart Metern und Lastmanagement vorangetrieben. Da in den USA Klimaanlagen in Privathaushalten wesentlich weiter verbreitet sind als in Europa, liegt ein Schwerpunkt in der Reduzierung der Spitzenlast in den Mittagsstunden. Kunden erhalten die Möglichkeit, über Smart Meter und Displays ihre Spitzenlast im Bedarfsfall manuell zu reduzieren, oder geben für ein Entgelt dem EVU das Recht, direkt in die Steuerung der Klimaanlagen bei Bedarf einzugreifen.

In Entwicklungsländern und einigen Industrieländern, wie z.B. in Italien und der Türkei, ist das Thema «nicht technische Stromverluste», also Stromdiebstahl, ein wesentlicher Treiber für Smart Metering. Je nach Land (und Quelle) werden bis zu 50 % der abgegebenen Energiemenge nicht bezahlt.

In Europa, vor allem in der Europäischen Union, soll durch Smart Metering der Verbraucher für dessen Energieverbrauch sensibilisiert werden und somit eine Energieeinsparung erreicht werden.



Übersicht Smart-Metering-Einführung in Europa.

Je nach Quellen wird von Einsparungen bis zu 15 % ausgegangen. Ob dies zutreffen wird, ist abzuwarten, und die tatsächliche Einsparung wird je nach Land, Stromkosten und Sensibilisierung der Kunden unterschiedlich ausfallen. Ausserdem soll Smart Metering den Grundstein für das Smart Grid legen, welches weitergehende Ziele verfolgt.

Basis für die verpflichtende Einführung von Smart Metering in der EU stellt die Direktive 2006/32/EG [1] dar. Darauf aufbauend fordert das europäische Parlament eine Marktdurchdringung bei Privathaushalten von 80 % bis 2020 und 100 % bis 2022 [2].

Fallbeispiele

Nachfolgend werden als Fallbeispiele die Einführung von Smart Metering in Italien, den Niederlanden und Deutschland näher vorgestellt.

Italien

In Italien hat bis dato der weltweit grösste Rollout stattgefunden. Enel hat 30 Mio. Elektrizitätszähler von Echelon installiert. Gesamthaft hat der Rollout ca. 3 Mia. € gekostet.

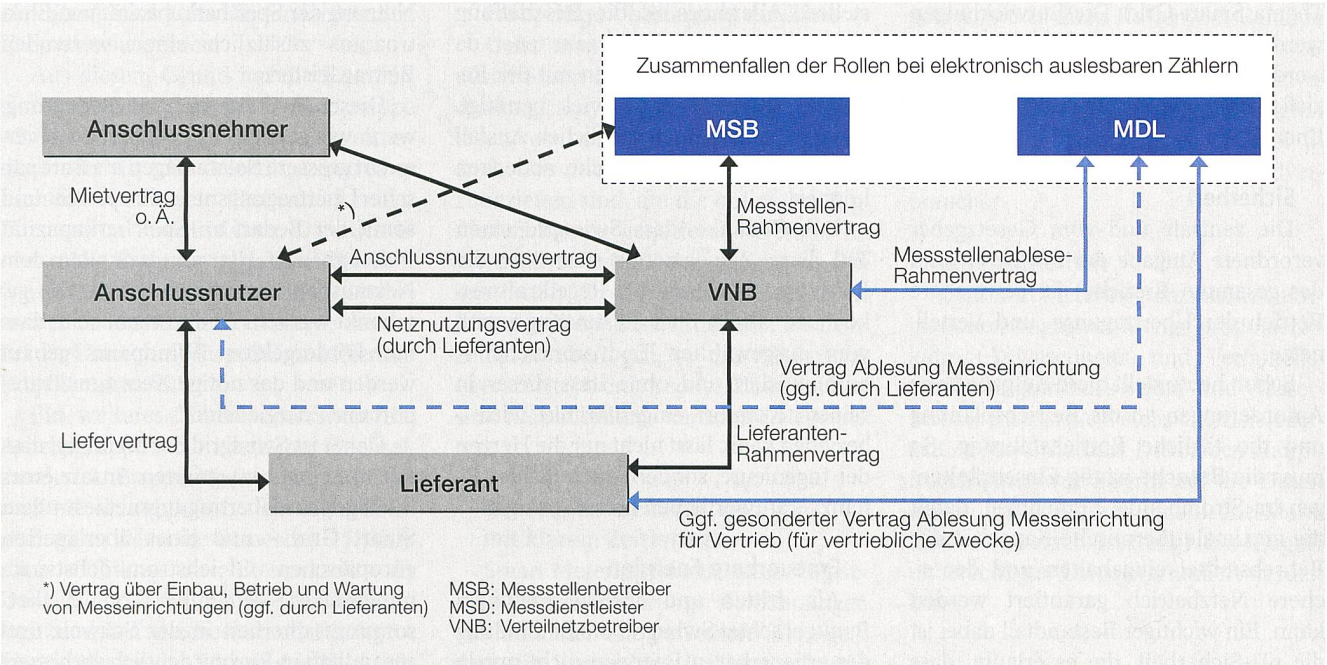
Die EU-Direktive war bei Enel allerdings nicht der Auslöser, sondern wie bereits erwähnt der Stromdiebstahl. Durch die Installation hat Enel eine halbe Million «neue Kunden» gewonnen, was u.a. die kurze Amortisationszeit der Zähler von 4 Jahren erklärt.

