



27.3.2015

## Faktenblatt

# Smart Grid Roadmap

---

### **Einleitung**

Der Ausbau der erneuerbaren Energien führt zu einer dezentraleren, fluktuierenden Stromproduktion. Dies erfordert entweder einen Ausbau der herkömmlichen Netze oder intelligent gesteuerte Netze, sogenannte Smart Grids.

### **Definition von Smart Grids**

Ein Smart Grid ist ein System, das den Austausch elektrischer Energie aus verschiedenartigen Quellen mit Konsumenten verschiedener Verbrauchsprofilen intelligent sicherstellt, d.h. unter Einbezug von Messtechnologien sowie Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT).

### **Zweck der Smart Grid Roadmap**

Die Roadmap schafft ein einheitliches Verständnis von Smart Grids in der Schweiz und ist eine Wegleitung für die Weiterentwicklung hin zu intelligenteren Netzen. Diese bestehen zwar auch aus Kupfer und Stahl, doch sie beinhalten eine Vielzahl von Steuerungen und Optimierungen, die langfristig den Bedarf an neuen konventionellen Netzinfrastrukturen reduzieren und damit zu Kosteneinsparungen beitragen können.

### **Vision Smart Grids in der Schweiz**

Die Smart Grid Roadmap zeichnet eine Vision, in der die wesentlichen Herausforderungen, vor denen die Netze heute stehen, effizient gelöst sind: Ein marktbasierendes Interagieren der verschiedenen Akteure gewährleistet, dass Stromproduktion und -verbrauch stets im Gleichgewicht sind. Selektive Eingriffe von Seiten der Netze sorgen für einen sicheren Netzbetrieb. Leitungen und Transformatoren werden optimal ausgelastet und trotz aller Aktivitäten von Verbrauchern, Speichern, Elektromobilen, Gebäuden und Produktion nicht überlastet. Verteilnetze „sprechen“ mit den Übertragungsnetzen und tauschen ihre Bedürfnisse aus. Virtuelle Kraftwerke verbinden viele kleine, dezentrale Produktionseinheiten und gleichen Schwankungen der erneuerbaren Energiequellen aus. Die IKT bei Netz, Produktion und bei Verbrauchern sowie die Daten der Endkunden sind vor Missbrauch und Angriffen geschützt. Es existiert eine Regulierung der Netze, die Innovation in den Netzen fördert, sichere Rahmenbedingungen für Investitionen schafft, langfristiges Planen mit Innovation unterstützt und das Wechselspiel zwischen Markt und Netz klarstellt.

### **Funktionalitäten von Smart Grids und dazu nötige Technologien**

Die Roadmap definiert Funktionalitäten zukünftiger Netze und legt Basisfunktionalitäten fest, welche Smart Grids in Zukunft ausmachen. Die Roadmap identifiziert insgesamt 18 Funktionalitäten; darunter 10 Basisfunktionalitäten (siehe Abbildung 1) und ordnet ihnen Technologien zu.



			Basis-funktionalität	Erweiterte Funktionalität
Funktionskategorie "Informationen"	A1	Informationen über aktive Netzelemente		
	A2	Informationen zum Netzzustand		
	A3	Informationen Produktion / Verbrauch für Netzbetreiber		
	A4	Informationen für Produktion / Verbrauch für Ein- und Ausspeiser		
Funktionskategorie "Netzstabilität" "Systemsteuerung" "Versorgungs- Qualität"	B1	Steuerung des Stromflusses		
	B2	Steuerung von Produktion, Speicherung und Verbrauch		
	B3	Identifizierung und Reduktion von technischen Verlusten		
	B4	Adaptiver Schutz und optimale Netzre-konfiguration nach Fehlern		
	B5	Ermöglichung individueller Systemdienstleistungen		
	B6	Cybersicherheit und Rückfalllösungen bei Verlust der Funktionen IKT		
Funktionskategorie "Betriebsplanung" " Netzplanung"	C1	Bessere Informationsgrundlage zur Betriebsplanung von Netzelementen		
	C2	Prognosemodelle für den besseren Betriebsmitteleinsatz		
	C3	Einbezug zeitlicher Flexibilisierung zur optimierten Netzentwicklung		
Funktionskategorie "Markt" "Konsumenten"	D1	Weitgehende Marktpartizipation von Verbraucher und Produzenten		
	D2	Lösungen zur Beeinflussung des Verbraucherverhaltens		
	D3	Einfacherer Kundenwechsel		
	D4	Schnittstellen zwischen Netz und Gebäudeautomation		
	D5	Ermöglichung lokaler Elektrizitätsmarktplätze		

