



**Zentrale Stromversorgung mit nur einer Lastflussrichtung: Der lastgeführte Erzeugungsbetrieb erfolgt aufgrund historischer Daten gemäss einer Top-down-Planung.**

# Smart Grids: Intelligente Stromnetze

**Flexible Stromnetze sind die Voraussetzung, damit unsere Klimaschutzziele erreicht und das Energiesystem der Zukunft von der Erzeugung bis hin zum Verbraucher geschaffen werden kann**

**IM JAHR 2020** sollen 35% des elektrischen Energiebedarfs der Europäischen Union aus erneuerbaren Energiequellen gedeckt werden, in Deutschland liegt der Zielwert bei rund 30%. Trotz der grossen Anstrengungen beim Ausbau der Windenergie in den vergangenen 15 Jahren beträgt der Anteil der erneuerbaren Energien an der Elektrizitätsversorgung in Deutschland heute jedoch erst 15%.

Beim Betrieb elektrischer Netze wird derzeit der Versorgungsprozess mit wenigen Ausnahmen durch die Last geführt: Erzeugung, Übertragung und Verteilung orientieren sich aktuell an der Lastsituation. Die verbrauchsnahe Erzeugung und der Einsatz der Drehstromtechnik kennzeichnen die konventionelle Versorgung mit elektrischer Energie. Doch längst gibt es gravierende Veränderungen: Als Folge der Liberalisierung der Strommärkte und des vermehrten Einsatzes verbrauchsferner, in der Regel erneuerbarer Energiequellen stellen sich in den Netzen Lastflüsse über grössere Entfernungen ein, für die die Netze nicht konzipiert sind.

In der Energieversorgung der Zukunft werden Wind- und Sonnenenergie sowie Wasserkraft – und somit die dezentrale Erzeugung – eine bedeutende Rolle spielen. Auch die notwendigen grossen Erzeugungsanlagen werden fernab von

den Verbrauchern installiert sein, sodass Strom über weite Strecken transportiert werden muss. Zusätzlich müssen bei Wind und Sonne die schnellen, erheblichen Schwankungen im Dargebot berücksichtigt werden. Die Stromerzeugung aus diesen Quellen wird weniger vorherseh- und planbar, jedenfalls mit der bisherigen Struktur der Versorgung und mit den Mitteln der Erzeugungssteuerung.

Dieses Problem muss schon in naher Zukunft gelöst werden. Der Schlüssel ist, den Verbraucher in die Führung des Versorgungssystems einzubeziehen, um in Netzen mit fremdgeführter oder volatiler Erzeugung den Ausgleich zwischen Last und Erzeugung im erschwerten Umfeld sicherzustellen. Dieser Schritt ist eng verbunden mit dem Umstieg zu den sogenannten Smart Grids.

## **Kommunikation immer wichtiger**

Smart Grids werden dezentrale Erzeugungseinheiten aller Art integrieren können. Sie werden Transportkapazität für Grosskraftwerke auf Basis erneuerbarer Energiequellen bieten und die Verbraucher gezielt in den Ausgleich von Last und Erzeugung einbeziehen. Diese Entwicklung führt zu einer wachsenden Bedeutung der Kommunikations- und Informationstechnik bis hin

zum Endverbraucher. An die Stelle der Betriebsführung auf Basis historischer Erfahrungswerte treten Echtzeitinformationen, die von sehr viel mehr Informationsquellen automatisiert bereitgestellt werden als heute. Eine Schlüsselfunktion hat dabei auch das sogenannte Smart Metering („intelligente Zähler“) durch die Ausstattung der Endverbraucher mit bidirektional kommunikatonsfähigen Zählern.

