

Aktuelle Entwicklungen und Beispiele für zukunftsfähige Energietechnologien



## Smart Grids für eine zukunftsfähige Energieversorgung

### Aktuelle Strategien und Lösungen

Smart Grids sind intelligente Systemlösungen, die einen entscheidenden Beitrag für die Entwicklung nachhaltiger Energiesysteme leisten können. Durch die nationalen und internationalen FTI-Aktivitäten im Bereich „Smart Grids“ werden die Voraussetzungen für ein zukunftsfähiges Energieversorgungssystem geschaffen. Gleichzeitig eröffnen sich große Chancen für österreichische Technologien und Lösungen auf den internationalen Märkten und für die Stärkung des österreichischen Wirtschaftsstandorts. Mit dem österreichischen Strategieprozess Smart Grids 2.0 und der Smart Grids-Begleitforschung wird diese Entwicklung aktiv unterstützt.



Foto: Gina Sanders/fotolia.de

## SMART GRIDS 2.0

### Strategieprozess für ein nachhaltiges Energiesystem der Zukunft

Smart Grid-Technologien und -Konzepte können einen wichtigen Part in zukunftsfähigen Energiesystemen spielen. Sie tragen dazu bei, den Herausforderungen durch den wachsenden Anteil dezentraler, fluktuierender Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen sowie der verstärkten Nachfrage nach Energiedienstleistungen auf Basis elektrischen Stroms zu begegnen. Dies erfolgt mittels kommunikativer Vernetzung einzelner Komponenten wie dezentrale Erzeugungsanlagen, dezentrale Speicher, flexible Verbraucher und intelligente Gebäude. Dabei eröffnen sich auch interessante Möglichkeiten dezentraler und zellulärer Ansätze.

Smart Grids können darüber hinaus einen Beitrag zur Erhöhung der Energieeffizienz und der Versorgungssicherheit im Stromnetz liefern. Einzelne Technologien für Smart Grid-Lösungen sind heute schon verfügbar. Diese müssen allerdings in größerem Ausmaß in die Verteilernetze gebracht, systemisch zusammengeführt und optimiert werden.

Österreich nimmt in Europa bei der Entwicklung von smarten Energiesystemen und der Umsetzung von Demonstrationsprojekten durch Energieversorger, Industrie und Forschung eine Vorreiterrolle ein. Das Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (bmvit) unterstützt diese Entwicklung aktiv durch den Strategieprozess Smart Grids 2.0, bei dem zahlreiche AkteurInnen

aus Energiewirtschaft, Industrie und Forschung eng zusammenarbeiten. Ziel ist es, die bisherigen Ergebnisse aus Forschung und Demonstration auszuwerten und daraus Mittelfriststrategien und konkrete Aktionspläne für Österreich abzuleiten.

Der Strategieprozess Smart Grids 2.0 umfasst drei Säulen: die „Technologieroadmap für Smart Grids in und aus Österreich“, die „Strategic Research Agenda zur Entwicklung eines intelligenten Energiesystems in und aus Österreich“ sowie erste Elemente einer Einführungsstrategie, die unter Einbeziehung eines breiten Spektrums von Akteuren erarbeitet wurden.

>> [www.e2050.at/smartgrids](http://www.e2050.at/smartgrids)

#### Kernbotschaften aus dem Strategieprozess Smart Grids 2.0

Dezentralisierung und Partizipation verlangen ein interaktives Energiesystem – Smart Grids müssen das Spielfeld für Bürgerengagement eröffnen

Smart Energy Lösungen sind gesamtwirtschaftlich sinnvoll – Kosten und Nutzen müssen richtig verteilt werden

Flexibilitätsoptionen für ein dynamisches Energiesystem sind vorhanden – wir müssen sie wirtschaftlich erschließen

Smart Services machen das Smart Grid lebendig – wir müssen gemeinsam den Datenschatz heben

Versorgungssicherheit, Resilienz und Datenschutz haben oberste Priorität – sie müssen daher integrale Designparameter von Smart Grids sein

Österreich hat Exzellenz in der Entwicklung von Smart Grids-Komponenten und -Systemlösungen – wir müssen Österreich als Engineering Standort stärken, um internationale Chancen für Österreichs Wirtschaft auszubauen



Foto: visivasnc/fotolia.de



## Strategic Research Agenda zur Entwicklung eines intelligenten Energiesystems in und aus Österreich

Hrsg. bmvit und AIT Austrian Institute of Technology GmbH

Der langfristige Forschungsbedarf für eine zukunftsfähige optimierte Energieinfrastruktur wurde im Rahmen der „Strategic Research Agenda“ (SRA) ermittelt. In einem partizipativen Prozess, in den alle in diesem Bereich tätigen österreichischen Forschungsakteure sowie zentrale Akteurs- und Stakeholdergruppen eingebunden waren, wurden die relevanten Themen für einen Übergang zu integrierten Energie- und IKT-Infrastrukturen spartenübergreifend betrachtet und Synergien identifiziert.