Die Verantwortung für den Rollout und auch für das Auslesen der Zähler liegt weiterhin bei Enel, also beim Netzbetreiber.

Niederlande

In den Niederlanden ist ein flächendeckender Rollout bis 2015 geplant. Hier steht, wie in den meisten EU-Ländern, die Energieeinsparung im Vordergrund.

Insgesamt wurde von einem volkswirtschaftlichen Nutzen ausgegangen, der allerdings vor allem bei den Endkunden anfällt, während die Kosten durch die Netzbetreiber zu tragen sind [3]. Um die Einführung für die Netzbetreiber dennoch interessant zu gestalten, ist ein regulatorischer Ausgleich notwen-



Bilder: Horváth & Partners

Marktrollenmodell in Deutschland [5, 6].

dig, welcher bis dato allerdings noch nicht beschlossen wurde.

Wie in Italien (und in fast allen Staaten weltweit) liegt auch in den Niederlanden die Verantwortung für Einführung und Betrieb der Zähler und der gesamten Infrastruktur beim Netzbetreiber.

Erwähnenswert ist, dass bis 2008 der Messstellenbetrieb und die Messdienstleistung liberalisiert waren, d. h., jeder Endkunde konnte seinen Messstellenbetreiber (MSB) und Messstellendienstleister (MDL) frei wählen. Kunden konnten sogar ihren Zähler im Baumarkt kaufen und selber einbauen, wenn sie technisch dazu in der Lage waren. Da dieses Marktrollenmodell aber nicht zu den erhofften Installationsraten führte, wurde (vereinfacht dargestellt) die Verantwortung wieder dem Netzbetreiber übergeben [4].

Deutschland

Der weltweit einzig bekannte Fall eines liberalisierten MSB- und MDL-Markts ist Deutschland. Nachdem 2005 bereits die Rolle des MSB liberalisiert wurde (Installation und Betrieb der Zähler, aber keine Auslesung), wurde 2008 die Rolle des Messdienstleisters (nur Ablesung und Datenübertragung) ebenfalls liberalisiert.

Durch eine «Hauruck-Aktion» wurde wenige Wochen vor Verabschiedung des entsprechenden Gesetzes ein Passus durch die damaligen Regierungsfraktionen CDU/CSU und SPD eingefügt, welcher den Vertrieb von EVUs dazu verpflichtet, seit Anfang des Jahres Smart Meter (wohlgemerkt nur den reinen Zähler!) für Endkunden anzubieten. Dynamische Tarife müssen erst ab 2011 angeboten werden.

