

Jan Mrosik, Siemens AG

Der Ausbau von Verteilnetzen zum Smart Grid erfordert sorgfältige Planung

Bei der Umrüstung von Verteilnetzen zum Smart Grid gibt es keine Universallösung: Zum einen soll ein vorhandenes, historisch gewachsenes Netz Ressourcen schonend und ohne Störung des laufenden Betriebs aufgerüstet werden. Zum anderen unterscheiden sich die Anforderungen der Netzbetreiber an das intelligente Stromnetz. Während es bei einem Netz um die Integration von erneuerbaren Energien geht, liegt bei dem anderen der Schwerpunkt auf der intelligenten Ablösung von Rundsteuer-ertechnik. Auch die von Netz zu Netz unterschiedliche Zusammensetzung der belieferten Industrieverbraucher mitsamt deren Potenzial für Verbrauchssteuerung ist zu berücksichtigen. Daher ist zu Beginn eines Projekts immer eine gründliche Analyse notwendig. Anhand von drei Projekten werden verschiedene Problemstellungen aufgezeigt.



Dr. Jan Mrosik leitet den Bereich Energy Automation für Verteilnetze bei der Siemens AG. Er ist der designierte CEO des Unternehmensbereichs Smart Grid im neuen Siemens-Sektor Infrastructure & Cities.

Letztlich lassen sich die Gründe, warum ein Verteilnetz mit Intelligenz aufgerüstet werden muss, auf drei Hauptaspekte reduzieren: Es gibt Regionen mit veralteten und teilweise überlasteten Netzen, bei denen eine Erneuerung ansteht. Darüber hinaus gibt es Gegenden mit starkem Wachstum, in denen die Netze permanent ausgebaut werden müssen. Der dritte Aspekt – der vor allem in Europa und insbesondere in Deutschland zum Tragen kommt – ist die stärkere Integration von erneuerbaren Energien.

Viel fluktuierende Einspeisung, aber kaum flexible Lasten

Die konventionellen Verteilnetze sind nicht dafür ausgelegt, einen erheblichen Anteil an fluktuierender und sehr dezentraler Stromerzeugung zu verarbeiten. Wie dramatisch der Wandel ist, zeigt die Zahl der Erzeugungsanlagen in Deutschland: Waren im Jahr 1990 etwa 1.000 Anlagen am Netz, sind es heute unter Einbeziehung der regenerativen Erzeuger fast eine Million. Der zunehmend fluktuierenden Einspeisung stehen aber noch kaum flexible Lasten gegenüber. Wärmepumpen und elektrische Wasserpumpen wären im Privathaushalt ideale Kandidaten für ein Smart Grid. Dort fallen 85% des Energiebedarfs

für Heizung und Warmwasser an – mit elektrischen Anlagen ergäben sich hier riesige Pufferpotenziale. In der Industrie sowie im öffentlichen Bereich bieten sich ebenfalls vor allem die thermischen Prozesse als Puffer an. Viele Lasten sind hingegen praktisch nicht verlagerbar. Die Idee beispielsweise, Waschmaschinen nachts laufen zu lassen, um den Verbrauch zu glätten, wird scheitern. Abgesehen von den Komforteinbußen ist ihr Anteil am Verbrauch sehr gering.

In Bayern stammten 2010 bereits 23,3% der Stromerzeugung aus erneuerbaren Quellen – allem voran aus Photovoltaikanlagen. An sonnigen Feiertagen kann der Anteil an Solarstrom in Bayerns Netzen zeitweise auf mehr als 50% steigen. In einigen Gegenden wird schon mehr Strom produziert als verbraucht – der Energiefluss in den Verteilnetzen wird dann zeitweise umkehrt. Vor diesem Hintergrund wird zusammen mit der Allgäuer Überlandwerke GmbH (AÜW) im Rahmen eines Forschungsprojektes ein intelligentes Stromnetz, das diesen extremen Anforderungen gerecht wird, innerhalb von zwei Jahren in der Praxis getestet.

