

**Das Spannungsfeld
"Lösungen und Geschäftsmodelle für Smart Grid/Microgrid/VKW"
vs. "Regulierung"**

Siemens AG, Corporate Technology
Dr. Christian Winkler
Chris.Winkler@siemens.com

16.09.2011

1 Einführung



© EEnergy-Begleitforschung

Abbildung: Veranschaulichung eines Smart Grids

Die Energieerzeugung in unseren Stromnetzen wird sich durch die Einführung verteilter, erneuerbarer Energiequellen und dem dazu nötigen Einsatz neuer Technologien und Verfahren in den nächsten Jahren signifikant verändern. Zusätzlich zur erforderlichen Steigerung der Energieeffizienz wird dies zum Einsatz von Kommunikationstechnologie und intelligenten Regelungen führen, die die Steuerbarkeit des Energiesystems signifikant verbessert, das Gesamtsystem aber auch komplexer werden lässt.

Balancierung des regenerativen Energiesystems

Die in den heutigen Kraftwerken vorwiegend eingesetzte Technik und Primärenergie (Kohle, Öl, Gas, Nuklear) erlaubt eine sehr gute Planung und Steuerung der erzeugten Energiemengen.

In Zukunft werden verstärkt dezentrale und regenerative Energieformen (z.B. Sonne, Wind, Wasser, Biogas, KWK) genutzt werden. Es liegt in der Natur einiger dieser Energieformen (z.B. Sonne, Wind), dass deren Verfügbarkeit örtlich und zeitlich deutlichen Schwankungen unterworfen sind, die teils nur mit Einschränkungen vorhersagbar und oft auch nicht steuerbar sind. Diese Schwankungen können durchaus einer Situation gleichkommen, die im konventionellen Bereich einem Ausfall von Großkraftwerken entspricht. Bisher gibt es für diese Fälle eher „singuläre“ Notfallpläne und den Regelenergiemarkt. Zukünftig wird das Ausregeln derartiger Schwankungen zum Alltag gehören und muss ökonomisch wie auch ökologisch sinnvoll gesteuert werden.

Eine verstärkte Koordination von insbesondere unterschiedlichen Energieerzeugern, steuerbaren Verbrauchern und der Einsatz von Energiespeichern können dabei helfen, auch bei höheren Anteilen der „schwankenden“ Energieformen eine gleichmäßige und planbare Energieversorgung zu erreichen.

Auch die Steuerung der Energieverbraucher leistet einen entscheidenden Beitrag zur Balancierung der Stromversorgung. Bisher werden lediglich wenige dafür geeignete Verbraucher rudimentär vom Netz aus durch Rundsteuertechnik geschaltet, um eine Reduzierung der Last zu Spitzenzeiten bzw. ein Auslastung von Kraftwerken in den Nachtstunden zu erreichen. Moderne Anlagen in Industrie und Gewerbe, und der Einsatz von Kommunikationstechnik machen eine differenziertere Steuerung möglich. Zudem wird die zukünftige Verbreitung von Elektrofahrzeugen mit den damit verbundenen energieintensiven Ladevorgängen und der Möglichkeit zur Speicherung von Energie wird eine Optimierung des Energiesystems erfordern.

Um eine gleichmäßig gute Energieversorgung zu gewährleisten, müssen die Energieressourcen (Erzeuger, Speicher, Verbraucher) aufeinander abgestimmt werden. Durch die steigende Anzahl abzustimmender Energieressourcen und deren unterschiedlichen Charakter wird die Aussteuerung zunehmend komplexer. Der Kommunikationsaufwand und der Grad der Automatisierung werden steigen. In der Regel werden auch die Prosumer (Producer & Consumer) selber ein Energie Management System für ihre Verbrauchs- und Erzeugungsanlagen betreiben, das über eine IKT Schnittstelle sowohl mit dem Energieversorger wie auch lokal mit dem Netz kommuniziert.

Vom Verteilnetz zum Aggregations- & Verteilnetz

Die Energieerzeugung erfolgt heute noch zum größten Teil aus zentralen Kraftwerken. Entsprechend sind auch die Energienetze, insbesondere die Verteilnetze, auf den gerichteten Energiefluss von den hohen Spannungsebenen hin zum Niederspannungsnetz ausgelegt und gemäß standardisierter Verbrauchsprofile dimensioniert.

