

Zeitschrift: bulletin.ch / Electrosuisse

Herausgeber: Electrosuisse

Band: 106 (2015)

Heft: 12

Artikel: Mehr als nur Zukunftsmusik

Autor: Erlinghagen, Sabine

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-856754>

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: 17.02.2026

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

Mehr als nur Zukunftsmusik

Demand Response: Stabile Stromnetze dank flexibler Nachfrage

Die Flexibilisierung der Stromnachfrage ermöglicht es, das lokale Verteilnetz zu optimieren und zu stabilisieren. Mit dem sogenannten Demand-Response-Verfahren kann der Verbrauch auf die Preissignale oder auf die Netzauslastung abgestimmt werden. Für eine optimale Nutzung bestehen in Europa derzeit aber noch regulatorische Hürden. Die Rahmenbedingungen in der Schweiz sind gut, um dereinst in diesem Gebiet eine Vorreiterrolle in Europa einzunehmen.

Sabine Erlinghagen

Die Schweizer Energiestrategie 2050 sowie die «20-20-20»-Ziele der EU weisen den Weg in eine Zukunft mit wachsenden Anteilen von erneuerbaren und möglicherweise dezentralen Energiequellen. Daraus entstehen erhebliche Herausforderungen für das heutige Energiesystem mit seinem zentralisierten und hierarchischen Ansatz, in dem Energie von grossen Erzeugern an viele kleine Verbraucher verteilt wird und das Angebot an Energie stets dem Verbrauch folgt. Es ist weder auf die fluktuierende Erzeugung aus Solar- oder Windkraftanlagen, noch auf die direkte Einspeisung ins Verteilnetz ausreichend vorbereitet.

Den oben geschilderten Herausforderungen kann mit konventionellem Netzausbau nur bedingt begegnet werden. Der Schlüssel zu einem stabilen und effizienten Energiesystem ist vielmehr Flexibilität auf der Produktions- wie auf der Nachfrageseite. Diese Flexibilität erlaubt es, schwankende Einspeisung, z.B. durch Sonnen- oder Windenergie, auszugleichen. Ausserdem ermöglicht sie eine Optimierung und Stabilisierung des lokalen Verteilnetzes, dort also, wo auch die dezentrale Einspeisung stattfindet. Die Steuerung der Energienachfrage ist auch unter dem Begriff Demand Site Management (DSM) bekannt (s. hierzu auch vorangehenden Artikel «Verbrauch steuern im Energiemarkt der Zukunft»).

Demand Response ist ein Verfahren, welches die benötigte Flexibilität zur Verfügung stellt, indem es eine Reaktion der Nachfrageseite (also des Verbrauchs) auf Preissignale oder auf Netzauslastung ermöglicht. Sind die Preise hoch bzw. herrscht Unterfrequenz, werden Ver-

braucher wie beispielsweise Wärmepumpen abgeschaltet, während im gegenteiligen Fall Lasten angeschaltet werden.

Lastabwürfe zur Vermeidung von Verbrauchsspitzen sind nicht neu. In der Schweiz kennt man Rundsteuersysteme seit Jahrzehnten. So schalten beispielsweise Boiler über Nacht bei Niedertarif und wenig Nachfrage an, tagsüber hingegen ab. Neu ist die Möglichkeit des Bündelns von Lasten und Erzeugern sowie die Möglichkeit, diese Flexibilität an Märkten anzubieten, beispielsweise für Regelreserve.

Der Nutzen von Demand Response

Von dieser Flexibilität können gleich mehrere Stakeholder in der Energiewertschöpfungskette auf unterschiedliche Weise profitieren. Energielieferanten und

-erzeuger können ihr Portfolio durch Demand Response optimieren. Anstatt teure Energie am Markt einzukaufen bzw. im Falle des Energieerzeugers teure Spitzlastkraftwerke anzuschalten, können günstiger Lasten abgeworfen werden. Der Energielieferant kann Demand Response ausserdem dazu nutzen, die Abweichungen von seiner Verbrauchsprognose zu verringern und damit Kosten für die Bereitstellung von Ausgleichsenergie zu sparen.

Für den Übertragungsnetzbetreiber kann die Nachfragesteuerung die Kosten für Regelleistungen senken, wenn dadurch die Kapazität günstiger bereitgestellt werden kann als durch traditionelle Kapazitätsreserven. In jedem Fall profitiert der Verbraucher (bzw. kleine Erzeuger): Er bekommt durch Demand Response die Möglichkeit, seine Flexibilität zu vermarkten und attraktive Erlöse zu erwirtschaften.

