



TeleTrust

Pioneers in IT security.

Smart Grids, aber sicher

Die intelligente Stromversorgung der Zukunft braucht Sicherheit

Harald Kesberg, Kesberg Consulting, und Steffen Heyde, secunet Security Networks AG – TeleTrust-Arbeitsgruppe „Smart Grids“

Die Stromversorgung in Deutschland und Europa steht vor neuen Herausforderungen: Der fortschreitende Klimawandel, der verstärkte Ausbau regenerativer Energien und die Liberalisierung der Energiemärkte bei Gewährleistung der Versorgungssicherheit machen einen tief greifenden Umbau der Elektrizitätsinfrastruktur innerhalb der nächsten Jahre erforderlich.

Um dem Klimawandel wirkungsvoll begegnen zu können, müssen die klimaschädigenden CO₂-Emissionen insbesondere aus Kohle- und Gas-Kraftwerken spürbar gesenkt werden. Politischer Wille ist, Energie effektiver und sparsamer zu nutzen und regenerative Energien massiv zu fördern. In der EU sehen die Energieeffizienzziele bis 2020 eine Reduzierung der CO₂-Emissionen um 20 % sowie den anteiligen Ausbau der erneuerbaren Energien an der gesamten Stromversorgung um 20 % bzw. 30 % vor. Die in Deutschland gesetzten Ziele liegen sogar noch darüber.

„Consumer“ werden zu „Prosumer“ – Dezentralisierung der Stromerzeuger

Um diese ehrgeizigen Ziele zu erreichen, wird die Stromerzeugung aus regenerativen Energiequellen – z. B. Wind, Photovoltaik, Wasserkraft und Bioenergie – massiv ausgebaut. Das hat erhebliche Folgen für das Stromnetz: Wurde Strom in Deutschland bislang zentral in rund 300 Kraftwerken produziert und in Richtung der Verbraucher verteilt, so wird er künftig verstärkt aus regenerativen Energieträgern an einer Vielzahl von Standorten – also dezentral – erzeugt und nicht mehr nur in eine Richtung verteilt. Es kommt zu einem bidirektionalen Lastfluss, d. h. der bisherige Verbraucher, der „Consumer“, wird zum „Prosumer“, zum Erzeuger von Energie. Neben den neuen Anbietern von regenerativer Energie, deren Stromeinspeisung verstärkt gesetzlich erleichtert und wirtschaftlich begünstigt wird, wächst insbesondere auch die Zahl der

privaten Erzeuger, die Strom z. B. durch eine Solaranlage auf ihrem Dach gewinnen.

Unterstützt wird der Umbruch in der Stromwirtschaft durch die politisch gewünschte und unterstützte Liberalisierung der Märkte. Sie führt zu einer vollständigen Veränderung des Marktgeschehens und der Rollen der Marktteilnehmer. Letztendlich entsteht sowohl auf Anbieter- als auch Verbraucherseite ein vollkommen neuer Markt mit hoher Dynamik.

Für all diese Anforderungen sind die heutigen Stromnetze nicht ausgelegt, sie stoßen zunehmend an ihre Leistungsgrenzen. Zu Spitzenzeiten sind die Netze bereits heute „verstopft“, regenerativ erzeugter Strom kann deshalb nicht sinnvoll genutzt werden.

Dezentralisierung erfordert Lastausgleich im Stromnetz

Eine weitere große Herausforderung ist die stark schwankende Leistungsabgabe dezentraler Erzeugungsanlagen. Da die Erzeugung erneuerbarer Energien häufig von externen Umständen, wie z. B. dem Wetter abhängt, sind ihre Erzeugungsleistungen nicht konstant. Sie müssen also mit zentraler Erzeugung (Grundlast, z. B. durch Kohle- oder Atomkraftwerke) kombiniert werden, um eine lückenlose Stromversorgung sicherzustellen. Hierfür müssen die zahlreichen neuen Erzeuger vollständig und effizient in das Stromnetz integriert werden. Dies kann nur gelingen, wenn Stromerzeuger, -verbraucher und -speicher sowie die für die Übertragung und Verteilung notwendige Infrastruktur unter Einhaltung einer hohen Versorgungssicherheit intelligent miteinander vernetzt werden. Das bedeutet z. B., dass Verbraucher über Smart-Meter (digitale Stromzähler) im Haushalt in kurzen Zeitabschnitten Verbrauchsdaten übertragen, Erzeuger

gleichzeitig Daten zur Erzeugungsfähigkeit melden und Aggregationssysteme nahezu in Echtzeit den Bedarf an Strom in den einzelnen Netzabschnitten prognostizieren, den Energiefluss koordinieren und damit einen Lastausgleich bewirken.