Seit Anfang 2010 ist der MSB verpflichtet, in Neubauten und bei grösseren Renovierungen Smart Meter einzubauen. Der MSB ist bei diesen Objekten fast immer identisch mit dem Verteilnetzbetreiber. Fernablesung oder ein Visualisierungsprodukt für den Endkunden ist nicht Pflicht. Ferner haben unabhängige Vertriebe, wie z. B. Yello, die Möglichkeit, als MSB und/oder MDL aufzutreten und ihrem Kunden einen Smart Meter mit einem entsprechenden Produkt anzubieten. Den Ausbau des alten Zählers und die damit verbundenen Kosten übernimmt der alte MSB.

Durch den Regulator ist noch nicht geregelt (wohlgemerkt: Das Gesetz wurde Ende 2008 beschlossen und ist seit Anfang 2010 in Kraft!), welche Kriterien ein Smart Meter genau erfüllen muss und ob die Mehrkosten bei Pflichteinbauten auf die Netznutzungsentgelte im Rahmen der regulierten Netzkosten angerechnet werden können.

Die Autoren kennen aus Mandaten und Konferenzen die Frustration der gesamten Branche über diese von der Regierung marktgetrieben genannte Regulierung. Grosse Teile der Branche fordern daher von der Regierung, die Verantwortlichkeit für den Rollout wieder beim Netzbetreiber anzusiedeln.

Bedeutung von Smart Grid für Swissgrid

Die Bespiele von Italien, den Niederlanden und Deutschland haben exemplarisch aufgezeigt, wie und warum Smart Metering eingeführt wurde bzw. wird. Nicht beantwortet wurde, warum sich die Schweiz mit dem Thema Smart Metering beschäftigen sollte. Dieser Frage wird nachfolgend aus Sicht der Swissgrid und der Energiedatenkommission des VSE nachgegangen.

Die Swissgrid verfolgt die Entwicklungen zum Thema Smart Grid sehr intensiv. Auf Stufe Übertragungsnetz, könnte man sagen, ist eine Art Smart Grid bereits realisiert. In das Netz wird sowohl ein- als auch ausgespeist. Jeder Knoten ist mit betrieblicher Onlinemessung ausgerüstet; die abrechnungsrelevanten Daten werden im ¼-h-Zyklus erfasst. Lastschwankungen werden mit Regelleistung ausgeglichen. Bei einem plötzlichen Frequenzeinbruch, sprich grösserem Produktionsausfall, können bereits heute Verbraucher automatisch vom Netz getrennt werden. Mit verfeinerter Technik könnte dies, zugegebenermassen, noch eine Stufe «smarter» sein.

Dennoch beschäftigt sich die Swissgrid aus verschiedenen Gründen mit dem

Thema Smart Grid. Die Entwicklungen werden verfolgt und sollen mitgestaltet werden. Drei Punkte sind dafür essenziell: Sicherheit, Kosten und erneuerbare Energien.

Sicherheit

Die zentrale und vom Gesetzgeber verordnete Aufgabe der Swissgrid (und der gesamten Branche) ist der sichere Betrieb der Übertragungs- und Verteilnetze.

Schon heute stellt diese Aufgabe hohe Anforderungen an die Betriebsplanung und die tägliche Betriebsführung. So muss die Branche häufig Einschränkungen im Stromhandel hinnehmen, damit die maximale thermische Kapazität der Betriebsmittel eingehalten und der sichere Netzbetrieb garantiert werden kann. Ein wichtiger Bestandteil dabei ist die n-1-Sicherheit, die es erlaubt, dass jederzeit ein Netzelement ausfallen kann, ohne dass es zu Stromunterbrüchen bei Verbrauchern kommt.

Von einem smarten Netz zusammen mit den damit zwangsläufig notwendigen dynamischen Tarifen und der Koordination von dezentralen Einspeisungen erhofft sich Swissgrid eine bessere und homogenere Verteilung der Last auf den Übertragungsleitungen.

