

Das Stromnetz von morgen

In Kürze

- Stromnetze stehen heute vor großen Herausforderungen: die Nachfrage steigt, die Nachfragesteuerung ist aber unzureichend. Ein steigender Anteil an erneuerbaren Energien muss in das System eingegliedert werden.
- Lastmanagement (Demand Response) ist Teil der Lösung: Durch die Glättung von Lastspitzen und durch zeitnahen, lokalen Verbrauch des eingespeisten Stroms kann die Effizienz im Stromnetz gesteigert werden.
- Technologien für so genanntes nachfrage-seitiges Lastmanagement gelten als Schlüsselinstrumente für die Stromnetze der Zukunft.

Worum geht es?

Unsere Stromnetze müssen in den kommenden Jahren sukzessive aus- und umgebaut werden, um den wachsenden Anforderungen standhalten zu können. Steigender Stromverbrauch und zunehmende Einspeisung von Strom aus dezentralen, erneuerbaren Energieträgern sind die beiden großen Herausforderungen. Die Ausstattung mit intelligenter Steuerungstechnik ist daher notwendig, um die Netzinfrastruktur effizienter zu gestalten und einen kostenintensiven Netzausbau hinauszuzögern bzw. zu vermeiden.

Heutige Stromnetze verbinden Kraftwerke, Speicher und elektrische Verbrauchsgeräte. Allerdings findet keine Kommunikation zwischen diesen Einheiten statt, sodass der Strom im Netz entweder zur Gänze oder gar nicht gebraucht wird. Durch die kommunikative Vernetzung werden Stromnetze intelligenter steuerbar. Dadurch wird eine Optimierung der einzelnen Einheiten ermöglicht. Strom aus erneuerbaren Quellen (z.B. aus einer dezentralen Windparkanlage) könnte damit besser an einen zeitlich flexiblen Bedarf angepasst werden.

Insgesamt könnte derartiges Lastmanagement einen Beitrag zu einer besseren Integration von diskontinuierlichen Stromerzeugern wie Wind- oder Solaranlagen ins Stromnetz leisten. Z.B. dann, wenn dem Netz gerade viel Strom zur Verfügung steht, der Verbrauch aber niedrig ist. Der überschüssige Strom könnte auch lokal „gespeichert“ und bei Bedarf dort eingesetzt werden, wo er benötigt wird.



Stromnetze von heute

Verbrauchseitiges Energiemanagement, auch Lastmanagement genannt, wird eingesetzt, um – ausgehend von der Verbrauchsseite – zwischen Stromerzeugung und Verbrauch eine Balance herzustellen, mögliche Versorgungsengpässe zu kompensieren und so genannte Lastspitzen (z.B. um die Mittagszeit) abzuflachen. Es soll die KonsumentInnen dabei unterstützen, zu Zeiten mit Lastspitzen oder geringerer Erzeugung aus regenerativen Quellen weniger Strom zu verbrauchen bzw. den Verbrauch auf Zeiten mit geringen Lasten, z.B. in den Nachtstunden, zu verschieben.

Lastmanagement dient nicht notwendigerweise dazu, den gesamten Stromverbrauch zu senken, sondern durch Effizienzsteigerung den Verbrauch nicht weiter zu erhöhen. Dies funktioniert nicht nur durch Steuerung des Konsumverhaltens – etwa durch zeitabhängige Stromtarife – sondern auch über automatisierte Lösungen, die entsprechende Maßnahmen für KonsumentInnen übernehmen. Aus diesem Grund werden Technologien für Lastmanagement als ein Schlüsselinstrument für intelligente Stromnetze der Zukunft angesehen.

Eckdaten

Projekttitlel:	Smart Response – Demand Response for Austrian Smart Grids
Projektteam:	M. Ornetzeder, P. Wächter, J. Haslinger, J. Sterbik-Lamina (ITA) im Rahmen eines Konsortiums (Leitung: ICT, TU Wien)
Laufzeit:	07/2010 – 06/2012
Auftraggeber:	Klima- und Energiefonds

Wesentliche Ergebnisse

Das Projekt „Smart Response“ zielte darauf ab, in Zukunft besser mit einem steigenden Anteil erneuerbarer Erzeugung und dezentraler Einspeisung umgehen zu können. Sämtliche Ergebnisse basieren auf einer umfassenden ökologischen, ökonomischen und sozialen Bewertung der Lösungsansätze. Vier Erfolg versprechende Szenarien wurden identifiziert:

Building to Grid: Große funktionale Gebäude, wie Bürogebäude, benötigen elektrische Energie für Lüftung, Heizung, Klimaanlage etc. Durch Gebäudeautomation werden diese Verbraucher innerhalb eines Gebäudes gesteuert; durch die kommunikative Anbindung an das Stromnetz werden ausgewählte Geräte indirekt angesteuert. Die Gebäudeautomation reagiert je nach vorhandener Kapazität im Stromnetz und steuert die Geräte ohne nennenswerte Komfortminderung.