„Smart Grid“ – intelligentes und kommunikatives Stromnetz

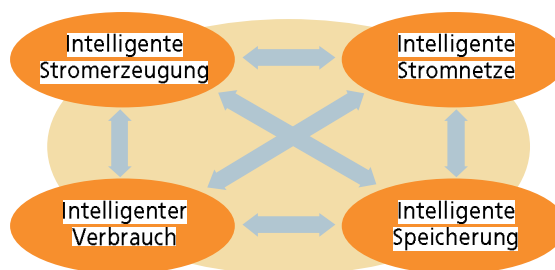
Die Lösung heißt „Smart Grid“: Es ermöglicht „die Vernetzung und Steuerung von intelligenten Erzeugern, Speichern, Verbrauchern und Netzbetriebsmitteln in Energieübertragungs- und -verteilungsnetzen mit Hilfe von Informations- und Kommunikationstechnik (IKT)“.

Im Smart Grid stehen folgende Anwendungsfelder in Kommunikation miteinander:

- _____ Smart Generation (Intelligente Erzeugung)
- _____ Smart Consumption (Intelligenter Verbrauch)
- _____ Smart Distribution and Transmission (Intelligente Stromnetze)
- _____ Smart Storage (Intelligenter Speicher)

Neue Geschäftsmodelle durch Smart Grid

Der Übergang des derzeitigen Energiesystems hin zu einem Smart Grid ermöglicht nicht nur die Integration dezentraler Energieerzeuger, sondern lässt darüber hinaus eine Vielzahl möglicher neuer Geschäftsmodelle entstehen. So können sich Stromnetzbetreiber zukünftig vermehrt zu Informationsdienstleistern entwickeln, indem sie beispielsweise das Energiemanagement beim Kunden mit anbieten.



„Intelligente“ Stromversorgung hat viele Aspekte, die sichere Kommunikation erfordern

Ein heute noch auf wenige Marktakteure und Strombörsen beschränkter institutionalisierter Energiehandel wird zukünftig auch für Endverbraucher geöffnet werden. Auf der Nachfragerseite könnte es für Großhändler attraktiv werden, als Distributoren unterschiedliche Energieressourcen anzukaufen und dann maßgeschneiderte Produkte an große Endkunden, z. B. Stadtwerke, weiterzuverkaufen.

Flexible und kurzfristige Tarifverträge

Eine einheitliche Informations- und Kommunikationsinfrastruktur nach Vorbild und auf Basis des Internets erlaubt einen einfachen, standardisierten, kostengünstigen und zeitnahen Zugang zu Energieinformationen – auch für Verbraucher: Werden im Endkundenbereich momentan noch statische Tarifverträge abgeschlossen, so kann sich dies durch Einführung preisvariabler Tarife grundlegend ändern. Kunden erhalten Echtzeitinformationen über die Energiepreisentwicklung der nächsten Stunden und können dann – zunächst manuell, später durch Hausautomatisierungstechnik unterstützt – die für sie optimalen Tarife wählen.

Wir schaffen Balance

OTARIS Interactive Services GmbH ist ein unabhängiger Softwarehersteller (ISV) mit Spezialisierung auf mobile Services, IT-Security und Qualitätsmanagement in IT-Infrastrukturen. Wir entwickeln mobile und webbasierte Lösungen zur Optimierung von Unternehmenskommunikation und Geschäftsprozessen. Dabei bewegen wir uns in einem Spannungsfeld aus hoher Informationssicherheit und Benutzbarkeit.

Wir unterstützen Sie in den verschiedenen Phasen der Projektabwicklung und realisieren sichere und einfach bedienbare Applika-

tionen (u.a. .NET, C/C++, ASP MVC und WebForms, WCF, WPF, Silverlight, Java) sowie Datenbank- und Embedded Lösungen.

Das Spektrum der Kooperation reicht von Beratung und Projektunterstützung über Anpassungsentwicklung bis zur vollständigen Übernahme des Betriebs von spezifischen Diensten. Zu den Kunden zählen Unternehmen aus den Bereichen Telekommunikation, Marktforschung und Gesundheitswesen.

Starten Sie Ihre neuen IT-Projekte mit kompetenter Unterstützung der OTARIS.



Security

Usability

Smart Home

Die Vernetzung kommunikativer Komponenten im Haushalt kann helfen, den Stromverbrauch intelligent zu steuern. So lassen sich über einen SmartMeter – einen intelligenten Stromzähler – Haushaltsgeräte wie beispielsweise Waschmaschinen so steuern, dass sie sich zu Zeiten günstiger Stromtarife, z. B. nachts, einschalten. Mit Hilfe des SmartMeters lassen sich im Haushalt darüber hinaus besonders „stromfressende“ Haushaltsgeräte ausfindig machen.