Kosten

Als weitere Aufgabe des Gesetzgebers muss Swissgrid die Regelenergie für die Regelzone Schweiz auf marktbasierten Verfahren kostengünstig zur Verfügung stellen. Allerdings ist die Beschaffung dieser Regelenergie heute sehr teuer, da Swissgrid davon, verglichen mit der Regelzonengrösse, relativ viel benötigt. Swissgrid muss einen möglichen Ausfall der grossen Einspeiseblöcke abdecken können.

Der Gedanke, dass Swissgrid einen Teil dieser Regelenergie statt über die Leistungsvorhaltung bei Regelkraftwerken neu direkt über Lastmanagement, vom ausgewählten Endverbraucher – automatisiert und ohne dass dieser in seinem Komfort eingeschränkt wird – beziehen kann, lässt nicht nur die Herzen der Ingenieure, sondern auch die der Finanzverantwortlichen höher schlagen.

Erneuerbare Energien

Als dritten und ebenso wichtigen Punkt erachtet Swissgrid die Einbindung der erneuerbaren Energien nicht nur in den Strommarkt, sondern auch in den sicheren Netzbetrieb. Besonders die Integration grösserer Wärme-Kraft-Koppelungen und der volatilen Windkraft- und Solaranlagen stellen enorme Herausforderungen an die Netzbetreiber und die Wahrung der Netzsicherheit dar. Die Produktion aus Grossanlagen stösst heute teilweise schon an Grenzen, da die Abnahme resp. der Abtransport nicht immer gewährleistet werden können.

Hier sind intelligente Verbraucher, die auf solche Situationen reagieren, ergänzt mit der flexibleren Nutzung der Speicher (-seen) mehr als willkommen. Hier könnte in Zukunft auch die intelligente Nutzung der Speicherkapazität von Elektroautos zusätzlich einen wertvollen Beitrag leisten.

Dieser Punkt gewinnt an Bedeutung, wenn wie geplant neben Wind auch vermehrt grössere Solaranlagen ins Europäische Übertragungsnetz einspeisen und somit der Bedarf an Speicherkapazität weiter ansteigt. Hier muss vor allem dem Netzausbau die nötige Beachtung geschenkt werden. Es darf nicht sein, dass mit Fördergeldern Windparks gebaut werden und das nötige Netz zum Transport der Energie fehlt.

Daher ist Swissgrid der Meinung, dass nur mit einem integrierten Ansatz eines intelligenten Übertragungsnetzes – dem Smart Grid – und eines überlagerten europäischen Gleichstromhöchstspannungsnetzes – dem Super Grid – die Versorgungssicherheit in der Schweiz und gesamthaft in Europa deutlich verbessert werden kann.

Rollenmodell – Einflussnahme auf den Verbraucher

Welcher Marktakteur auf das Verhalten der Endverbraucher und der Produzenten Einfluss nimmt, ist offen zu diskutieren und noch nicht entschieden. Der betreffende Marktakteur kann direkt die Swissgrid oder der Verteilnetzbetreiber/Lieferant im Auftrag der Swissgrid sein. International werden auch marktbasierte Mechanismen diskutiert, in welchen dezentrale Agenten die Steuerung aufgrund von Preissignalen vornehmen.

Wichtig ist das Resultat, und das muss heissen: Mehr Strom verbrauchen, wenn er (aus den volatilen Produktionsstätten) im Überfluss vorhanden ist und den Stromverbrauch drosseln, wenn der Strom rar wird!

Heute wird Schwankungen Rechnung getragen, indem die herkömmlichen Produktionsanlagen zurück- resp. hochgefahren werden. In Zukunft können wir nicht mehr davon ausgehen, dass jedes Kilowatt Wind- oder Solarstrom durch ein herkömmliches Kraftwerk ausgeregelt, sprich verdoppelt wird. Um das Verbrauchsverhalten in die gewünschte Richtung zu lenken, können dynamische Tarife ein wichtiges und erfolgversprechendes Mittel sein.

