



Foto: Siemens

## VIRTUELLE KRAFTWERKE UND ENERGIE-MANAGEMENT ALS TRÄGER EINER STABILEN ENERGIEVERSORGUNG.

Mit dem Vormarsch der Stromerzeugung aus regenerativen Energiequellen wachsen die Probleme im Stromnetz. Wetterabhängige Energiequellen wie die Solar- und Windenergie sind nicht hinreichend plan- bzw. steuerbar. Werden dezentrale Energiesysteme aber zu virtuellen Kraftwerken vernetzt, können Ökostromanlagen wie herkömmliche Kraftwerke gesteuert werden. Intelligente Software hilft den Betreibern, die Anlagen bedarfsgerecht zu steuern und das Energiemanagement zu verbessern.

VON ANDREAS FECHNER, FABIAN JOHN, LARS ARNE BEILFUSS – CBB SOFTWARE GMBH, LÜBECK

Mit der Energiewende vollzieht sich zunehmend ein Wandel von der zentralen zur dezentralen Stromproduktion, häufig mit regenerativer Energiequelle. Die Folge: Bewährte Betriebskonzepte sind nicht mehr uneingeschränkt adaptierbar und müssen schrittweise angepasst werden, um eine sichere Versorgung zu gewährleisten. Ein virtuelles Kraftwerk, der Verbund von dezentralen Energiesystemen und einer zentralen Steuerung, kann in heutige Netzstrukturen integriert werden. Dieses Konzept ermöglicht die

flexible und bedarfsorientierte Nutzung von dezentralen Energieumwandlungsanlagen, Speichern, Elektromobilität und Blockheizkraftwerken. Als virtuelles Kraftwerk verhalten sich diese wie ein herkömmliches Großkraftwerk. Die zentrale Steuerung soll ein wirtschaftlich optimales Betriebskonzept des virtuellen Kraftwerks ermöglichen.

Die im gesamten Stromnetz ein- und ausgespeiste elektrische Leistung muss stets im Gleichgewicht gehalten

werden. Anhand der Frequenz des Wechselstroms werden Ungleichgewichte ermittelt und in Form von Regelleistung ausgeglichen. Da im Rahmen der Energiewende große Kraftwerke schrittweise vom Netz genommen werden, müssen künftig auch dezentrale Anlagen einen Beitrag zur Stabilisierung der Netze leisten. Zusätzlich erhöhen jedoch dezentrale Stromerzeuger durch ihre fluktuierende Einspeisung den Bedarf an Regelleistung. Durch den planbaren Betrieb einer großen Zahl von dezentralen Anlagen im virtuellen Verbund kann sich dieser Regelleistungsbedarf verringern. Dabei werden alle Anlagen des virtuellen Kraftwerks permanent überwacht. Abweichungen einzelner Anlagen vom erwarteten Verhalten werden erkannt und von den übrigen Anlagen des Verbundes durch eine intelligente Steuerung ausgeglichen. Externe Faktoren, wie Jahreszeit, Wetterprognosen oder Strombörsenpreise sind im Steuerungskonzept berücksichtigt.

### Virtuelle Kraftwerke etablieren sich am Strommarkt

Die fluktuierende Einspeisung von Anlagen mit erneuerbarer Energiequelle hat nicht nur Auswirkungen auf die Netzstabilität, sondern auch auf die Preise an den Strombörsen. Wird mehr Strom ins Netz eingespeist als benötigt oder prognostiziert, sinkt der Strompreis. Umgekehrt steigt der Preis, wenn aus erneuerbaren Energiequellen weniger Strom erzeugt wird als vorhergesagt. Dies wirkt sich insbesondere auf den kurzfristigen Handel der Strombörsen, den Spotmarkt aus. Der Einsatz eines virtuellen Kraftwerks hilft Energieversorgern und Stromhändlern, auf solche Preisschwankungen zu reagieren. Getreu dem Prinzip „Make-or-Buy“ sind sie in der Lage zu entscheiden, ob es wirtschaftlicher ist, Strom selbst zu produzieren oder diesen einzukaufen.

Außerdem kann Strom aus dem virtuellen Kraftwerk kurzfristig an der Strombörse verkauft werden. Somit wird eine Optimierung des Stromportfolios ermöglicht. Neben dem Portfoliomanagement und der Regelleistung können noch weitere Geschäftsmodelle für ein virtuelles Kraftwerk definiert werden. Dabei sind die Anlagen nicht auf ein bestimmtes Geschäftsmodell festgeschrieben. Durch flexible Poolbildung können einzelne Anlagen beispielsweise einen Monat lang Regelleistung bereitstellen und im nächsten Monat für das Portfoliomanagement genutzt werden. Die CBB Software GmbH bietet ein solches virtuelles Steuerungskonzept für dezentrale Erzeuger an. Zu den Nutzern des Systems mit dem Namen „CBB Gemini“ zählen bislang die Stadtwer-

ke Aalen sowie die ABGnova in Frankfurt, eine Tochter der Immobiliengesellschaft ABG Frankfurt Holding und des Energieversorgers Mainova AG.

### Breitband-Zählerfernauslesung als Weg zur modernen Energieversorgung

Neben der planbaren Einspeisung durch virtuelle Kraftwerke stellen Einsparungen und Lastverschiebungen eine große Entlastung für das gesamte Stromnetz dar. Voraussetzung für einen bewussten, veränderten Konsum von Energie ist allerdings das Wissen über den eigenen Stromverbrauch. Insbesondere gewerbliche Großverbraucher werden sich den Einsparpotenzialen zunehmend bewusst und beschäftigen sich mit den Themen Energieeffizienz und Energiemanagementsysteme. Ende 2012 beauftragte der Hamburger Flughafen die CBB Software GmbH mit dem Aufbau eines Smart-Metering-Systems. Mit dem System namens „CBB Libra“ werden sämtliche Energie- und Medienverbrauchswerte über eine breitbandfähige Zählerfernauslesung erfasst und in der Zentrale visualisiert. Die intelligenten Zähler sind über das gesamte Flughafengebiet verteilt. Alle Zählerdaten können lang- und kurzzyklisch ausgelesen werden.

Die Systeme „CBB Libra“ und „CBB Gemini“ basieren modular auf der gleichen Kommunikationsinfrastruktur und können über diese effektiv interagieren. Sie ermöglicht eine protokollübergreifende Anbindung unterschiedlichster Sensoren, Aktoren und Applikationen, wie es die Vielfaltigkeit der dezentralen Erzeuger erfordert. In „CBB Gemini“ können die im Verbund befindlichen Anlagen beispielsweise nach Typ, Leistung, Ort oder Speichervolumen gruppiert werden. Außerdem lässt sich der Betrieb der einzelnen Kraftwerke oder Gruppen individualisiert planen. Die Betriebsplanung auf Grundlage von Kenngrößen, wie Strom- und Gaspreisen, ist sowohl manuell als auch automatisiert möglich. Das System fungiert im virtuellen Kraftwerk als übergeordnete Steuerung, wobei die anlageninterne Regelung stets erhalten bleibt. Die Anlagen werden überwacht und Kenngrößen sowie Störmeldungen permanent erfasst. Zur Darstellung und Analyse dieser Informationen bietet das System vielfältige Methoden. ❖

### Kontakt

➔ **Andreas Fechner**  
Geschäftsführer CBB Software GmbH, Lübeck  
andreas.fechner@cbb.de  
www.cbb.de