

Zeitschrift: bulletin.ch / Electrosuisse
Herausgeber: Electrosuisse
Band: 110 (2019)
Heft: 6

Artikel: Flexible Prosumer im Netzbetrieb
Autor: Bucher, Chrisof
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-977493>

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>

Flexible Prosumer im Netzbetrieb

Lastprofile beeinflussen | Photovoltaikanlagen, Elektrofahrzeuge, Batteriespeicher und Wärmepumpen sind Elemente, die das Lastprofil eines Netzbetreibers verändern. Allen ist dabei gemeinsam, dass sie ohne Komforteinbusse kurz ein- oder ausgeschaltet werden können. Im Projekt «Prosumer-Flexibilisierung» stellt sich ein Verteilnetzbetreiber die Frage, wie er dies konkret angehen könnte.

CHRISTOF BUCHER

Die TBS Strom AG (TBS) versorgt südlich von Aarau rund 5000 Kunden mit Strom. Über ein herkömmliches Rundsteuersystem schaltet sie bis zu 7,5 MW elektrische Lasten – der Grossteil davon Warmwasserboiler und eine zunehmende Anzahl Wärmepumpen. Teils im Wissen der TBS, teils ohne diese zu informieren, installieren manche Endverbraucher Systeme, wie z. B. Eigenverbrauchsregler, welche ihr Lastprofil verändern. Mit dieser Beobachtung stellt sich für die TBS die Frage, wie sie ihr Lastprofil künftig noch beeinflussen kann. Die Projektstudie «Prosumer-Flexibilisierung» (ProFlex) nimmt sich dieser

Frage an. Prosumer ist dabei das englische Kunstwort für Stromkonsumenten, die ebenfalls Stromproduzenten sind.