Aktivitäten der Energiedatenkommission

Die Energiedatenkommission des VSE ist überzeugt, dass Smart Grid und als Voraussetzung dazu Smart Metering in den nächsten Jahren auch im Schwei-

Résumé

Les expériences internationales avec le smart metering: un enseignement pour la Suisse

Répartition possible des rôles et des tâches dans le smart grid

D'ici à 2022, les pays de l'UE doivent généraliser le smart metering. En Suisse aussi, on peut s'attendre à une introduction des compteurs intelligents. Des directives concrètes à ce sujet devraient être édictées dans quatre ans lorsque la révision de la LApEl sera terminée.

Les expériences faites au niveau international permettent de mettre en évidence les recommandations suivantes concernant le smart metering: réfléchir suffisamment tôt aux objectifs, introduction rapide et conséquente (3–6 ans), responsabilité claire pour l'introduction et l'exploitation, possibilités pour l'EAE de financer les coûts des compteurs, garantie de la sécurité des données.

Swissgrid s'attèle aujourd'hui déjà aux réseaux électriques intelligents (smart grid). Et ce, pour aboutir à une exploitation fiable des réseaux de transport et de distribution, pour des questions de coûts et pour pouvoir combiner les énergies renouvelables avec une production fluctuante dans l'approvisionnement en électricité.

La commission Données énergétiques a mis sur pied un groupe de travail. Il a pour tâche de publier jusqu'à la fin de l'année des directives qui soutiennent les gestionnaires de réseaux de distribution lors de la mise en œuvre des projets de smart metering. AES

zer Strommarkt die herausfordernden Themen sein werden.

Aus diesem Grund hat die Kommission im letzten Jahr die Arbeitsgruppe «Smart Metering» gebildet. Derzeit erstellt sie für die Verteilnetzbetreiber Richtlinien für den flächendeckenden Einsatz von Smart Meters. Die Richtlinien sollen Ende des Jahres veröffentlicht werden. Damit sollen die Verteilnetzbetreiber ein Instrument erhalten, das sie bei der Umsetzung ihrer Smart-Metering-Projekte unterstützt.

Ein weiteres Thema untersucht die Arbeitsgruppe «Handhabung Wechselkunden 2. Etappe Marktöffnung». Dort zeichnet sich ab, dass es ein falsches Signal wäre, wenn die Schweiz – 15 Jahre nach Öffnung des Strommarkts in Deutschland – mit der gleichen Technologie und den gleichen Standardlastprofilen in die zweite Etappe der Marktöffnung gehen würden, wie das unsere Nachbarn 1998 getan haben.

Die ¼-stündliche Lastgangmessung für alle Wechselkunden steht als Lösung hoch im Kurs. Dies auch deshalb, weil sich die sehr guten Erfahrungen, die damit in der ersten Etappe der Marktöffnung gemacht wurden, in der zweiten Etappe wiederholen liessen. Ob zu Beginn schon ganz auf Lastprofile verzichtet werden kann, ist noch nicht entschieden und auch davon abhängig, ob und was in nächster Zeit von der Politik in dieser Richtung entschieden wird.

Schlussfolgerungen für die Schweiz

Die Autoren gehen davon aus, dass Smart Metering in der Schweiz eingeführt wird. Dies entspricht auch der von den Autoren wahrgenommenen Meinung der Strombranche. Möglicher Zeitpunkt für konkretere Vorgaben wäre in vier Jahren, wenn die Revision des StromVG abgeschlossen sein soll.

Aufgrund internationaler Best Practices lassen sich verschiedene Empfehlungen für eine allfällige Einführung von Smart Metering in der Schweiz aussprechen, die nachfolgend dargestellt sind.

Frühzeitige Überlegung der Ziele

Geht man von positiven Effekten durch Smart Metering (z.B. Energieeinsparung) aus, so ist zwingend zu überlegen, ob und wie neben Elektrizität auch Gas und ggf. Wärme/Wasser einzubeziehen sind, um die optimalen Einspareffekte zu generieren. Gerade da hierzulande kein flächendeckendes Obligatorium für Heizkostenverteiler in Mehrfamilienhäusern besteht, ist frühzeitig zu überlegen, ob diese Regelung überarbeitet werden sollte. Zu bedenken sind hier allerdings kantonale Regelungen.