Der Versorger stellt für das IRENE (Integration regenerativer Energien und Elektromobilität) getaufte Vorhaben einen Teil seines Stromnet-

zes rund um den Ort Wildpoldsried, nordöstlich von Kempten zur Verfügung. Der Ort wurde gewählt, weil hier bereits deutlich mehr Strom regenerativ erzeugt als verbraucht wird. Ein selbstorganisierendes Energieautomatisierungssystem bindet die vielen kleinen Stromerzeuger ein. Dazu zählen insbesondere viele Photovoltaikanlagen, Windturbinen und Biogasanlagen, welche der Versorger inzwischen in sein Verteilnetz integriert hat.

Einbindung von Solaranlagen und Elektroautos

Eine Besonderheit des Projektes liegt darin, dass auch der Aufbau einer Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge eingeschlossen ist. Künftig könnten Elektroautos die ideale Ergänzung für ein Smart Grid darstellen: Sie würden bei 20.000 km jährlicher Fahrleistung genauso viel Strom wie ein kompletter Haushalt verbrauchen und könnten angesichts ihrer geringen Nutzungsdauer bis zu 23 Stunden täglich am Netz hängen, um Energieüberschüsse aufzunehmen.

Implementiert wird im Rahmen des Projektes eine neu entwickelte Software, mit der sich die Energieverteilung besser planen und koordinieren lässt und das Netz effizienter betrieben werden kann. ▶▶

► Durch Messtechnik werden die Daten erhoben und gesammelt, die eine Bewertung des Netzzustandes und das Ansteuern von Aktoren in Echtzeit gewährleisten.

Der Projektansatz von IRENE umfasst fünf Punkte: Die Installation eines Mess- und Regelungssystems in einer Gemeinde mit einem hohen Anteil an Photovoltaikanlagen; die Koordination und aktive Beeinflussung der Energieerzeugung und des Lademanagements von Elektrofahrzeugen sowie die Beeinflussung von Wirk- und Blindleistung. Dazu kommen die Speicherung von Solarenergie sowohl in stationären Batterien als auch in Elektrofahrzeugen während der Erzeugungsspitzen und die Nutzung schaltbarer Transformatoren zur Spannungsregelung.

Einsparungen im Zählwesen und Ersatz von Rundsteuertechnik

Ein weiteres Smart-Grid-Projekt hat gänzlich andere Rahmenbedingungen: Hier wird das Verteilnetz eines Versorgers in Oberösterreich automatisiert und eine große Zahl an intelligenten Zählern installiert. Dabei steht allerdings nicht die Integration von Erneuerbarer Energie im Vordergrund, denn der dortige Strommix beinhaltet vorrangig gut steuerbare Wasserkraft. Photovoltaik und Windkraft spielen praktisch noch keine Rolle. Die Ablösung von vorhandener Rundsteuertechnik durch flexiblere Möglichkeiten der Laststeuerung wie auch Einsparmöglichkeiten im Zählwesen bilden hier die Projektschwerpunkte. Denn in Österreich wird bei einem Auszug die Stromversorgung gekappt und nach dem Einzug des neuen Mieters wieder angestellt – dieses ohne Fahrt zum Kunden ferngesteuert vornehmen zu können, senkt die Kosten im Messwesen deutlich. Außerdem kann der Verbrauch von Gas, Wasser und Fernwärme über die intelligenten Zähler von der Ferne abgelesen werden.

Zugute kommt dem Projekt die vorhandene Infrastruktur mit den alten Rundsteuergeräten. Dabei werden üblicherweise ein Tag- und ein Nachtstromtarif mit zwei herkömmlichen Ferraris-Zählern angeboten. Allerdings

bisher mit den hierbei typischen Einschränkungen: Beispielsweise werden Verbraucher wie elektrische Warmwasserboiler und Speicherheizungen zu festgelegten Zeiten für einige Stunden zum Nachtstromtarif aktiviert. Mit der neuen Infrastruktur, die vom Zähler mit Lastschaltmöglichkeit über die Automatisierung in der Verteilstation bis hin zur Netzsteuerung reicht, können diese Verbraucher je nach Netzzustand geschaltet werden – zu beliebigen, variierenden Zeiten, sogar individuell, nicht nur gruppenweise.