**Abbildung 1: Funktionalitäten von Schweizer Smart Grids.**

Viele technische Lösungen sind heute schon verfügbar; in nächster Zeit können jedoch Weiterentwicklungen und Kostenreduktionen erwartet werden. Die Anwendung dieser Technologien in den Netzen ist derzeit noch gering, da entweder Erfahrungswerte fehlen oder der technische Bedarf noch nicht gegeben ist. Diese Situation wird sich jedoch bis 2025 verändern. Abbildung 2 zeigt die in der Roadmap antizipierte Entwicklung der Technologien und ihre Verfügbarkeit in den Netzen.

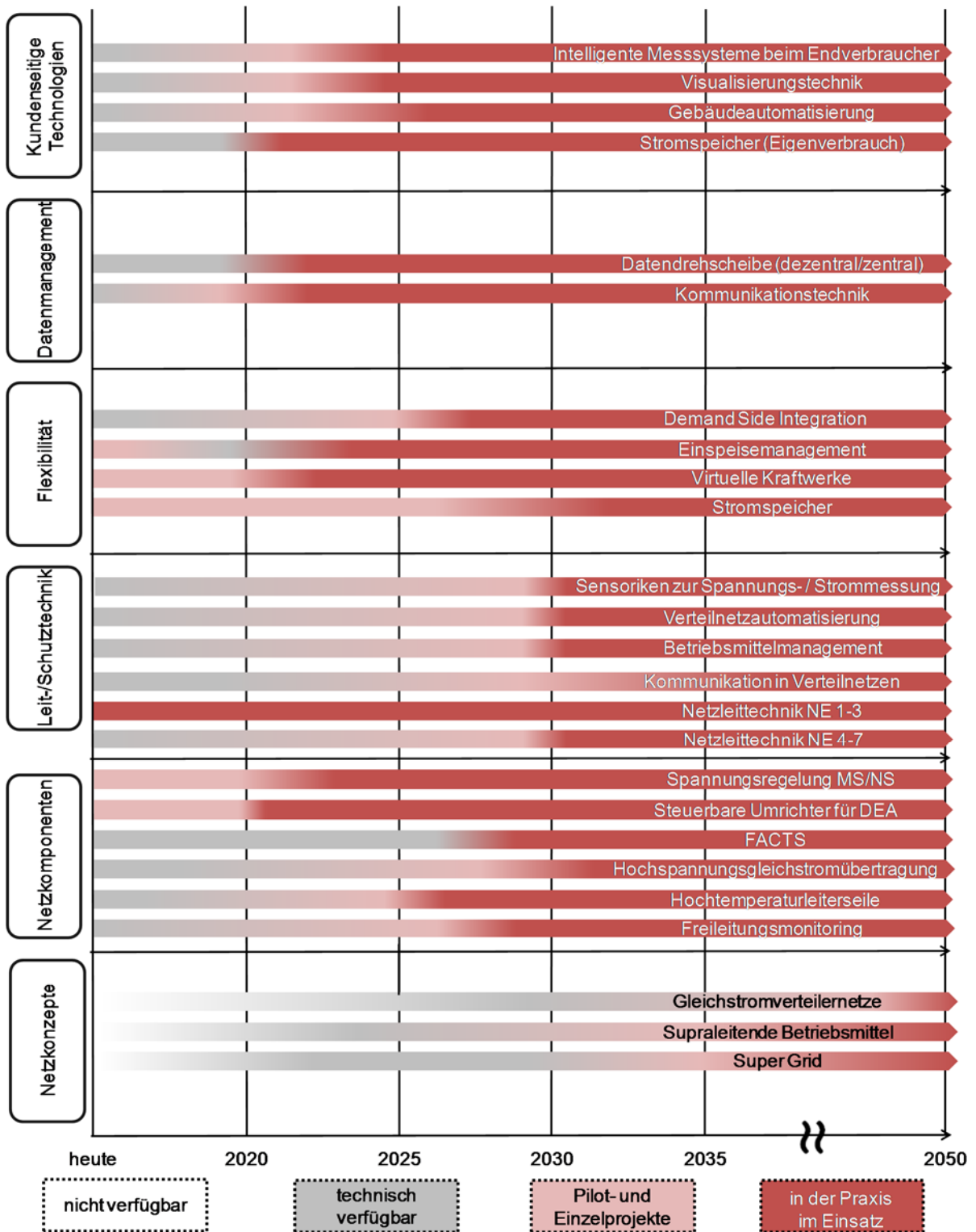


Abbildung 2: Verfügbarkeiten von Smart Grid Technologien und ihre Anwendung in den Netzen.



## **Standards, Datensicherheit und -schutz**

Eine Vielzahl an technischen Standards ist bereits verfügbar. Mittelfristig müssen jedoch vor allem hersteller- und anwenderseitig Standards erarbeitet werden, unter anderem für die Interoperabilität. Die Arbeiten an neuen Smart Grids Standards laufen derzeit auf europäischer und internationaler Ebene. Wichtig ist ebenfalls eine Standardisierung für die Datensicherheit. Auch hier wurden auf internationaler Ebene unter Einbezug der Schweiz bereits entsprechende Arbeiten gestartet. In der Schweiz laufen bereits erste Umsetzungsarbeiten im Bereich der Smart-Metering-Systeme. Angestrebt werden landesweit einheitliche Anforderungen und ein System, dass die Umsetzung dieser Standards gewährleistet. Im Bereich des Datenschutzes besteht in der Schweiz eine Parallelität von Bundesrecht und kantonalem