Konsequente Einführung mit klarem Zeitfenster

Smart Metering ist eine grosse logistische Herausforderung. Berechnungen aus Mandaten und von extern [3] zeigen, dass die Kosten des Rollouts minimal sind, wenn flächendeckend zu 100 % und in einer relativ kurzen Zeit (3–6 Jahre) eingeführt wird. Nur so können Skaleneffekte im Rollout, aber auch im Einkauf optimal genutzt werden.

Klare Verantwortungen

Die Ausgestaltung des Marktrollenmodells ist aufgrund internationaler Erfahrungen (Niederlande und Deutschland) zentral für den Erfolg von Smart Metering. Am einfachsten und konsequentesten ist eine Einführung (und der Betrieb), wenn die Verantwortung pro Gebiet einheitlich geregelt ist. Dies ist in der Schweiz normalerweise der Verteilnetzbetreiber. Denkbar ist aber auch ein Modell, in dem sich potenzielle MSB und MDL für den Rollout und den Betrieb bewerben. Die Vergabe erfolgt nach Qualitäts-, aber vor allem nach Kostenkriterien.

Kostenverteilung

Geht man von einer Energieeinsparung durch den Endkunden aus, fällt der Nutzen vor allem beim Endkunden an, während der MSB/MDL die Kosten zu tragen hat. Hier muss der Gesetzgeber dem MSB/MDL klare Möglichkeiten geben, wie er diese Kosten (im Rahmen einer allfälligen Anreizregulierung) wieder refinanzieren kann. Dies kann entweder ein Aufschlag auf die genehmigten Messentgelte sein oder ein direkter finanzieller Beitrag durch den Endverbraucher

Datensicherheit

Da Smart Metering persönliche Informationen in grosser Menge produzieren kann (Anwesenheits- und Verhaltensprofile aufgrund des Strom- und Wasserverbrauchs), ist die Datensicherheit jederzeit zu gewährleisten. Die beiden Hauptfragen sind, wer Zugriff auf die Daten erhält und wie durch technische Massnahmen (Verschlüsselung) ein Zugriff unberechtigter Dritter verhindert werden kann.

Referenzen

[1] EU-Direktive 2006/32/EG vom 5. April 2006, http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:114:0064:0064:DE:PDF (Abruf 9. März 2010).
[2] www.metering.com/node/14962 (Abruf 9. März 2010).
[3] H.-P. Siderius, A. Dijkstra: Smart Metering for Households: Cost and Benefits for the Netherlands. SenterNovem 2005.
[4] M. Wisner, WIK-Diskussionsbeitrag Nr. 321: Smart Metering, 2009.
[5] Energiewirtschaftsgesetz EnWG in der Fassung vom 21. August 2009, www.gesetze-im-internet.de/enwg_2005/index.html (Abruf 9. März 2010).
[6] Messzugangsverordnung MessZV in der Fassung vom 17. Oktober 2008, www.gesetze-im-internet.de/messzv/index.html (Abruf 9. März 2009).

Angaben zu den Autoren

Cornel Rüede, Elektroingenieur FH, leitet bei Swissgrid die Abteilung Datenmanagement, in der auch die Energiedaten der Verteilnetzbetreiber zusammenlaufen. Zudem ist er Präsident der Energiedatenkommission des VSE.

Swissgrid AG, 5080 Laufenburg, cornel.rueede@swissgrid.ch

Matthias Rauh ist Smart-Metering-Fachexperte bei Horváth & Partners. Er berät seit mehreren Jahren nationale und internationale Energieversorger. Zuvor arbeitete er als Mitarbeiter eines grossen Schweizer Stadtwerks. Matthias Rauh studierte Wirtschaftsingenieurwesen, Energie- und Umweltmanagement.

Horváth & Partners AG, 8008 Zürich, mrauh@horvath-partners.com

Anzeige

Besuchen Sie ...

www.technik-museum.ch **www.soiree-electrique.ch** **www.elektrojob.ch**