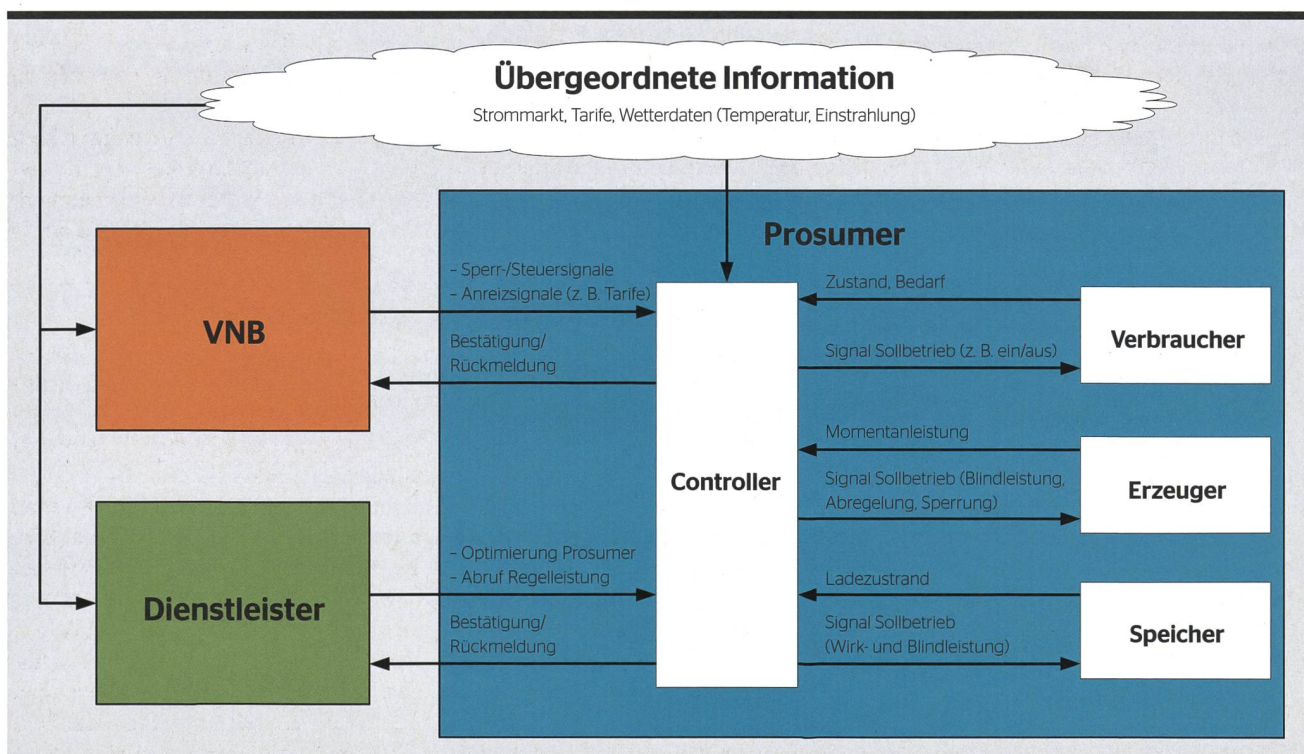
Rahmenbedingungen

Die TBS ist ein typischer Vertreter der Schweizer Verteilnetzbetreiber: Sie ist bei der Dorfbevölkerung gut verankert, bietet neben Strom auch Wasser und Kommunikationsdienstleistungen an und macht sich Gedanken über ihre künftige Rolle als Netzbetreiber.

Aufgrund ihrer geringen Grösse sind ihre Handlungsmöglichkeiten aber eingeschränkt. Technische Eigenentwicklungen verbieten sich dabei genauso wie überdimensionierte Pilot-

projekte. Für die Projektstudie ProFlex werden deshalb folgende Rahmenbedingungen formuliert:

- Es wird ein System gesucht, welches die Last-, Produktions- und Speicherprofile der Kunden beeinflussen kann.
- Das System muss sich in die bisherige und künftige Systemlandschaft der TBS eingliedern. Insbesondere soll das System Teil einer ohnehin benötigten Smart-Metering-Infrastruktur sein oder nahtlos mit dieser funktionieren.
- Das Kosten-Nutzen-Verhältnis des Systems darf die finanziellen Möglichkeiten der TBS nicht strapazieren.



Betrieblicher Informationsaustausch zwischen Netzbetreiber, Dienstleister und Endkunde.

Bild: Basler & Hofmann

Unter diesen Rahmenbedingungen werden die technischen Anforderungen an das System definiert.

Anforderungen

Das gesuchte System muss vier Bereiche abdecken können. Diese Bereiche sind:

- Regelsystem (zentral und/oder dezentral)
- Aktoren und Sensoren (insbesondere dezentral)
- Kommunikationssystem
- Tarifsysteem

Die Anforderungen an die einzelnen Bereiche wurden in einem Workshop mit vier weiteren Netzbetreibern definiert und priorisiert. Die Tabelle fasst die Anforderungen zusammen. Ähnliche Tabellen sind für die Aktoren und Sensoren, das Kommunikationssystem sowie für das Tarifsysteem erstellt worden. Während das Kommunikationssystem eine bidirektionale Echtzeitkommunikation ermöglichen und sicher gegen Angriffe von aussen sein soll, stellt das Tarifsysteem insbesondere die Motivation des Kunden zum netzdienlichen Verhalten in den Vordergrund.

Herausforderung dezentrale Regler von Drittanbietern

Es ist eine Tatsache, dass Prosumer ihre eigenen Regelsysteme einsetzen. Damit erhoffen sie sich eine bessere Nutzung ihres eigenen Solarstroms. Auch die dynamische Zuweisung von Ladekapazität für Elektrofahrzeuge ruft vermehrt nach Regelsystemen.

Der Netzbetreiber wird sich vermutlich nur dann als erfolgreicher Player positionieren können, wenn er sich nicht gegen diese Regler wehrt, sondern sie aktiv in sein Konzept einbindet. Diesbezüglich gibt es diverse Herausforderungen, die heute noch ungelöst sind. Diese sind unter anderem:

- **Technisch:** Heute verfügbare Smart-Metering-Systemlösungen für Netzbetreiber, welche auch die einfache Schaltung von Lasten anbieten (Nachfolgelösung der Rundsteuerung), bieten keine adäquaten Schnittstellen zu dezentralen Reglern.
- **Regulatives und Marktdesign:** Zwar ist inzwischen festgehalten, dass Flexibilität dem Kunden gehört und der Netzbetreiber diese vergüten muss, wenn er sie nutzt. Was aber, wenn der