Micro Grid für Gebäude mit Photovoltaik-Anlage: Ein Micro Grid, das als selbstständiges Strom- und Kommunikationsnetz in kleinem Maßstab funktioniert, ermöglicht, dass ein möglichst großer Anteil des vor Ort produzierten Stroms im Gebäude selbst verbraucht wird. Nur Überschüsse werden in das öffentliche Stromnetz eingespeist.

Micro Grid für Gemeinden: Um eine dezentrale Erzeugung ohne Infrastrukturausbau zu ermöglichen, muss die erzeugte Elektrizität so lokal und zeitnah an der Erzeugungsquelle wie möglich verbraucht werden. Dies kann mit Kommunikation via Micro Grids auf Gemeindeebene und Speichermöglichkeiten für Energie (z.B. Wasserpumpen) ermöglicht werden.

Weiterverwendung von Elektroautobatterien: Die meisten heute hergestellten Batterien werden einerseits mit hohem Ressourcenaufwand produziert und relativ bald wieder aus dem Betrieb genommen. Unternehmen könnten diese Altbatterien sammeln und nach einer Aufbereitung als „Speicherkraftwerk“ zur Stromerzeugungsglättung erneuerbarer Energien nutzen. Durch den verlängerten Lebenszyklus wird die ökologische Gesamtbilanz deutlich verbessert.

Aus ökologischer Perspektive erscheinen alle Szenarien sinnvoll, der CO₂-Einsparungseffekt übersteigt deutlich den jeweiligen Aufwand. Kein Szenario hat allerdings das Potenzial, alleine wesentlich zur Vermeidung von Netz- und Balanceengpässen beizutragen. Eine erfolgreiche Umsetzung erfordert eine Vielfalt bzw. einer Kombination von Szenarien. Es braucht daher in Demonstrationsprojekten gesammelte, konkrete Erfahrungen, um situationsbezogen sinnvolle Varianten anbieten zu können. Diese Szenarien sollten umfassend weiterentwickelt und laufend mit verschiedenen Elementen wie Technik, Preisgestaltung, rechtliche Rahmenbedingungen oder Ansprüche von NutzerInnengruppen abgestimmt werden.

Gerade hier fehlt es laut Einschätzung von ExpertInnen an der Entwicklung und Etablierung von Geschäftsmodellen zur Testung unterschiedlicher Kosten- und Preisstrukturen.

Was tun?

Aufgrund der Potenziale von verbrauchsseitigem Lastmanagement ist es von großer Bedeutung, dieses Thema auf mehreren Ebenen weiterzuverfolgen:

- **Preisgestaltung:** Zwar lassen sich durch Demand Response Investitionen in den Netzausbau verzögern oder sogar vermeiden. Die Spareffekte, die sich daraus ergeben, lassen sich bisher aber nur schwer beziffern. Hier sollten nachvollziehbare Grundlagen für eine bessere Zuordnung von Kosten geschaffen werden.
- **Vernetzungsplattform:** Ratsam ist auch die Einrichtung einer Plattform zur Koordination und Vernetzung von Aktivitäten wichtiger Akteure, um erfolgversprechende Szenarien weiter zu entwickeln. Dazu könnten auch schon bestehende Strukturen wie die Landesenergieagenturen oder die Smart-Grid-Plattform genutzt werden.
- **Förderung von Paketlösungen:** Elektrische Lastverschiebung und die Fähigkeit dazu sollte in den Förderbestimmungen für erneuerbare Energien berücksichtigt werden, da es eine starke Wechselwirkung zwischen beiden gibt.
- **Rechtslage:** Die Einspeisung von Strom aus einer größeren Anzahl von Privathaushalten (großvolumiger Wohnungsbau) ist grundsätzlich sinnvoll. Allerdings müssten dafür intermediäre Akteure einen Rechtskörper bilden und als Anbieter oder Vermittler auftreten. Dies ist bei derzeitiger Rechtslage problematisch.

Fazit: Der Erfolg von verbraucherseitigem Lastmanagement hängt wesentlich von der Verbreitung und gezielten Nutzung neuer Technologien ab. Dazu ist koordiniertes Vorgehen auf politischer und unternehmerischer Ebene erforderlich.

Zum Weiterlesen

M. Meisel et al.: Erfolgsversprechende Demand-Response-Empfehlungen im Energieversorgungssystem 2020, Informatik-Spektrum (2013) 36: 17-26

Kontakt

PD Dr. Michael Ornetzeder
E-mail: tamail@oeaw.ac.at
Telefon: +43(1)51581-6582

