

> Future Energy Grid

Informations- und Kommunikationstechnologien für den Weg in ein nachhaltiges und wirtschaftliches Energiesystem

acatech POSITION – KURZFASSUNG UND EMPFEHLUNGEN



Deutschlands Energiewende kann nur mit Smart Grids gelingen. Bis 2022 will Deutschland aus der Kernenergie aussteigen und auf eine Energieversorgung auf Grundlage erneuerbarer Energien umstellen. Die Stromproduktion aus diesen Quellen ist jedoch teilweise sehr unregelmäßig, da Wind und Sonne nicht kontinuierlich zur Verfügung stehen. Die fluktuierenden erneuerbaren Energiequellen lassen sich in großem Umfang nur in das Elektrizitätssystem integrieren, wenn Netzinfrastruktur und Speicherkapazitäten erweitert werden. Unerlässlich ist für die künftige Stromversorgung Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT). In einem sogenannten Smart Grid verschmelzen IKT und Energietechnik, die einzelnen Infrastrukturkomponenten kommunizieren miteinander und passen so Stromverbrauch und -erzeugung intelligent aneinander an.

Smart Grids können zudem dazu beitragen, dass Deutschland seine Energieressourcen effizient nutzt. Sie sichern die weiterhin zuverlässige Versorgung mit langfristig bezahlbarem Strom. Durch die Verbindung mit IKT stehen den Verbrauchern neue intelligente Anwendungen zur Verfügung, die zum Beispiel beim Energiesparen helfen oder den Stromverbrauch derart steuern, dass sie stets möglichst günstige Tarife nutzen. Es entstehen neue Marktmodelle und Wertschöpfungsketten, die besonders für kleine Unternehmen und Energieerzeuger Chancen eröffnen. Sie können mit smarten Diensten am Markt teilnehmen bzw. regenerativen Strom gewinnmaximierend in das Netz einspeisen. Insgesamt kann sich Deutschland mit der Entwicklung und dem Export zukunftsfähiger Smart-Grid-Technologien international einen Wettbewerbsvorteil verschaffen und sich als Leitanbieter etablieren. Deutschland übernimmt mit der Energiewende eine weltweite Vorreiterrolle.

Dezentral und fluktuierend – Herausforderungen im Smart Grid

Mit dem Umbau der Elektrizitätsinfrastruktur sind immense Herausforderungen verbunden. Die Koordinierung der schwankenden Stromerzeugung und des je nach Tageszeit unterschiedlichen Stromverbrauchs ist das eine. Darüber hinaus wird zukünftig die Stromerzeugung deutlich dezentraler strukturiert sein. Nicht mehr vergleichsweise wenige Kraftwerke bestimmen das Energiesystem, sondern zahlreiche verstreute Klein- und Kleinsterzeuger, wie Photovoltaikflächen, Windparks oder Biomasseanlagen speisen Strom in das System ein. Verbraucher werden zunehmend auch zu Erzeugern. Statt wie bisher von den zentralen Großerzeugungseinheiten hin zu den Verbrauchern, fließt der

Strom nun auch in umgekehrter Richtung: Wie kann der Strom der zahlreichen Kleinsterzeuger an die ebenfalls zahlreichen Verbraucher optimal abgegeben werden? Wie wird sichergestellt, dass die Netzfrequenz stabil bleibt und wie können wir in Zeiten der Überproduktion überschüssige Energie speichern?

Eine zusätzliche Herausforderung werden neue intelligente Geräte darstellen, die in die Infrastruktur integriert werden müssen. Das intelligente Energiesystem der Zukunft muss also Verbraucher, Erzeuger, Speicher sowie Netzbetreiber miteinander vernetzen. Im gesamten System erhöht sich folglich der Bedarf an Messungen, an automatisierter Regelung und somit an Kommunikation zwischen einzelnen Komponenten. Dafür muss die IKT-Infrastruktur ausgebaut werden.

Die IKT-Lastigkeit des neuen Netzes beinhaltet auch Risiken. Ein Smart Grid transportiert nicht nur Strom, sondern auch riesige Mengen an Daten und Informationen und ist deshalb eine sicherheitskritische Infrastruktur; Sicherheitsmaßnahmen müssen den Aufbauprozess von Beginn an begleiten. Dem Datenschutz und der Informationssicherheit kommen eine wichtige Rolle zu.

Bei allen Aufwänden muss der Strom bezahlbar bleiben. Auch die Menschen müssen die Erneuerung des Energiesystems mittragen. Ihnen muss ein deutliches Bild von dem gezeichnet werden, was sie im Smart Grid erwartet. Denn ohne das Vertrauen der Verbraucher bleibt das Energienetz der Zukunft visionäre Theorie.

Auf einen Blick

- Deutschlands Energiewende kann nur mit Smart Grids gelingen.
- Eine gelungene Migration zum Smart Grid bedarf der effizienten Synchronisation vieler Handlungsfelder und des koordinierten Zusammenspiels zahlreicher Akteure.
- Neue Märkte, Markttrollen, Wertschöpfungsketten und Arbeitsplätze entfalten sich nur, wenn der gesetzliche Rahmen stimmt.
- Der deutsche Weg ist ohne die Orientierung an internationalen Entwicklungen nicht gangbar.
- Das Smart Grid ist eine sicherheitskritische Infrastruktur – Sicherheitsmaßnahmen müssen den Aufbauprozess von Beginn an begleiten.