Ideal für Demand-Response-Anwendungen sind Anlagen, die (fast) immer anbzw. ausgeschaltet sind und die kurzfristig zugeschaltet werden können. Dazu zählen zum Beispiel Pumpen, Elektrolyseanlagen, Verdichter, Mühlen oder Schleifen, wie sie in der Grundstoffchemie, Papierherstellung, Holzverarbeitung, Metall-, Zement- oder Nahrungsmittelproduktion vorkommen. Ausserdem sind (kleinere) Erzeugungseinheiten wie Wasserkraftwerke, Biomassekraftwerke, Kehrichtverbrennungsanlagen oder Netzersatzanlagen gut

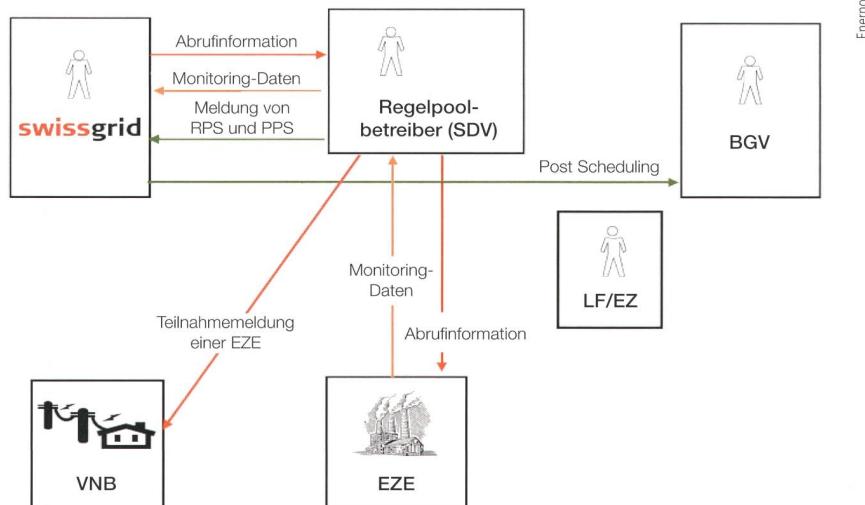


Bild 1 Prinzip von Demand Response – Aggregation von Flexibilitätsbausteinen zur Vermarktung an Energiemarkten.

für Demand Response geeignet. Erfahrungswerte zeigen, dass z.B. in Deutschland Nettoerträge von 50 000 bis 60 000 €/MW für Sekundärregelleistungen und 10 000 bis 20 000 €/MW für die Minutenreserve solcher Anlagen realisierbar sind.

Die Umsetzung

Demand Response kann von Energieversorgern selbst oder von Dritten, sogenannten Aggregatoren, durchgeführt werden. In beiden Fällen werden dezentrale Lasten und Erzeugungseinheiten an ein zentrales System angeschlossen. Dieses aggregiert die einzelnen Flexibilitätsbausteine zu Produkten für die Vermarktung an Energie- bzw. Regelmärkten (Bild 1). Die Aggregationsplattform stellt dabei gegenüber den Regelmärkten (bzw. dem Übertragungsnetzbetreiber) sicher, dass die angebotene Leistung jederzeit verfügbar ist. Gleichzeitig ermöglicht sie den Anlagen eine Teilnahme am Regelmarkt ohne Risiken für betriebliche Prozesse. Dies gelingt, indem die Plattform bei Nichtverfügbarkeit einer Anlage einen anderen Flexibilitätsbaustein aktiviert. Außerdem werden die Prozesse durch die zentrale Plattform weitestgehend automatisiert. Diese Automatisierung stellt nicht nur den reibungslosen Ablauf sicher, sie ermöglicht auch eine sehr kurzfristige Schaltung der Anlagen, wie sie insbesondere bei der Erbringung von sekundärer Regelenergie erforderlich ist.

Im Gegensatz zu den USA gibt es in Europa allerdings noch signifikante regulatorische Hürden für die Nutzung von vorhandenen Flexibilitäten und den Einsatz von Demand Response. Im europäischen Vergleich ist in dieser Hinsicht zurzeit der britische Markt am weitesten entwickelt. Andere Länder wie beispielsweise Deutschland, Italien oder Spanien haben auf diesem Gebiet jedoch noch einige Herausforderungen zu stemmen. Einige Beispiele sollen hier zur Illustration dienen:

■ Das Abschalten von Verbrauchern wird in Bezug auf Regelleistung nicht mit dem Anschalten von Produktion gleichgesetzt.

Buch

Energie im Wandel

Der vorliegende Text stammt aus dem Buch «Energie im Wandel – Frauen gestalten die Energiezukunft» (ETV Energieverlag GmbH, ISBN 978-3-942370-41-7), in dem 29 Exponentinnen aus der Branche aktuelle energiewirtschaftliche Fragen aufgreifen. Das Buch kann für 29 € bestellt werden unter www.energie-fachmedien.de.

