



# Abschalten als Geschäftsidee

**Demand Response** Deutschlands Energiewende ist ein Experiment, das – wenn es gelingt – weltweit als Vorbild dienen kann. Aber auch andere Industrieländer entwickeln Lösungen für einen nachhaltigen Entwicklungspfad. Insbesondere im Lastmanagement industrieller Verbraucher nehmen die USA eine Pionierrolle ein.

**L**astmanagement, im Englischen als »Demand Response« bezeichnet, trägt zur Lösung einer der größten Herausforderungen in der Transformation des Energiesystems bei: dem Abgleich von Angebot und Nachfrage im Elektrizitätssektor. Wind und Sonne produzieren Strom, wenn die meteorologischen Voraussetzungen dafür gegeben sind – unabhängig davon, ob zu jenem Zeitpunkt die Nachfrage entsprechend hoch ist. Grundsätzlich bieten sich neben Lastmanagement zwei Optionen an, mit einem inelastischen Angebot umzugehen: Entweder muss ausreichend Reserveleistung verfügbar sein, um Versorgungsengpässe zu überbrücken, oder überschüssige Elektrizität wird für den Bedarfsfall zwischengespeichert. Beide Optionen haben gegenüber Lastmanagement Nachteile.

## RESERVELEISTUNG CONTRA WETTBEWERB

Um längerfristig einen Kraftwerkspark zu erhalten, der in Perioden mit wenig Einspeisung aus erneuerbaren Energien ausreichend Strom liefern kann, kommen Kapazitätsmärkte oder eine sogenannte strategische Reserve in Betracht. Bei beiden wäre es an der Bundesnetzagentur oder einem von ihr beauftragten Netzbetreiber, Ausschreibungen zur Bereitstellung einer festgelegten Menge an Erzeugungskapazitäten durchzuführen und unter Vertrag zu nehmen, sodass diese Kraftwerke im Bedarfsfall bereitstehen. Um winterlichen Versorgungsengpässen in Süddeutschland vorzubeugen, wird von der Bundesnetzagentur der Bau von Reservekraftwerken vorbereitet. Die Agentur, ursprünglich eine Regulierungsaufsicht mit dem Ziel, den freien Wettbewerb walten zu lassen, wird zunehmend zu einer Planungs- und Lenkungsbehörde. Als in den 1990er-Jahren die EU den europäischen Binnenmarkt für Energie beschloss, war die Idee, Wettbewerb und unternehmerisches Denken und Handeln überall dort zuzulassen, wo es möglich war. Bei der Liberalisierung des Flugverkehrs und der Telekommunikation war dieses Vorgehen so erfolgreich, dass wir uns kaum noch an die Epoche der Monopolisten und abgeschotteten Märkte erinnern. Beim Elektrizitätsmarkt können wir jedoch den entgegengesetzten Trend erkennen. Aufgaben, die vormals dem freien Markt überlassen wurden, werden in die Planungshoheit staatlicher Ins-

tanzen gelegt: Durch das Einspeisegesetz erhalten erneuerbare Energien bevorzugt Netzzugang, der Ausstieg aus der Kernkraft bis 2022 erfolgte nicht aus ökonomischem Kalkül der Betreiber, sondern auf Beschluss der Bundesregierung. Die Trassenplanung für Hochspannungsleitungen übernimmt die Deutsche Energieagentur Dena, nicht private Investoren.

## SPEICHER NOCH IN DEN STARTLÖCHERN

Während Kapazitätsmärkte die von der Politik grundsätzlich erwünschte wettbewerbliche Ausrichtung des Elektrizitätssektors weiter erodieren würden, stellt sich bei Speichern, der erwähnten zweiten Option, das Problem der technischen und kommerziellen Verfügbarkeit. Pumpspeicherwerke sind in Deutschland die einzige derzeit in großem Maßstab eingesetzte Speichertechnologie. Selbst wenn sich neue Pumpspeicherwerke aufgrund steigender Großhandelspreise lohnen würden, erlaubt Deutschlands Geografie nur begrenzten Ausbau. Das Zentrum für Energieforschung der Universität Stuttgart rechnet mit einem Arbeitsvermögen von rund 80 GWh und einem Gesamtpotenzial von rund 10 GW – etwa ein Drittel mehr als die derzeit verfügbare Kapazität – bei einer deutschlandweiten Höchstlast von 75 bis 80 GW. Kommerzielle Batterieparcs wären eine weitere Möglichkeit, Strom zu speichern. Zusammen mit dem Inselnetzspezialisten Younicos baut beispielsweise der Schweriner kommunale Energieversorger Wemag mit 5 MWh Kapazität einen der größten Batterieparcs Europas. Das E.on Energy Research Center plant zusammen mit der Technischen Hochschule Aachen eine ebenso große Anlage. Im Süden Deutschlands kooperieren die EnBW-zugehörige Ostwürttemberg Donau Ries (ODR) und der Batteriehersteller Varta, um in einer Pilotanlage die Integration und Steuerung von Photovoltaik-Anlagen zu verbessern. Neben stationären Batteriespeichern bieten sich zudem Elektroautos für eine Teilnahme am Energiemarkt an. Auch wenn deren Ladekapazität begrenzt ist – in einem BMW i3 sind 19 kWh Batteriekapazität, in der elektrischen Variante des Golf 24 kWh integriert – können Elektroautos, wenn sie an entsprechenden Ladestellen geparkt werden, im Verbund Regelleistung bereitstellen. Die Verkäufe an Kraftfahrzeugen mit elektrischem An- >>