Mit der zunehmenden Einspeisung auch in den unteren und mittleren Spannungsebenen wird aus dem bisher reinen Verteilnetz zunehmend auch ein Aggregationsnetz, das die Einspeisebeiträge zusammenführt und je nach Betriebszustand weiterverteilt oder in höhere Spannungsebenen einspeist. Für diesen Einsatz sind die Verteilnetze jedoch kontrolltechnisch nicht ausgestattet und häufig auch nicht dimensioniert. Wegen des gegebenenfalls volatilen und korrelierten Charakters der Einspeisung (z.B. PV) und wegen neuer hoher Lasten, wie Elektrofahrzeugen, müssen nun dediziert Maßnahmen getroffen werden, um zunächst einmal die unterschiedlichen Betriebsarten des Verteilnetzes zu erfassen, ggf. kontrolltechnisch einzugreifen um die vorgeschriebene Versorgungsqualität zu halten (z.B. Spannungshaltung) und in verstärkt auftretenden extremen Fällen das Verteilnetze stabil zu halten und vor Überlast zu schützen.

Neben der Balancierung von Erzeugung und -verbrauch ist also auch das Sicherstellen der Netzstabilität bei möglichst maximaler Ausnutzung der Übertragungskapazitäten eine zusätzliche, anspruchsvolle Herausforderung im Mittelspannungs- und insbesondere Niederspannungsverteilsnetz. Diese Herausforderungen müssen durch "Beobachtbarkeit" der Netze, also eine messtechnische Erfassung der zunehmend nun auch volatilen Netzzuständen und -betriebsarten einerseits, und vermehrte Steuerbarkeit der Netze und der Komponenten andererseits gelöst werden. Das erfordert eine Kombination aus energietechnischen Funktionen wie Stufenstellern oder 4-quadranten Wechselrichtern und neuen intelligenten IT- und Kommunikations-Konzepten.

Selbiges gilt auch für die Entwicklung von erweiterten Schutzkonzepten, die mit der Lastflussumkehr umgehen können, also in den Aggregationsnetzen eingesetzt werden können.

Energiebalance und Netzbetrieb im Spannungsfeld der Regulierung

Für einen optimierten Betrieb des Energiesystems wäre es zielführend, die beiden genannten Aufgaben, nämlich eine wirtschaftlich effizienten Energiebalancierung einerseits, welche durchaus überregionalen Charakter haben kann (ökonomisches VKW, virtuelles Kraftwerk) und das Sicherstellen der Netzstabilität andererseits, das regional z.B. für ein Verteilnetz durchgeführt werden muss, gemeinsam zu berücksichtigen. Bedingt durch die Vorgaben der Deregulierung (Trennung Netzbetrieb und Energielieferung) werden sie jedoch unabhängig betrachtet.

Grundsätzlich können sogar mehrere ökonomische VKW nebeneinander auf eine Verteilnetz-Infrastruktur abgebildet sein, so dass die Aufgabe der Netzstabilisierung noch komplexer wird: Die Endkunden haben die Wahlfreiheit des Energieversorgers.

Konzepte wie das "Microgrid", das in einer abgegrenzten Region eine wirtschaftlich und technisch optimale Energieversorgung unter vermehrter Nutzung lokaler Eigenerzeugung erreichen soll, wären technisch sehr wohl umsetzbar. Das haben z.B. die deutschen eEnergy Projekte ergeben, die das in Modellregionen studieren. Beim aktuellen status quo der Regulierung wären sie jedoch nicht umsetzbar. Die aktuellen Rahmenbedingungen engen auch den wirtschaftlich interessantesten Einsatz eines VKW oder Microgrid massiv ein. Stichworte sind z.B. Bevorzugung von EEG-Anlagen oder je nach Marktrolle der Mangel an gangbaren Geschäftsmodellen. Auch das hat sich in diversen Projekten und Studien ergeben.

Vorschlag für den MK

Dieses Thema, nämlich dass in der Verbindung aus IKT und Energiesystemen Microgrid und VKWs als Elementarzellen eines SmartGrid sehr wohl realisierbar und im Sinne des lokalen Ausbaus der regenerativen Quellen hoch erwünscht wären, andererseits jedoch durch die gegenwärtige Regulierung behindert werden - könnte spannender Stoff für eine MK Veranstaltung sein: In welche Richtung müsste man die Regulierung treiben?

Das Interesse an dieser Fragestellung könnte auch bei dem MK Berliner Gespräch zum Thema SmartGrid Security abgefragt werden.