	Das Regelsystem soll...
zwingend	... den Eigenverbrauch für Kunden optimieren können.
	... Spitzenlastmanagement für den Netzbetreiber anbieten.
	... Produktion und Verbrauch prognostizieren können.
	... neben fremden (privaten, kundenseitigen) Reglern koexistieren können.
	... flexibel bezüglich der Bandbreite sein.
vorteilhaft	... die Rundsteuerung ersetzen.
	... Spitzenlastmanagement für den Kunden anbieten.
	... Tarife bei der Regelung berücksichtigen.
	... Energieaustausch zwischen Nachbarn ermöglichen.
	... den Zusammenschluss zum Eigenverbrauch optimieren.
	... manuelle Schalteingriffe ermöglichen.
	... auf Preissignale reagieren und Preissignale generieren können.
	... Metadaten berücksichtigen.
optional	... im Sinne eines Reservationssystems Kundenanforderungen aufnehmen und umsetzen können (Elektromobilität).
	... eine Plattform («Börse») für Kunden bieten. Überschüssiger Strom soll dem Nachbarn verkauft werden können.

Anforderungen an das Regelsystem.

Endkunde ein Eigenverbraucher ist, gleichzeitig an einem Regelleistungspool angeschlossen ist und der Netzbetreiber die Spitzenleistung brechen möchte? Mit den heutigen Marktregeln bleibt vieles unklar, womit die Investitionssicherheit beim Systemaufbau nicht gegeben ist.

Im Bild wird der Informationsaustausch zwischen dem Verteilnetzbetreiber und dem Endkunden sowie einem allfälligen unabhängigen Dienstleister (z. B. einem Aggregator für Systemdienstleistungen) dargestellt. Daraus geht das Konfliktpotenzial von Regelungen zur Last-, Produktions- oder Speichersteuerung hervor.

Lösungsansätze

Wie einleitend erklärt, sollen im Rahmen dieser Studie am Markt verfügbare Systemlösungen identifiziert werden, welche die Anforderungen aus dem Projekt erfüllen. Dabei kristallisieren sich drei Lösungsansätze heraus: Die Systemlösung, die Teillösung sowie die kundenspezifische Entwicklung. Bei der Systemlösung bieten mehrere Anbieter Gesamtlösungen für das Energiedatenmanagement (EDM) und das Demand Side Management (DSM) respektive die Ablösung der Rundsteuerung an. Der Fokus liegt dabei jeweils auf Smart Metering und Ersatz der Tonfrequenz-Rundsteuerung.

Bei Teillösungen bietet eine dynamische Anzahl an Anbietern, meist mit

Startup-Charakter, Produkte zur Regelung von Verbrauchern, Produzenten und Speichern an. Meist ist der primäre Einsatzzweck die Eigenverbrauchs-optimierung. Einige dieser Produkte bieten die Möglichkeit, von aussen auf das System Einfluss zu nehmen.

Bei der kundenspezifischen Entwicklung gibt es Anbieter von kundenspezifischen Lösungen oder Pilotprodukten, welche konkrete Ideen von Netzbetreibern umsetzen können.

Die Evaluation verschiedener Produkte und Ideen hat ergeben, dass für die TBS nur eine Systemlösung in Frage kommt. Andere Lösungen bedingen einen hohen Anteil an (technischen) Eigenleistungen und eigenem Know-how, die ein kleiner Netzbetreiber nicht im Rahmen seines Tagesgeschäftes aufbauen kann.

Systemlösungen

Im Rahmen dieses Projekts werden verschiedene Systemlösungen evaluiert. Allen gemeinsam ist, dass sie ein flächendeckendes Smart Metering sowie den Ersatz der Rundsteuerung anbieten. Die Kosten dafür bewegen sich für das schlüsselfertige System im Bereich von CHF 250 pro Smart Meter.