trieb nehmen zu: Dem Kraftfahrtbundesamt zufolge wurden im Jahr 2013 mehr als 6.000 Elektroautos verkauft, eine Verdopplung gegenüber 2012. Mit dem erklärten Ziel der Bundesregierung von einer Million Elektroautos im Jahr 2020 ergäbe sich bei einer 10-prozentigen Verfügbarkeit eine Speicherkapazität von 2 GWh.

Speicher werden aber schon heute zur Netzstabilisierung benötigt, nicht erst wenn die Batteriekosten so weit gesunken sind, dass sich Systemdienstleistungen mit stationären Batteriespeichern kommerziell rechnen und sich Elektroautos auch im Massenmarkt für Pendler, im Car-Sharing, als Zweitautos oder Stadtfritzer etabliert haben.

#### UNTERSCHIEDE IN LASTVERLAGERUNG

Damit rückt Lastmanagement zum Umgang mit den Erneuerbaren ins Blickfeld. Nach zahlreichen Pilotprojekten hat sich bei der Bewertung intelligenter Zähler im privaten Wohnumfeld Ernüchterung breitgemacht. Das Einsparpotenzial in Haushalten wird in einer Metastudie der Beratungsfirma Ernst & Young auf unter 3% eingeschätzt. Hingegen sehen die Experten ein Verlagerungspotenzial in privaten Haushalten von bis zu 25%.

Bei Haushaltskunden bieten sich beispielsweise Wärmepumpen an, um zu einem flexiblen Lastmanagement beizutragen. Wärmepumpen hatten Ende 2011 eine elektrische Anschlussleistung von insgesamt rund 1,5 GW. Allein im Jahr 2012 wurden in Deutschland 70.000 Neuanlagen installiert.

Auch Nachtspeicherheizungen, die weitestgehend aus den 1970er-Jahren stammen und eigentlich per Gesetzesbeschluss der früheren Großen Koalition ab 2019 verboten werden sollten, wurden von der schwarzgelben Koalition als flexible Stromspeicher entdeckt und das Verbot im Mai 2013 im Bundestag aufgehoben. Laut dem Verband der Elektrotechnik liegt das theoretisch verfügbare Lastmanagement-Potenzial der deutschen Haushalte zwischen 12 und 14 GW, das technisch verfügbare Potenzial ist jedoch um den Faktor fünf kleiner.

Im Vergleich zu privaten Haushalten verfügen viele Industriebetriebe über ein höheres Einspar- und Verlagerungspotenzial. Das Münchner Start-up Entelios geht von einem Lastverschiebungspotenzial in Industrie und Gewerbe von rund 9 GW deutschlandweit aus. Eine vom Bundeswirtschaftsministerium in Auftrag gegebene Studie des EWL ermittelt für die Abendstunden ein technisch erschließbares Lastverschiebungspotenzial von 12,5 bis 14 GW. Laut dem Verband der Elektrotechnik

liegt das theoretisch erschließbare Potenzial der deutschen Industriebetriebe je nach Jahreszeit sogar zwischen 24 und 25 GW.

#### USA NUTZEN ABSCHALTBARE LASTEN

In den Vereinigten Staaten hat sich Nachfrage-Management inzwischen als Element im Design regionaler Elektrizitätsmärkte fest etabliert. Dies ist zum einen der Innovationsfähigkeit einiger Netzbetreiber geschuldet, zum anderen einer Wirtschaftskultur, die Gründern und Entrepreneuren die institutionellen und finanziellen Rahmenbedingungen bietet, neue Geschäftsideen im Markt umzusetzen.

So wird im größten dieser Märkte, der PJM Interconnection, die rund 60 Millionen Menschen im Nordosten der USA mit Strom versorgt, seit über zehn Jahren eine stetig wachsende Anzahl an Instrumenten zum Lastmanagement eingesetzt. In der Auktion im Juni 2013 belief sich bei einer Höchstlast von 155 GW das dort gebotene Reduktionspotenzial auf mehr als 12 GW. Davon entfielen knapp 10 GW auf Lasten, die während der heißen Sommertage insgesamt zehnmal für jeweils bis zu sechs Stunden abgeschaltet werden können.

Varianten des PJM-Modells finden sich auch in anderen US-amerikanischen Regionalmärkten, etwa in Neu-England, New York und Texas. So koordiniert Marktführer Enernoc zwischen 24 und 27 GW abschaltbarer Lasten mit mehr als 14.000 kommerziellen und industriellen Großverbrauchern.