ZEHN EMPFEHLUNGEN FÜR DEN WEG ZUM SMART GRID

Beim Kraftakt „Energiewende“ drohen die Akteure in eine Komplexitätsfalle zu geraten, wenn sie ihre Umsetzung nicht synchron und zügig vorantreiben. Ohne geeignete technische und ordnungspolitische Rahmenbedingungen ist ein nachhaltiges und wirtschaftliches Energiesystem auf Basis erneuerbarer Energien nicht möglich. Soll Strom auch in Zukunft zuverlässig und bezahlbar bleiben, bedarf es koordinierter Anstrengungen.

1. Eine Task-Force „Future Energy Grid“ erarbeitet eine abgestimmte und zielgerichtete Strategie zur Implementierung eines Smart Grids in Deutschland. Sie ist mit Vertretern der Wirtschaft, der Wissenschaft, der Behörden und zivilgesellschaftlicher Einrichtungen wie Nichtregierungsorganisationen zu besetzen.
2. Eine Roadmap für die zügige Weiterentwicklung systembestimmender Technologien ist zu erstellen, um die rechtzeitige technische Umsetzung des Smart Grids zu ermöglichen.
3. Eine nationale Forschungsagenda benennt die akuten Forschungsthemen und macht Vorschläge zur Fördermittelplanung. Ziel ist es, Systemverständnis zu schaffen.
4. Ein wissenschaftliches Kompetenzzentrum soll eingerichtet werden, welches Informationen sowie Fachwissen bündelt und maßgeblich zum Aufbau von Systemkompetenz beiträgt.
5. Der gesetzgeberische Rahmen ist anzupassen. Notwendig ist eine neue Marktordnung. Diese sollte unter anderem Anreize für eine marktkonforme Stromerzeugung, für Investitionen in Speichertechnologien, Netze und IKT-Infrastrukturen enthalten. Der Rechtsrahmen zum Datenschutz ist weiterzuentwickeln.
6. Im Anschluss an die Erprobungsphase in den sechs Modellregionen im Rahmen der E-Energy-Initiative des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi) müssen erweiterte Pilotregionen etabliert werden. Neben den technologischen Fragestellungen sollten in diesen auch innovative Konzepte für eine neue Marktordnung getestet werden.
7. Die Umsetzung der Gesamtstrategie und der Technologie-Roadmap muss durch ein Smart-Grid-Monitoring begleitet und in den Monitoringprozess „Energie der Zukunft“ der Bundesregierung integriert werden. Die Monitoringergebnisse dienen der Bundesregierung zur regelmäßigen Überprüfung der Maßnahmen.
8. Die Zusammenarbeit mit den Nachbarstaaten etwa im Dachverband European Network of Transmission System Operators for Energy (ENTSO-E) muss ausgebaut und die Entwicklung von Technologiestandards vorangetrieben werden, denn das Energienetz macht an Landesgrenzen nicht Halt. Hierbei sollte Deutschland als Vorreiter bei der Umstellung des Elektrizitätssystems auf regenerative Energien eine leitende Position einnehmen.
9. Die Bevölkerung ist in den Umbau des Energiesystems einzubinden. Dialogforen ermöglichen den Austausch mit den Bürgern, die umfassend über die neuen Technologien aufgeklärt werden müssen, um Vertrauen in das Smart Grid zu schaffen.
10. Spezialisierte Fachkräfte für Smart Grids müssen ausgebildet werden. Besonders ist hierbei auf die Ausbildung der Schnittstellenberufe wie Energieinformatiker zwischen Energietechnologie und IKT zu achten. Die Ausbildung zu bestehenden Berufen wie Heizungsbauer oder Elektriker muss angepasst werden.

KONTAKT

acatech – DEUTSCHE AKADEMIE DER TECHNIKWISSENSCHAFTEN, Februar 2013

Geschäftsstelle
Residenz München
Hofgartenstraße 2
80539 München

Hauptstadtbüro
Unter den Linden 14
10117 Berlin

Brüssel Büro
Rue du Commerce/Handelsstraat 31
1000 Brüssel

T +49 (0) 89 / 5 20 30 90
F +49 (0) 89 / 5 20 30 99
www.acatech.de

Diese Kurzfassung entstand auf Grundlage von: acatech (Hrsg.): *Future Energy Grid. Informations- und Kommunikationstechnologien für den Weg in ein nachhaltiges und wirtschaftliches Energiesystem* (acatech POSITION), Heidelberg u.a.: Springer Verlag 2012. Projektleitung: Prof. Dr. Dr. h.c. Hans-Jürgen Appelrath (Universität Oldenburg/OFFIS), Prof. Dr. rer. nat. Dr.-Ing. E. h. Henning Kagermann (acatech Präsident)

Die Originalversion dieser Publikation ist erhältlich unter www.springer.com oder www.acatech.de