Ebenfalls gemeinsam ist diesen Systemen jedoch auch, dass sie bezüglich den Funktionalitäten und Anforderungen (Tabelle) nur einen sehr geringen Teil abdecken. Mit der oft verwendeten Kommunikationstechnologie Schmalband-PLC entstehen gegenüber der

herkömmlichen Infrastruktur (Rundsteuerung und manuelle Zählerablesung) sogar Nachteile: So nimmt die Latenzzeit für den Signalversand eher zu, und ein Echtzeitversand von aktuellen Tarifen (z. B. HT NT) ist nicht mehr möglich. Die vom Netzbetreiber angestrebte Beeinflussung der Lastprofile ist somit nur begrenzt umsetzbar. Das Versenden von Anreizsignalen wie z. B. dynamischen Energie- oder Netzpreisen ist aufgrund des Kommunikationssystems ausgeschlossen.

Variable Tarifgestaltung

Während Anbieter von Teillösungen und kundenspezifischen Entwicklungen variable Stromtarife oft als attraktiven Weg zur Beeinflussung des Last-

profils von Prosumern sehen, wird diese Lösung von keinem der evaluierten Systemanbieter unterstützt. Im Gegenteil – die eingesetzten Kommunikationstechnologien schliessen eine zu dynamische Nutzung der Kommunikation zwischen Netzbetreiber und Endkunde im Vorhinein aus. Begründet wird dies u. a. damit, dass entsprechende Funktionalitäten für ein Smart Metering gar nicht notwendig seien.

Fazit

Will ein Verteilnetzbetreiber heute mehr als ein Smart Metering mit Rundsteuerersatz umsetzen, muss er bekanntes Terrain verlassen. Gerade für kleinere Netzbetreiber wird dies oft

dazu führen, dass «Abwarten» die Empfehlung der Stunde ist. Sind jedoch ausreichend Pioniergeist und die nötige Risikobereitschaft vorhanden, so gibt es heute unzählige Möglichkeiten, in den diskutierten Bereichen Pilotprojekte umzusetzen und so der Branche im entscheidenden Moment eine Nasenlänge voraus zu sein.

Literatur

Prosumer-Flexibilisierung (ProFlex) – Flexibilisierung von Konsumenten und Produzenten eines kleinen Verteilnetzbetreibers, BFE-Schlussbericht, abrufbar ab Sommer 2019 unter www.aramis.admin.ch.



Autor

Dr. **Christof Bucher** ist Projektleiter für Photovoltaikanlagen und Verteilnetze bei Basler & Hofmann AG.
→ Basler & Hofmann AG, 8008 Zürich
→ christof.bucher@baslerhofmann.ch

RÉSUMÉ

Des prosommateurs flexibles dans l'exploitation du réseau

Influencer les profils de charge

Les systèmes photovoltaïques, les véhicules électriques, les systèmes de stockage à base de batteries et les pompes à chaleur sont des éléments qui modifient le profil de charge d'un gestionnaire de réseau. Ils ont tous comme point commun le fait qu'ils peuvent être brièvement enclenchés ou déclenchés sans pertes de confort. Dans le projet «Prosumer-Flexibilisierung (Flexibilisation des prosommateurs)», le gestionnaire de réseau de distribution TBS Strom AG se demande comment il pourrait aborder concrètement ces possibilités.

Du point de vue technique et réglementaire, le fait que les prosommateurs utilisent souvent leur propre système de contrôle représente un défi. Ils espèrent ainsi améliorer la

consommation de leur propre production photovoltaïque. L'allocation dynamique de la capacité de charge des véhicules électriques exige également de plus en plus souvent des systèmes de contrôle. Le gestionnaire de réseau ne pourra probablement se positionner en tant qu'acteur performant que s'il ne se dresse pas contre ces contrôleurs, mais les intègre activement dans son concept.

L'évaluation de divers produits et idées a montré qu'une seule solution système peut être envisagée pour TBS. D'autres solutions nécessitent une part importante de prestations techniques et de savoir-faire propres à l'entreprise, qu'un petit gestionnaire de réseau ne peut pas développer. **NO**

Wir nehmen es mit allen
topographischen Gegebenheiten auf!

kamstrup

Smart Metering Funklösung OMNIA

- Geringe Installations- und Betriebskosten bei höchster Verfügbarkeit > 99 %
- Redundantes System – minimale Anzahl an Datenkonzentratoren
- Erfassung der Netzqualität
- Erster Schritt Richtung Smart Grid

kamstrup.com/omnia

Kamstrup A/S Schweiz · Industriestrasse 47
8152 Glattbrugg · T: 043 455 70 50 · info@kamstrup.ch

