

Funkrufe in Berlin

Steuern und Schalten im Verteilnetz

Andreas Berg

Künftige Energieversorgungssysteme stehen vor nie dagewesenen Herausforderungen. Einerseits erfolgt die zunehmend dezentrale Einspeisung erneuerbarer Energien zu unvorhersehbaren Zeitpunkten, andererseits können Energieverbräuche zu bestimmten Tageszeiten Spitzenlasten verursachen. Intelligente Netze (Smart Grids) sollen künftig eine flexiblere und trotzdem sichere Energieversorgung gewährleisten. Ziel ist es, die Energieeffizienz zu steigern, den Energieverbrauch besser zu steuern und das Energiemanagement effizienter zu gestalten. Um notwendige intelligente Lösungen zu realisieren, müssen die Stromnetzbetreiber in den nächsten Jahren ihre veralteten Systeme ablösen. Die Stromnetz Berlin GmbH hat damit bereits begonnen.

Als die Stromnetz Berlin GmbH im September das von ihr neu errichtete Umspannwerk Berlin-Britz in Betrieb nahm, führte sie gleichzeitig eine völlig neue Generation der Rundsteuer-technik ein. Denn zur Sicherstellung der Stromnetzstabilität müssen Energieversorger dezentrale Energieverbrauchs- und -erzeugungsanwendungen fernsteuern. In Britz geschieht dies erstmals mit dem Funksteuerungssystem e*Nergy. Dieses M2M-System (Maschine zu Maschine) des Berliner Mobilfunknetzbetreibers E-Message nutzt das bundesweit flächendeckend verfügbare Spezialmobilfunknetz des Unternehmens. Es basiert auf den entsprechenden Sicherungsverfahren zur Übertragung in diesem Netz, aus den Endgeräten für das Energiemanagement sowie definierten Schnittstellen für die Verwaltung und Steuerung der Lösung. Dank der Fernsteuerung aus der zentralen Netzleitstelle kann der Strom nun im Notfall unmittelbar auf einen anderen Weg umgeleitet werden.

Über die vom Projektpartner Bosch Software Innovations GmbH erstellte und von der Stromnetz Berlin bereitgestellte IT-Plattform werden mit e*Nergy Anlagengruppen gesteuert, ein- oder ausgeschaltet und einzelne Elemente stufenweise reguliert. Die Technik ist platzsparender und effizienter als vergleichbare Lösungen. Schnittstellen zu den IT-Systemen der Anwender ermöglichen überdies Kosteneinsparungen beim Rollout. Zu den Leistungsmerkmalen gehören:

- drahtlose unidirektionale Übertragung von Fernsteuerinformationen bzw. Daten;
- Sicherung der Integrität der Fernsteuerinformationen durch digitale, BSI-konforme Signaturen;
- ausfallsicher und redundant;
- sehr gute Gebäudedurchdringung;
- Unterstützung einer beliebigen Anzahl von Schalteempfängern;



Inbetriebnahme des Umspannwerkes Berlin-Britz (Foto: Stromnetz Berlin)

- parallele Nutzung durch mehrere unabhängige Anwender;
- zeitgleiche Steuerung vieler oder aller Funkrundsteuerempfänger durch freie Gruppenbildung;
- gezielte Steuerung einzelner Schalteempfänger;
- Fernparametrierung der Empfänger im Feld.

Mit e*Nergy ist es möglich, beliebige Steuerinformationen zu Anlagen zu übermitteln. Dazu zählen z.B. sofort oder zu einer definierten Zeit auszuführende Schaltkommandos. Sie können einzelne Schaltzustände, komplexe Daten oder Werte repräsentieren. Somit ist die Anwendung auch offen für die Übertragung von Informationen für Verbraucher bzw. Endanwender. Per Funkruf könnten z.B. zeitvariable Stromtarife kostengünstig angeboten werden.

Drei Dienstmerkmale

Die Fernsteuerung der Schalteempfänger wird über drei Dienstmerkmale realisiert: Gruppen-, Einzel- und Systemsteuerung. Mithilfe der Gruppensteuerung können mehrere oder alle Schalteempfänger simultan angesprochen werden, z.B. zur Lastabschaltung im Rahmen des effizienten Netzmanagements oder in Notfallsituationen. Beliebige anwenderspezifische Szenarien sind abbildbar.

