

# Smart Grids

## Die Vision von künftigen Versorgungsnetzen

### Auf einen Blick

Smart Grids sind die Grundlage für die Entwicklung zukünftiger Übertragungs- und Verteilnetze zu hoch flexiblen, zuverlässigen und nachhaltigen Systemen. Siemens Power Technologies International (Siemens PTI) entwickelt optimale Netzstrukturen und Smart-Grid-Konzepte unter Berücksichtigung der:

- Integration regenerativer Energiequellen
- Anwendung innovativer Technologien, z. B. Energiespeicheranlagen, Leistungselektronik, Elektromobilität, usw.
- Nutzung von Kommunikationstechniken zur Verbesserung der Beobachtbarkeit und Regelbarkeit von Netzen
- Entwicklung intelligenter Anwendungen, Schutz- und Automatisierungskonzepte
- hohe Versorgungssicherheit und angemessenen Gesamtnetzleistung
- Entwicklung neuer Netzstrukturen, z. B. Microgrids, Gleichstromnetze, Overlay-Netze ("Stromautobahnen").

### Die Aufgabenstellung

Die Verteilnetze werden sich in naher Zukunft schneller als in früheren Jahrzehnten verändern. Das öffentliche Umweltbewusstsein ist Antrieb für die Veränderungen in der Stromerzeugung hin zur verstärkten Nutzung regenera-

tiver Energiequellen. Zudem sind bei der Entwicklung und dem Betrieb von Stromnetzen die bestehenden regulatorischen Rahmenbedingungen zu beachten.

Aufgrund der Entwicklungen in den Bereichen Energieerzeugung und -verbrauch werden die heute üblichen Netzstrukturen nicht ausreichen, um die moderne Versorgungssicherheit bei steigendem Kostendruck zu gewährleisten. Daraus leiten sich neue Anforderungen an die künftigen Verteilnetze ab. Diese müssen intelligenter werden, um ein technisch angemessenes und gleichzeitig wirtschaftlich effizientes Betriebsverhalten sicherzustellen.

Smart Grids profitieren zudem von einer großen Zahl neuer Technologien wie Leistungselektronik, Kommunikation, Energiespeicheranlagen, Smart Metering und Elektromobilität. Ihre Möglichkeiten können für den Betrieb künftiger Verteilnetze und den Aufbau von Smart Grids genutzt werden.

### Unsere Lösung

Die Treiber für Veränderungen von Energieversorgungssystemen – zusammen mit neuen Technologien und Konzepten für Netzanlagen, -planung und -betrieb – fördern den Übergang von heutigen Stromnetzen zu Smart Grids. Eine Leistungssteigerung bei Kommunikation, Steuerung und Automatisierung in Netzen ist eine wichtige Voraussetzung für die Erfüllung kommander Anforderungen.

Siemens PTI verfügt über langjährige Erfahrung in der strategischen und betrieblichen Planung unterschiedlicher Netze und bietet erstklassige Beratungsleistungen und Softwarelösungen, basierend auf fundierten Kenntnissen und einem engagierten Team technischer Experten.

Siemens PTI übernimmt die dedizierte Gestaltung von Smart-Grid-Strukturen und detaillierte Analyse ihrer Netzperformance, die in Zukunft zu wichtigen Aufgaben von Netzbetreibern werden.

Der Aufbau von Smart Grids ist eine hoch komplexe Aufgabe und umfasst unter anderem

- Analyse des derzeitigen Status des einzelnen Übertragungs- oder Verteilnetzes sowie seiner historische Entwicklung
- Bewertung der erwarteten Anforderungen und Auswahl der geeigneten Leistungskennzahlen (KPIs)
- Definition detaillierter, anzustrebender Ziele und der jeweils erforderlichen Leistung
- Festlegung von Komponenten und ihrer Bemessungswerte

Siemens PTI legt den Fokus auf das System als Ganzes und garantiert, dass das entwickelte Netzkonzept und die Systemarchitektur sowohl alle technischen als auch wirtschaftlichen und ökologischen Anforderungen erfüllen. Dies betrifft nicht nur Stromnetze, sondern auch andere Versorgungsnetze für Gas, Heizung, Wasser usw.

Somit schafft die Gestaltung von Smart Grids eine integrierte Lösung mit einer physikalischen Schicht von Netzkomponenten als Basis, erweitert um die Kommunikationsschicht und vor allem die Anwendungsschicht (siehe Abbildung 1).