E-Mobility

Teil des neuen Smart Grid sind auch Elektrofahrzeuge: Sie sind in erster Linie Stromverbraucher. Da sie aber sowohl mit Informations- und Kommunikationstechnik als auch mit hochwertigen Stromspeichern ausgestattet sind, wären sie auch als Zwischenspeicher für Energie nutzbar. Laut dem „Nationalen Entwicklungsplan Elektromobilität“ sollen in Deutschland bis zum Jahr 2020 mindestens eine Millionen am Stromnetz aufladbare „Plug-in“-Elektro- und Hybrid-Fahrzeuge im Einsatz sein. Eine Herausforderung ist die Identifizierung und Zuordnung des Fahrzeuges und des Rechnungsempfängers beim „Auftanken“ mit Energie. Die Endverbraucher sind, im Gegensatz zu den klassischen Verbrauchern, mobil – was auch eine internationale Standardisierung erfordert. Die zu schaffende Ladeinfrastruktur ist dabei ein Bestandteil des Smart Grid.

Im Überblick: Die Vorteile des Smart Grid

Ein Smart Grid ermöglicht,
 _____ einen Übergang zur umweltfreundlichen Energieerzeugung zu gestalten,
 _____ einen umfangreichen Ausbau der dezentralen Stromerzeugung – Stromerzeugung und -verbrauch erfolgen in geografischer Nähe, Transportverluste werden reduziert,
 _____ die Abhängigkeit von wenigen zentralen und bei Ausfall nur schwer zu ersetzenden Energiequellen bzw. Kraftwerken zu verringern und so die Versorgungssicherheit zu gewährleisten,
 _____ Energielieferung und -dienstleistung stärker zu vernetzen und vielfältige neue Energiedienstleistungen auf den Markt zu bringen,
 _____ die Gestaltung flexiblerer Tarife und Verträge und stärkt die Position von Endenergienutzern als aktive und eigenständig handelnde Teilnehmer im Energiemarkt,
 _____ dem Endverbraucher dann Strom zu nutzen, wenn genügend Strom zur Verfügung steht.,
 _____ eine intelligente Nutzung von gespeicherter Energie, wenn erneuerbare Energie nicht ausreichend zur Verfügung steht (Rückspeisung).

Langfristig wird so eine Energieversorgung durch vorwiegend erneuerbare Energien mit stetig sinkendem Anteil fossiler und nuklearer Kapazitäten möglich.

IKT spielt zentrale Rolle

Der Informations- und Kommunikationstechnologie kommt bei der Realisierung des Smart Grid und damit der Entwicklung einer zukunftsfähigen Energieversorgung eine Schlüsselrolle zu. Durch die Vernetzung können und müssen die einzelnen Teilnehmer Informationen austauschen und miteinander agieren. Dabei wird sich das Smart Grid der Technologie und des Know-hows bedienen, das seit Jahren in der Kommunikations- und Datentechnik vielfältig und preiswert zur Verfügung steht, wie beispielsweise des TCP/IP-Protokolls. Entsprechend wird das Smart Grid als „Internet der Energie“ bezeichnet.

Intelligente, kommunikative Stromzähler, sogenannte SmartMeter inklusive einem Gateway, sind Kernstücke des Smart Grid und werden auch in Privathaushalten Einzug halten. Sie ermöglichen die digitale Erfassung der Verbrauchsdaten und deren Übermittlung zur Abrechnung und Steuerung. Gleichzeitig werden über die Kommunikationsschnittstellen auch Daten wie Tarifinformationen oder Daten zur Steuerung von Verbrauchsgeräten aus dem Energienetz geladen. Die Steuerung des Energieflusses erfolgt maßgeblich auf Basis der durch die SmartMeter viertelstündlich übermittelten aktuellen Verbrauchsdaten. Durch die Kenntnis des aktuellen Verbrauchs wird die Lastenregelung vereinfacht, deren Ziel es ist, den Stromfluss zu steuern und ggf. die Stromerzeugung möglichst genau an den Bedarf anzupassen.

IT-Sicherheit wird zum Business-Enabler

Dreh- und Angelpunkt für das Gelingen dieses Umbruchs in der Stromwirtschaft ist die Einhaltung von Sicherheitsanforderungen. Dazu zählen die Sicherheit vor Angriffen auf die IT-Infrastruktur (Security) die Betriebssicherheit (Safety), aber auch die Datenschutzaspekte (Privacy). Denn mit dem zunehmenden Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologie im Smart Grid steigt auch die Verwundbarkeit. Voraussetzung für Konzeption und sicheren Betrieb ist ein angemessenes hohes IT-Security Niveau, um beispielsweise Schutz vor
 _____ Stromausfall,
 _____ Manipulation der Tarifinformationen oder Zählerständen,
 _____ Zahlungsausfällen aufgrund von fehlerhaften bzw. manipulierten Identitätszuweisungen,
 _____ unberechtigter Abstreitbarkeit bei Rechnungsstellungen,