Im Gegensatz dazu ist die Einzelsteuerung zur gezielten Fernsteuerung einzelner, definierter Schalteempfänger

gedacht. Anwendungen hierfür sind z.B. gezielte Steuerszenarien einzelner Schaltempfänger, kundenspezifische Schaltvorgänge, Sonderschaltungen bei besonderen Ereignissen sowie Schaltvorgänge zur Installationsüberprüfung.

Die Parametrierung der Schaltempfänger wiederum erfolgt mittels Systemsteuerung. Dazu gehören z.B. Angaben, auf welche Gruppenadressen ein Empfänger reagieren soll, auf welchen Ausgang die entsprechend zugehörigen Schaltbefehle später wirken sollen, sowie die Parametrierung der autonomen Zeitschaltungen, Initialisierung der Funkrundsteuerempfänger und Schlüsselprogrammierung.

Zur Steuerung der Verbraucher bzw. der Einspeisesysteme dient ein Funkrundsteuerempfänger mit integriertem Funkrufmodul von E-Message. Weitere Hersteller entwickeln derzeit eigene Funkrundsteuerempfänger, die Ende des Jahres verfügbar sein sollen. Die Funkmodule können mit geringem Entwicklungsaufwand auch in andere Geräte integriert und so zusätzlich mit einer intelligenten, vernetzten Steuerfunktion erweitert werden.

Übertragungsweg optimal zugeschnitten

Der Aufbau des Übertragungsweges ist auf die Eigenschaften des Übertragungsmediums zugeschnitten. Es leitet den Spagat zwischen einer robusten, schmalbandigen und damit reichweitenorientierten hin zu einer ausreichend breitbandigen Anwendung, um das anfallende Datenvolumen inklusive der Signaturen zielsicher übertragen zu können. Die Gruppierung von mehreren Schaltbefehlen und die Möglichkeit der Vorprogrammierung von Schaltzeitpunkten erlaubt kompakte Funktelegramme, ohne dass Flexibilität und Erweiterbarkeit eingeschränkt werden. Mithilfe der integrierten Vorwärtskorrektur sind Schaltempfänger in der Lage, Übertragungsfehler selbst zu korrigieren. Kontrollempfänger an definierten Standorten, die bei Bedarf automatisch Mehrfachaussendungen initiieren

können, sichern zusätzlich die Empfangsqualität.

Schon während der e*Nergy-Entwicklung, die 2011 in Kooperation mit der Stromnetz Berlin GmbH begann, wurden alle Sicherheitsmerkmale so implementiert, dass sie für den steuern den Eingriff in kritische Infrastrukturen qualifiziert sind. So werden Fernsteuerinformationen mit Signaturalgorithmen entsprechend der BSI-Empfehlungen gegen Manipulation und Wiedereinspielung gesichert. Das Sicherheitskonzept sorgt dafür, dass die unidirektionale Kommunikation zwischen Absender und Empfänger ungestört erfolgen kann und nicht manipulierbar ist. Es gewährleistet aber auch eine gewisse Robustheit des Systems und speziell der Empfänger gegenüber Umwelt- und Umgebungseinflüssen.

Nicht nur Leistungsmerkmale und Sicherheitskonzept unterscheiden e*Nergy von herkömmlichen Tonfrequenzrundsteuerungen. „Mit dem Broadcast-System tragen wir zu einer deutlichen Verringerung des Risikos von Stromausfällen im Berliner Netz bei“, nennt Dr. Helmar Rendez, Vorsitzender der Geschäftsführung der Stromnetz Berlin GmbH, einen Vorteil der Lösung. „Auch können wir jetzt gezielt auf einzelne Anlagen oder auf Gruppen von Anlagen in einer Straße oder einem ganzen Stadtbezirk steuernd eingreifen.“

Im Bereich des Umspannwerkes Berlin-Britz wurde im ersten Schritt die netzlastabhängige Steuerung von Nachtspeicherheizungen, nicht öffentlicher Beleuchtung und Wärmepumpen über e*Nergy umgesetzt. In den nächsten Jahren werden sowohl die Bestandsanlagen als auch neue Anlagen im Berliner Stadtbereich mit e*Nergy-Empfängern ausgestattet. Für Berlin bedeutet dies, dass beispielsweise angeschlossene Photovoltaikanlagen, Wärmepumpen, Elektro-speicherheizungen, BHKW, Stromtankstellen und sogar die Außenbeleuchtung öffentlicher Gebäude nicht nur ein- und ausgeschaltet, sondern Leistung, Energieeinspeisung und -verbrauch künftig mit der neuen Rundsteuertechnik stufenweise angepasst werden können. (bk)