Eine grosse Zahl der elektrischen Verbraucher verfügen heute schon über Energiespeicher, wie zum Beispiel alle Geräte zur Wärme- oder Kälteerzeugung, aber auch alle Elektrogeräte mit Akkus, zu denen künftig wahrscheinlich in bedeutenden Umfang auch Elektroautos zählen werden. Ihre Leistungsaufnahme kann ohne Komfortverlust gelegentlich verzögert oder vorgezogen werden. Die Einbeziehung der Last in die Systembetriebsführung wird bei weiterem Ausbau der erneuerbaren Energien aller Voraussicht nach die wirtschaftlichste Lösung sein, den Ausgleich von Last und Erzeugung herzustellen. Der Aufbau dieser Infrastruktur wird zurzeit in Deutschland wie auch in vielen anderen Ländern vorangetrieben. Auf dieser Basis werden in den kommenden Jahren neue Konzepte der Systembetriebsführung entwickelt und erprobt werden, damit bis 2020 die netzseitigen Voraus-



Der Energiebedarf vor allem in unseren Grossstädten ist enorm. Diese Nachfrage muss von den elektrischen Versorgungsnetzen auf intelligente Weise gedeckt werden.

## SMART GRIDS



Zentrale und dezentrale Erzeugung mit multidirektionalem Lastfluss: Der Verbrauch ist in die Systemführung integriert und die Planung erfolgt mit Echtzeitdaten.

setzungen geschaffen sind, um die Klimaschutzziele zu erreichen. ABB nimmt weltweit an zahlreichen Pilot- und Forschungsprojekten teil, wie dem Projekt Minimum Emission Region (MEREGIO). Mit MEREGIO wollen ABB, EnBW, IBM, SAP und die Universität Karlsruhe in den nächsten vier Jahren zeigen, wie der Systembetrieb in einem Verteilnetz mit dezentraler Erzeugung und erneuerbaren Energien durch den Einsatz moderner Informationstechnik, beispielsweise für Echtzeitpreissignale an die Verbraucher, mit minimalen CO<sub>2</sub>-Emissionen realisiert werden kann.

### Test in der Modellregion

Im Projekt MEREGIO sollen in einer Modellregion erstmals Daten von intelligenten Zählern an ein Netzleitsystem quasi in Echtzeit übertragen und umfassend ausgewertet werden. EnBW installiert eine Reihe intelligenter Zähler bei Erzeugern, Verbrauchern und Ortsnetzstationen. Die Zähler werden mit dem Netzleitsystem kommunizieren, das von ABB realisiert wird. Als zentrales Bindeglied zwischen den eng ineinandergreifenden physikalischen und kommerziellen Prozessen wird das Netzleitsystem auch mit einer von SAP realisierten Marktplattform kommunizieren.

Weil nicht alle Verbrauchszähler in der Modellregion intelligent sein werden, berechnet das Netzleitsystem aus den erfassten Zählerdaten eine aktuelle Netznachbildung. So kann der Netzzustand in der Mittelspannungs- und Niederspannungsebene genau genug bestimmt werden. Er ist die Grundlage für Analysen und Si-

mulationsrechnungen im Netzleitsystem. So können beispielsweise die Auswirkungen einer Veränderung von Netztopologie oder Leistungsentnahme Voraus berechnet werden.

### WEITERE INFOS:

[ulrich.reininghaus@de.abb.com](mailto:ulrich.reininghaus@de.abb.com)

## DAS BRINGT DIE ZUKUNFT

### • Zusammenspiel von Stromversorgern und -verbrauchern

Bisher hatten die Energieversorger die Aufgabe, das Stromangebot an die Nachfrage anzupassen. In Zukunft wird der Verbraucher eine viel stärkere aktive Rolle auf diesem Markt spielen – und mit ihm die zwischen ihm und den Erzeugern geschalteten Systeme.

### • Intelligentes Stromnetz

Die Führung des Systems wird sich ändern. Voraussetzung hierfür ist die Beobachtbarkeit. Bislang war es sehr aufwendig und kostspielig, Informationen aus dem Stromnetz zu beschaffen. Eine wichtige Funktion

innerhalb der heutigen Netzleitsysteme ist die Schätzung des Systemzustandes. Künftig werden wir über sehr viele Echtzeitinformationen verfügen und zeitnah handeln können.

### • Vorteile für den Verbraucher

Wenn viel Energie verfügbar ist, könnte der Energieversorger ein Signal an den Verbraucher geben, dass es jetzt günstig ist, zum Beispiel die Waschmaschine einzuschalten. Die Gebäudeautomation entscheidet dann dezentral, welche Geräte im Haus sie einbezieht. Der Verbraucher könnte also günstigere Stromtarife nutzen, wenn er das Energieversorgungssystem aktiv nutzt.