Recht. Landesweite einheitliche Anforderungen im Bereich des Datenschutzes (vor allem bezüglich Prosumer-Daten, also stromproduzierender Verbraucher) sind wichtig für die Interoperabilität der Systeme, die Reduktion von Transaktionskosten und einen zukünftig offenen Strommarkt. Zielführend sind einheitliche Vorgaben für den Datenschutz auf Bundesebene, vor allem für Smart-Metering-Systeme.

## **Kosten und Nutzen intelligenter Technologien in den Netzen**

**Innovative Netztechnologien** beinhalten eine Blindleistungsregelung, eine Spannungsregelung (regelbare Ortsnetztransformatoren bzw. Strangregler) und Technologien für ein Einspeisemanagement bzw. die Kappung der Einspeisespitzen der dezentralen neuen, erneuerbaren Energien. Analysen zeigen ein weitgehend positives Ergebnis gegenüber einem konventionellen Netzausbau für verschiedene Problemsituation. Ein Einspeisemanagement ist eine sinnvolle Massnahme, um zusammen mit den Regelungen das Netz weniger ausbauen zu müssen. Der Einsatz komplexer IKT ist für solche pragmatischen Lösungen nur in beschränktem Masse notwendig.

**Intelligente Messsysteme** beim Endverbraucher (Smart-Metering-Systeme) weisen ebenfalls ein positives Kosten-Nutzen-Verhältnis auf. Sie tragen zu einem einfachen Endverbraucher- und Mieterwechsel sowie einer stark vereinfachten Stromablesung bei. Die Visualisierung des Verbrauchs fördert Energieeffizienz (Stromeinsparungen) beim Endverbraucher und unterstützt die Verwaltung der dezentralen Produktion, z. B. innerhalb des Eigenverbrauchs.