- Eine Zulassung zur Teilnahme am Regelenergiemarkt erfordert eine Mindestkapazität pro Erzeugungseinheit von 5 MW, eine Aggregation kleinerer Einheiten ist nicht möglich.
- Die Verfügbarkeit von tertiärer Regelleistung muss mindestens für zwölf Stunden gewährleistet sein – eine Anforderung, die für Lasten meist prohibitiv ist.

Demand Response in der Schweiz

In der Schweiz sind die regulatorischen Rahmenbedingungen im Vergleich zu vielen anderen europäischen Ländern relativ gut; positiv dazu beigetragen haben vor allem die neuen Vorschriften und Prozesse für Regelpools. Sie schaffen zum einen klare Spielregeln für das Zusammenwirken der Akteure in der Interaktion zwischen der Swissgrid als Verteilnetzbetreiberin, dem zuständigen Bilanzgruppenverantwortlichen (BGV) und dem jeweiligen Demand-Response-Anbieter bzw. Regelpoolbetreiber (SDV). Zum anderen beseitigen sie auch regulatorische Hürden, indem sie die Aggregation von kleinen Einheiten zu einer grösseren mit mindestens 5 MW erlauben. Diese Änderung trat erst Ende 2013 in Kraft und eröffnet so neue Möglichkeiten für Betreiber von kleineren Kraftwerken sowie für Schweizer Industriebetriebe. Seither sind die ersten Projekte für Regelpools in der Schweiz gestartet worden. Die BKW Energie AG ist beispielsweise eine Kooperation mit der Firma Enernoc eingegangen, um ihren industriellen Kunden diese neuen Möglichkeiten zu eröffnen. Ein anderes Beispiel, welches Haushaltstslasten adressiert, ist der Pool von Swisscom Energy Solutions.

Der Schweizer Markt bietet nicht nur gute regulatorische Rahmenbedingungen, er ist auch finanziell interessant. 2012 zahlte Swissgrid über 200 Mio. CHF für Systemdienstleistungen bzw. Ausgleichsenergie. Insgesamt werden ca. 900 MW primärer, sekundärer und tertiärer Regelleistung zur Frequenzhaltung bereitgehalten. Demand Response kann hier also eine günstigere Alternative zu konventionellen Methoden des Lastausgleichs darstellen. Die Verteilnetzbetreiberin profitiert dabei auf der einen Seite von sinkenden Kosten; auf der anderen Seite realisieren die Verbraucher den Wert ihrer Flexibilität. Aktuell gilt den Regelpools aufgrund ihrer Neuheit in der Schweiz besondere Aufmerksamkeit. Aber auch für Energieversorger kann Demand Response zur Optimierung ihres Portfolios sehr interessant sein.

Vorreiterrolle für die Schweiz

Abschliessend lässt sich zusammenfassen, dass Demand Response in Europa eine vielversprechende Möglichkeit zur Optimierung und Stabilisierung des Netzes bietet. Insbesondere in der Schweiz haben sich die Rahmenbedingungen seit Ende 2013 erheblich verbessert. In jedem Fall kann man sagen, dass die Entwicklung von Demand Response erst ganz am Anfang steht. Die Schweiz hat sich damit in eine gute Ausgangsposition gebracht, auf diesem Gebiet eine Vorreiterrolle in Europa einzunehmen.

Autorin

Dr. Sabine Erlinghagen ist Geschäftsführerin der Enernoc Schweiz AG. Davor gestaltete sie die Geschäftsentwicklung von Landis+Gyr im Bereich Smart Grid und doktorierte parallel zu diesem Thema an der Universität Zürich. Bis 2011 leitete sie ein Software- und IT-Lösungsgeschäft bei Siemens.

Enernoc Schweiz AG, 8008 Zürich
sabine.erlinghagen@enernoc.com

Résumé

L'évolution n'en est qu'à ses débuts

La « réaction à la demande », un modèle d'avenir pour la Suisse

La flexibilisation de la demande en électricité permet d'optimiser et de stabiliser le réseau de distribution local. Grâce au processus de réaction à la demande (ou « demand response »), la consommation peut être ajustée aux signaux de prix ou au niveau de charge du réseau. Si les prix sont élevés, des installations consommatrices telles que les pompes à chaleur sont coupées, tandis que, dans le cas inverse, elles sont enclenchées. Toutes les parties prenantes de la chaîne de création de valeur énergétique sont gagnantes grâce à ce processus.

La réaction à la demande peut être effectuée par les fournisseurs d'énergie eux-mêmes ou par des tiers. Dans les deux cas, les charges et les unités de production décentralisées sont raccordées à un système central. Ce dernier associe les différents modules de flexibilité pour en faire des produits commercialisables sur les marchés énergétiques et de réglage.