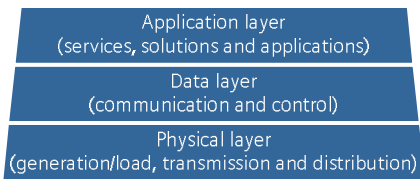


Abbildung :1 Schichten eines Smart Grids

Dabei ist nicht nur die Schaffung einer optimalen Netzstruktur wichtig; ebenso gilt es, eine Lösung zu entwickeln, die modernste elektrische Komponenten berücksichtigt. Dazu gehören erneuerbare Energien, intelligente Schutzsysteme, Informations- und Kommunikationstechnologien (ICT), Energiemanagement-System und Energieautomatisierung, Lastmanagement (DSM) und Smart Metering, aber auch weitere Innovationen bei intelligenten Haushaltsgeräten und Gebäudetechnik und elektrische Lösungen für öffentliche Verkehrsmittel sowie die Wasserbereitung und Speichertechnologien.

Zur Analyse der zukünftigen Netze werden neue Methoden und Tools für die Netzplanung und Simulation entwickelt. Als Basis dienen die Produkte der PSS® Product Suite. Die folgenden Berechnungsmethoden werden in Smart-Grid-Untersuchungen verwendet, um eine durchführbare, integrierte Lösung zu erzielen:

- Probabilistische Lastfluss- und Zuverlässigkeitsberechnungen
- Harmonische Analyse unter Berücksichtigung von Leistungselektronik,

Elektrofahrzeugen, PV-Erzeugung usw.

- Dynamisches Verhalten bei Normal- und Inselbetrieb
- Schutzsimulationen zur Gewährleistung von (Versorgungs-) Sicherheit

Überdies wird der Übergang vom heutigen System zum künftigen Smart Grid durch die Erarbeitung von Stufenplänen unterstützt. In mehreren Projekten sind diese geeignete „Roadmaps“ erstellt worden, um das derzeitige Netz schrittweise in ein optimales und intelligentes Netzkonzept zu überführen. Auch durch Stadtentwicklungsprojekte sind exemplarische Modelle für neue Entwicklungen und einen nachhaltigen Lebensstil geschaffen worden.

#### Anwendungsbeispiel

Als Beispiel für das städtische Stromnetz der Zukunft sieht die Vision von Masdar City den Bau einer Ortschaft für 100.000 Einwohner und Pendler in der Wüste nahe der Stadt Abu Dhabi vor, in der 100 % erneuerbare und CO<sub>2</sub>-neutrale Energieträger zum Einsatz kommen. Die Hauptziele sind Nachhaltigkeit und Integration neuester Technologien im Hinblick auf Energieerzeugung, -verteilung und -verbrauch.

Um die CO<sub>2</sub>-Neutralität in einem Gebiet von ca. 3 x 3 km zu erreichen, werden regenerative Energiequellen eingesetzt. So verfügen beispielsweise die meisten Gebäude über eine Photovoltaikanlage. Zusätzlich soll die Möglichkeit genutzt werden, den Stromverbrauch durch mehr Energieeffizienz und Lastmanagement zu verringern. Auf diese Weise lässt sich die gesamte Spitzenlast im Vergleich mit

den gebietstypischen Werten um den Faktor 3 reduzieren. Um dies zu erreichen, müssen die neuesten Technologien und Anlagen zu einem System vereint werden.

Die anfänglichen Pläne waren nach den Standardrichtlinien für Verteilnetze erstellt worden – und daher nicht gut geeignet, die speziellen Bedürfnissen von Masdar zu erfüllen. Deshalb schlug Siemens PTI ein auf Masdar City ausgerichtetes innovatives Netzkonzept vor, das den einzigartigen Möglichkeiten des Gesamtsystems Rechnung trägt.

Eine große Herausforderung war nicht nur die Schaffung einer optimalen Netzstruktur, sondern zudem die Hauptziele von Masdar zu erreichen:

- eine CO<sub>2</sub>-neutrale Energieversorgung und Sicherstellung eines hohen Maßes an Nachhaltigkeit
- Integration regenerativer Energiequellen
- Konzeption eines Energiemanagement-Systems
- Integration von Elektromobilität



Abbildung 2: Darstellung von Masdar City

Herausgeber  
Siemens AG 2016

Energy Management Division  
Freyeslebenstraße 1  
91058 Erlangen, Deutschland

Kontaktieren Sie uns:  
[power-technologies.energy@siemens.com](mailto:power-technologies.energy@siemens.com)

Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Die Informationen in diesem Dokument enthalten lediglich allgemeine Beschreibungen bzw. Leistungsmerkmale, welche im konkreten Anwendungsfall nicht immer in der beschriebenen Form zutreffen bzw. welche sich durch Weiterentwicklung der Produkte ändern können. Die gewünschten Leistungsmerkmale sind nur dann verbindlich, wenn sie bei Vertragsabschluss ausdrücklich vereinbart werden.