Experten wie Samuel Sciacca vom IEEE sehen Nachfragemanagement eher skeptisch (Energiespektrum 3/2014, S. 62), weil die Reaktionszeit »zu lang und zu unsicher« ist, als dass Energieversorger »sich in einem solchen Fall auf Demand Response als Maßnahme zur Netzstabilisierung verlassen würden«. Die Erfahrungen in der PJM Interconnection zeigen jedoch, dass das System zuverlässig reagiert: Die Anfragen zur Lastreduzierung im Jahr 2013 wurden zu 94% erfüllt. In Texas wurden während eines Wintersturms im Januar 2014 sogar 127% des vertraglich zugesicherten Einsparpotenzials abgeschaltet.

#### ALLIANZ DER ANBIETER

Unternehmen wie Enernoc, Comverge und Schneider Electric, die aus Gebäude-Effizienz, Software-Entwicklung und Thermostatproduktion kommen, bieten integrierte Lösungen im Energie-Management an. Der im Februar 2014 gegründeten Interessenvertretung der Lastmanagementanbieter AEMA (Advanced Energy Management Alliance) steht als Berater der ehemalige Chairman der US-amerikanischen Energie-

regulierungsbehörde, Jon Wellinghoff, zur Seite. AEMA integriert auch Großkunden wie Wal-Mart.

#### ENTWICKLUNG IN EUROPA LANGSAM

In Europa beginnt sich dieser Markt hingegen erst zu entwickeln. In Schweden beispielsweise bieten Unternehmen, die abschaltbare Lasten koordinieren, schon in Auktionen zur strategischen Reserve mit. Im Jahr 2012 entfielen 464 MW von insgesamt abgeschlossenen 1.719 MW auf abschaltbare Lasten. Bis zum Ende dieses Jahrzehnts sollen nur noch abschaltbare Lasten an der Auktion teilnehmen.

In Großbritannien bietet Übertragungsnetzbetreiber National Grid das STOR-Programm (Short Term Operating Reserve) an, an dem Verbraucher mit einer Mindestlastreduzierung von über 3 MW teilnehmen können. Unternehmen wie das belgische Start-up Restore oder Activation Energy in Irland sind Pioniere im Lastmanagement für industrielle Großverbraucher.

In Deutschland hat die 2010 gegründete und im Februar 2014 von Enernoc übernommene Ente-

lios als erste ein Nachfragemanagement-Produkt für deutsche Industrie- und Geschäftskunden entwickelt. Unternehmen wie die Harzwasserswerke, die zu den zehn größten Wasserversorgern Deutschlands gehören, aber auch der Mineralwasser- und Erfrischungsgetränkehersteller Frankenbrunnen aus Neustadt/Aisch, die Paulaner-Brauerei und die Stadtwerke München nutzen inzwischen die Energiebedarfssteuerung des Dienstleisters.

#### GESCHÄFTSMODELL NOCH ERKENNEN

Die steigende Anzahl der Netzeingriffe in Deutschland kann als Indiz für ein Marktpotenzial für Flexibilitätslösungen angesehen werden. Tennet, der größte Übertragungsnetzbetreiber in Deutschland, musste in den vergangenen beiden Jahren jeweils fast tausend Mal Maßnahmen zur Wahrung der Netzstabilität auslösen. Im Jahr 2010 lagen diese Eingriffe noch bei knapp 300, im Jahr 2003 nur bei zweien.

Dennoch nimmt die Energiebranche hierzulande die Aggregation und Koordination abschaltbarer

Lasten nur zögerlich als zukunftsweisendes Geschäftsmodell wahr. Hier ergeben sich sowohl für die großen Energieversorger wie für kleine und mittelständische Unternehmen eine Vielzahl von Möglichkeiten, ganzheitliche Dienstleistungen anzubieten. Der Düsseldorfer Energieversorger E.on hat den Trend erkannt und kooperiert seit April 2013 mit Entelios.

Die Bundesregierung hat Ende 2012 mit der sogenannten Abschaltverordnung (AbLaV) einen ersten Anreiz für industrielle Verbraucher geschaffen, am Lastmanagement teilzunehmen. Die öffentliche Debatte um Versorgungssicherheit konzentriert sich auf die Angebotsseite. Es ist an der Zeit, dass die Nachfrageseite gleiche Beachtung erhält, insbesondere da dieser Hebel Ressourcen schonende, neue Geschäftsmodelle stimuliert.

Christoph Burger & Jens Weinmann (ESMT  
European School of Management and Technology)

→ [www.esmt.org](http://www.esmt.org), [www.schneider-electric.de](http://www.schneider-electric.de)  
[www.entelios.de](http://www.entelios.de), [www.yunicos.de](http://www.yunicos.de)

**INTERGEO®**  
Kongress und Fachmesse für Geodäsie,  
Geoinformation und Landmanagement  
7. – 9. Oktober 2014 | Berlin, Messegelände  
[www.intergeo.de](http://www.intergeo.de)

1995–2014  
20 JAHRE  
YEARS  
INTERGEO

gemeinsam mit  
**3. Nationaler INSPIRE Konferenz 2014  
imaGIne-2 Kongress**



Sponsoren:  
esri Deutschland  
HEXAGON  
Trimble



Veranstalter: DVW e.V. | Ausrichter Kongress: DVW GmbH | Ausrichter Messe: HINTE GmbH