**Verbrauchssteuerung** ist aufgrund der nötigen, feingranularen Steuerung und einer limitierten Verfügbarkeit kaum hilfreich, um den Netzausbaubedarf aufgrund erneuerbarer Energiequellen zu reduzieren. Vielmehr sind Anwendungen im Bereich Smart Market sinnvoll, also z. B. eine Erhöhung des Eigenverbrauchs, Angebote auf Systemdienstleistungsmärkten (SDL) oder zur Reduktion der Strombezugskosten bzw. der Einkaufskosten. In Einzelfällen kann eine Verbrauchsteuerung „im Schwarm“ Netze höherer Ebenen entlasten.

**Dezentrale Speicher** weisen - als reine Netzmassnahme - ähnlich zur Verbrauchsteuerung vorerst kein positives Kosten-Nutzen-Verhältnis aus, vorausgesetzt es gibt keinen dramatischen Preiszerfall. Sie können nur sinnvoll sein, wenn sie einen Grossteil ihres Nutzens ähnlich der Verbrauchssteuerung am Markt erwirtschaften (z.B. SDL oder für Eigenverbraucher) und in einzelnen Situation verwendet werden - gegen eine entsprechende Vergütung vom Netzbetreiber. Verbrauchsteuerungen und dezentrale Speicher stehen also zu einem gewissen Grad in Konkurrenz.



## Regulatorische Handlungsfelder

**Innovationen auf Netzseite** und entsprechende Anreize sind wichtig, um eine zunehmende Verbreitung neuer Lösungen in den Netzen zu gewährleisten. Eine finanzielle Förderung durch den Bund in kleinem Rahmen schafft Rechtssicherheit für die Netzbetreiber, um sich an angewandten Forschungs- und Pilotprojekten zu beteiligen und in ihren eigenen Netzen wichtige Erfahrungen zu sammeln.

**Effizienzanreize** unterstützen die Verbreitung von Smart-Grid-Lösungen. Angesichts der technischen Komplexität von Smart-Grid-Lösungen, kann ein kapitalintensiver konventioneller Netzausbau auf kurze Sicht wirtschaftlicher sein, als die Einführung einer betriebskostenintensiven smart-Innovation. Es ist zu untersuchen, wie in der derzeitigen Kostenregulierung geeignete, technologieneutrale Anreize für Smart-Grid-Lösungen zu setzen wären. Weiter können im Rahmen einer angedachten Sunshine-Regulierung Anreize für Innovationen erreicht werden, sofern sie mit vertieften Kostenprüfungen verbunden sind und die Effizienz im Netzausbau fördern.

**Die Klärung von Zugriffsrechten** auf vorhandene Flexibilitätsoptionen in den Verteilnetzen (Verbraucher, Speicher, Elektromobile, Gebäude, Produktion) ist für die Verbreitung von fein steuerbarer Produktion, Verbrauch und dezentralen Speichern wichtig. Einerseits kann die so realisierte ausgewogene Balance zwischen dem Bedarf des Netzes und des Marktes einen volkswirtschaftlichen Nutzen haben, wobei die Netzsicherheit zu keiner Zeit gefährdet werden darf. Andererseits profitiert der Verbraucher so von neuen Dienstleistungen. Hierzu bedarf es klarer Rechte und Pflichten für die involvierten Akteure, neuer Prozesse und eines angepassten Marktdesigns.

Im Bereich **Datenschutz** ist eine landesweite Harmonisierung der Datenschutzbestimmungen für Smart-Metering-Systeme ein erster Schritt. Zudem muss die Sicherheit dieser Systeme gewährleistet werden. Für die Identifizierung eines weiteren Regulierungsbedarfs müssen zunächst Anwendungsfälle in Smart Grids konkretisiert und auf Basis einer Risikoanalyse untersucht werden.