Auch die unterbrechbaren Tarife werden durch die Smart-Grid-Infrastruktur variabler. Darunter sind Tarife zu verstehen, bei denen der Kunde für das Einräumen der Unterbrechbarkeit der Stromlieferung einen festen Nachlass auf den Strompreis erhält. Derzeit werden elektrische Anlagen, die problemlos zeitweise vom Netz genommen werden können – beispielsweise Wärmepumpen oder industrielle oder landwirtschaftliche Großverbraucher – zur Spitzenverbrauchszeit mittags vom Netz genommen. Künftig können solche Unterbrechungen flexibel vorgenommen werden. Zu den unterbrechbaren Tarifen kommen künftig noch variable Tarife, die nur mit einem intelligenten Zähler möglich sind. Die Lastkurve ließe sich in viele Tarifzonen aufteilen – wer seinen Verbrauch in die Nebenzeiten legt, erhält einen günsti-

Vorzüge des Smart Grid

Ein Smart Grid zahlt sich für alle Beteiligten aus:

- Der **Stromkunde**, der seinen Verbrauch ohne Komfortverlust in die Nebenzeiten verlegt, kann seine Stromrechnung begrenzen.
- Der **Netzbetreiber** kann den Einsatz von Regelenergie verringern und verfügt über ein besser ausgelastetes Netz.
- Der **Versorger** kann die Zahl der notwendigen Reservekraftwerke klein halten.
- Der **Umwelt und allen Stromkunden** kommt ein optimales Management der EEG-vergüteten Einspeisung zugute.

geren Kilowattstundenpreis. Auch dies sollte so komfortabel wie möglich – also möglichst automatisch – umgesetzt werden, ohne dass der Nutzer per Hand eingreifen muss.

Ein weiteres Projekt mit einer gemischten Zielsetzung läuft mit der EnBW Ostwürttemberg Donau Ries AG. Hier ist ebenfalls die Automatisierung der Erfassung von Verbrauchsdaten eingeschlossen wie das Management der Zählerdaten und die Automatisierung des Verteilnetzes. Das Metering-System wird über eine SAP-zertifizierte Schnittstelle an existierende IT-Systeme angeschlossen, zum Beispiel an ein Arbeitseinsatzsteuersystem, ein Internetportal, an die Rundsteuerzentrale und an Systeme für den Datenaustausch nach Edifact-Norm. Für den süddeutschen Stromversorger ist ebenfalls wichtig, die vermehrte Einspeisung regenerativer Energiequellen beherrschen zu können.

Fehler lassen sich im Nachhinein nur schwer beheben

Geplant sind in Baden-Württemberg die Fernauslesung und das Management von allen 135.000 Zählern und Lastschaltgeräten im Versorgungsgebiet, inklusive der Erfassung von 17.000 Gas- und Wasserzählern. Auch hier soll die existierende Rundsteueranlage durch die neue Technik ersetzt werden. Zudem will der Stromversorger das System nutzen, um Netzparameter wie Über- und Unterspannung, Kurzzeit- und Langzeitausfälle sowie Power-Quality-Indikatoren aus dem Mittelspannungsnetz und beim Verbraucher zu erfassen. Auch soll, basierend auf detaillierten Informationen wie Erdschluss- und Kurzschlussanzeige sowie Asset-Kenngrößen, die messtechnisch erfasst werden können, der gesamte Netzbetrieb optimiert werden.

Alle drei dargestellten Projekte zeigen wie verschieden die Anforderungen an ein intelligentes Verteilnetz sind. Daher ist vor der Umrüstung von Verteilnetzen eine gründliche Analyse notwendig – Fehler bei der Netzplanung lassen sich während des Betriebs eines Smart Grid nur noch bedingt beheben. ■