



SMART GRIDS: INTELLIGENTE ELEKTRISCHE ENERGIEVERSORGUNGSSYSTEME

Institutsteil Angewandte Systemtechnik AST

Am Vogelherd 90
98693 Ilmenau

Ansprechpartner

Prof. Dr.-Ing. Peter Bretschneider
Telefon +49 3677 461-102
peter.bretschneider@iosb-ast.fraunhofer.de

www.iosb-ast.fraunhofer.de

Die Herausforderung

Elektrische Energieversorgungssysteme sind historisch gewachsen und hinsichtlich der Anforderungen aus Erzeugung und Verbrauch über Jahrzehnte optimiert worden. Der „traditionelle“ Energiefluss von Großkraftwerken, die nahe an Primärenergiequellen gebaut wurden, zu Endverbrauchern unterschiedlichster Größe dominierte die topologische Ausprägung der Netze und die informationstechnische Anbindung für die Betriebsführung.

Die in den letzten Jahren vollzogene Marktöffnung für Elektrizität und die stetig wachsende Anzahl dezentraler Einspeisungen haben das Anforderungsprofil für elektrische Energieversorgungssysteme grundsätzlich verändert. So muss beispielsweise das elektrische Energieversorgungssystem eine möglichst flexible Plattform für

den freien Energiehandel für alle Marktteilnehmer darstellen, stark fluktuierende und nur schlecht prognostizierbare regenerative Einspeisungen aufnehmen und bei höchstmöglicher Belastung ein hohes Maß an Zuverlässigkeit aufweisen, so dass Blackouts idealerweise erst gar nicht entstehen.

Lösung

Durch den Einsatz moderner Informations- und Kommunikationstechnologien im Rahmen einer durchgängigen Applikationsarchitektur, verknüpft mit modernen schnell regelbaren Betriebsmittelkomponenten, beispielsweise unter Einsatz leistungselektronischer Systeme, werden elektrische Energieversorgungssysteme „intelligent“. Diese Intelligenz umfasst alle Bereiche der elektrischen Energieversorgung und kann an den nachfolgenden Beispielen verdeutlicht werden.



Beispiele

- In Privathaushalten sind intelligente Zählereinrichtungen installiert, die über eine benutzerfreundliche Schnittstelle die aktuelle Verbrauchshistorie und verursachten Kosten darstellen. Mit Mehrtarifen ausgestattet, können Verbraucher durch den Endkunden oder sogar automatisch gesteuert werden, dass die Energiekosten minimiert, und die Netzeffizienz maximiert werden.
- In Verteilungsnetzen arbeiten viele Kleinsterzeuger so zusammen, als wären sie ein Großkraftwerk. Dieses virtuelle Kraftwerk ermöglicht einen ökonomisch und ökologisch optimalen Betrieb parallel zu konventionellen Erzeugungseinheiten mit großen installierten Leistungen.
- In Übertragungs- und Verteilungsnetzen sind schnelle Netzregler installiert. Eine informationstechnische Vernetzung erlaubt eine koordinierte Betriebsführung. So ist es möglich, bestehende elektrische Anlagen optimal auszunutzen, Netzengpässe abzumildern und die fluktuierend eingespeiste Energie möglichst effizient zu transportieren und zu verteilen.
- Die intelligente Vernetzung aller Betriebsmittel erlaubt eine automatische Netzrekonfiguration im Falle von Störungen, die dann das Gesamtsystem weniger beeinflussen. Das Energieversorgungssystem wird quasi „selbstheilend“ und das Risiko von Großstörungen minimiert.
- Dezentral und zentral angeordnete Speicher werden koordiniert bewirtschaftet. Dadurch erfolgt eine Vergleichmäßigung der Belastung der elektrischen Infrastruktur und eine optimale „Pufferung“ der fluktuierenden Einspeisungen aus regenerativen Energieumwandlungsanlagen.
- Die durchgängige Applikation von Sensorik an elektrischen Betriebsmitteln in allen Ebenen der elektrischen Energieversorgung eröffnet Möglichkeiten der dynamischen Betriebsmittelbemessung und zustandsorientierten Instandhaltung.