Alors qu'en Europe, certaines régulations font obstacle à l'utilisation de la « demand response », la Suisse dispose de conditions-cadres relativement bonnes : les nouveaux processus et prescriptions pour les pools de réglage créent des règles du jeu claires et éliminent les obstacles régulatoires. La Suisse s'est ainsi placée dans une position de départ favorable pour jouer le rôle de pionnière en Europe dans ce domaine.

Se



Vertrauen Sie Ihrer Stromversorgung?

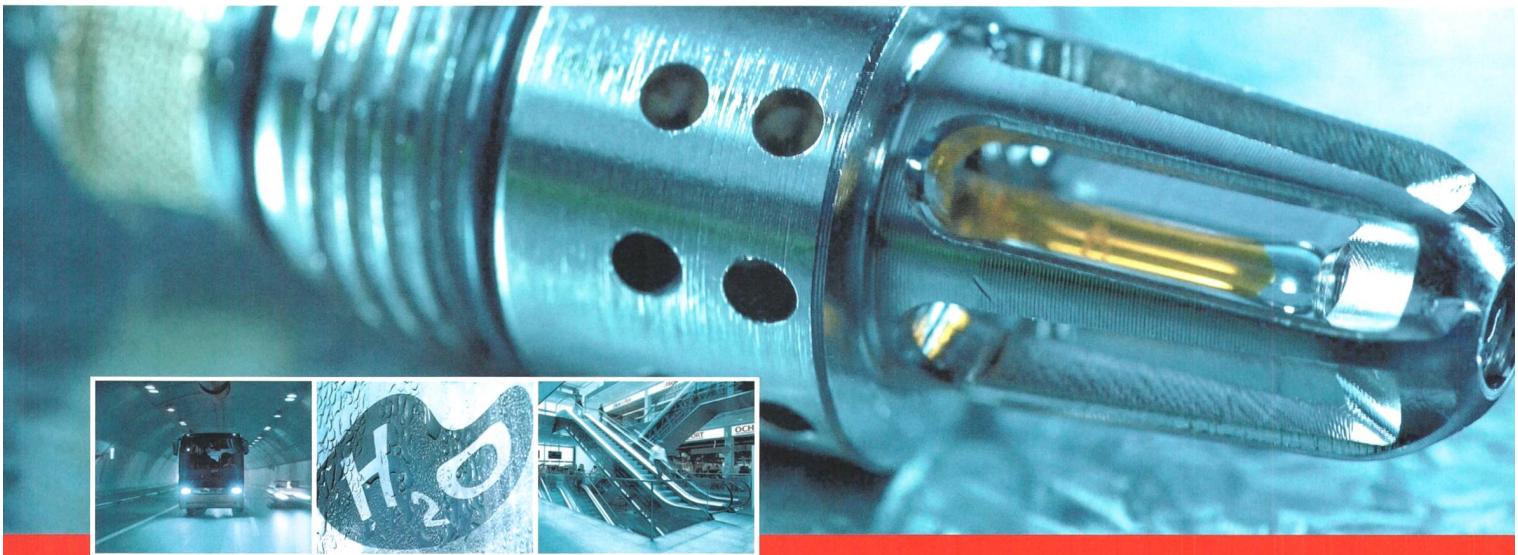
Hundertprozentig.



Wenn ABB PCS100 USV-Lösungen eingesetzt werden. PCS100 ist eine einzigartige Produktfamilie, basierend auf wegweisenden Technologien. Hohe Verfügbarkeit mit geringstem Energieaufwand bedeutet mehr Produktivität. Egal ob für Nieder- oder Mittelspannung. Beide Systeme führen zu einem Mehrwert in der Industrie, bei der öffentlichen Elektrizitätsversorgung und bei kommerziellen Anwendungen. Erfahren Sie mehr unter: www.abb.ch/ups

ABB Schweiz AG
Power Protection / Newave
Brown Boveri Platz 3, CH-5400 Baden
Am Wald 36, CH-2504 Biel/Bienne
Tel. +41 58 586 01 01
ups@ch.abb.com

Power and productivity
for a better world™ 



Umweltfreundlicher Brandschutz.

Hochdruck-Wassernebel-Löschesystem HI-FOG

Contrafeu AG
Brandschutzsysteme
Alpenstrasse 20, CH-3052 Zollikofen
Telefon +41 31 910 11 33, Fax +41 31 910 11 68
www.contrafeu.ch, info@contrafeu.ch

Ein Unternehmen der Securitas Gruppe Schweiz

 **CONTRAFEU**
Für Ihre Sicherheit