Für folgende vier Themenfelder wurde der Innovations- und Forschungsbedarf im Detail definiert, wobei der Fokus auf interdisziplinären und systemischen Fragestellungen liegt: Energieträgerübergreifende und raumspezifische Infrastrukturentwicklung, Governance der Energiewende, Elektrizitätssystem sowie leitungsgebundene Wärme- und Kälteversorgung. Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT), Speichertechnologien und Fragen der Energieeffizienz, welche für alle Energienetze und für die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle relevant sind, wurden unter „Cross-Cutting Issues“ zusammengefasst.

Mit der Umsetzung der Strategic Research Agenda sollen die Ziele der Europäischen Energieunion maßgeblich unterstützt werden: Steigerung der Versorgungssicherheit durch eine Diversifizierung der Energieträger und effizientere Nutzung der erzeugten Energie, ein vollständig integrierter Energiebinnenmarkt sowie Klimaschutz und Emissionsminderung zur Erreichung der in Paris 2015 vereinbarten Klimaziele.

>> [www.nachhaltigwirtschaften.at/e2050/results.html/id7500](http://www.nachhaltigwirtschaften.at/e2050/results.html/id7500)

*„Das Energiesystem 2050 basiert auf einer über alle energietechnischen Domänen integrierten Infrastruktur mit einem sehr hohen Anteil an erneuerbarer Energieerzeugung unter Berücksichtigung sozialer Gerechtigkeit in einer sich wandelnden Gesellschaft. Viele NutzerInnen von Energienetzen machen von der Möglichkeit Gebrauch, eine aktive Rolle als EinspeiserInnen oder als BereitstellerInnen von Speicher- und Flexibilitätsservices zu spielen. Innovative Lösungen zur Gestaltung energieeffizienter, nachhaltiger und resilienter Energienetze werden nach der Einführung auf dem Leitmarkt Österreich auch international nachgefragt.“*

*Vision für ein zukünftiges, intelligentes Energiesystem  
in Österreich, Strategic Research Agenda*

## Technologieroadmap Smart Grids Austria Umsetzungsschritte zum Wandel des Stromsystems bis 2020

Hrsg. bmvit & Technologieplattform Smart Grids Austria

Die Technologieroadmap behandelt die kurz- und mittelfristigen Entwicklungsschritte zur Umsetzung von Smart Grids in Österreich bis hin zur industriellen Entwicklung und Implementierung marktfähiger Produkte und Dienstleistungen. Der Fokus liegt dabei auf dem Zeitraum bis 2020. Der Weg zu einer breiten Umsetzung von Smart Grid-Lösungen soll demnach über folgende Schritte verlaufen: Gestaltung der Rahmenbedingungen, angewandte Forschung & Weiterentwicklung, großflächige Systemvalidierung bereits erarbeiteter Technologien und Implementierungsphase. Realisierung und Abstimmung der einzelnen Lösungen werden in der Roadmap entlang der drei Entwicklungsachsen Netz, System und EndkundInnen betrachtet. Das technische Fundament für die Technologien und Lösungen bildet eine IKT-Gesamtarchitektur. In der Roadmap wird der Handlungsbedarf für die Schlüsselakteure, wie öffentliche Stellen, Netzbetreiber, Technologieanbieter und Forschungseinrichtungen im Detail aufgezeigt.

>> [www.nachhaltigwirtschaften.at/e2050/results.html/id7489](http://www.nachhaltigwirtschaften.at/e2050/results.html/id7489)



Foto: VioNet/fotolia.de

## Entwicklung von Elementen einer Einführungsstrategie im Strategieprozess Smart Grids 2.0

Als dritte Säule des Strategieprozesses Smart Grids 2.0 werden ExpertInnen-Workshops durchgeführt, in denen ausgewählte Themen diskutiert sowie nationale Forschungsaktivitäten ausgewertet und mit internationalen Erkenntnissen in ein Gesamtbild eingeordnet werden (Leitung: B.A.U.M. Consulting). Der Strategieprozess eröffnet damit einen Open Space für etablierte und neue AkteurInnen zur Gestaltung konsensfähiger Entscheidungsgrundlagen und für die Entwicklung von Elementen zur konkreten Umsetzung von Smart Grids.

>> [www.nachhaltigwirtschaften.at/e2050/results.html/id7512](http://www.nachhaltigwirtschaften.at/e2050/results.html/id7512)



**Interview mit  
DI Hemma Bieser, avantsmart  
Koordinatorin und Moderatorin  
der Smart Service-Aktivitäten  
im Rahmen des Strategie-  
prozesses Smart Grids 2.0**

**Warum sind neue Dienstleistungen und Geschäftsmodelle so wichtig für die Verbreitung von Smart Grids?**

Wir erleben momentan einen großen Transformationsprozess: die Digitalisierung sämtlicher Arbeits- und Lebensbereiche. Unternehmen wie Google, Apple oder Amazon entwickeln digitale Technologien und bringen diese mit innovativen Geschäftsmodellen in den Markt. Dabei stellen sie die KundInnen in den Mittelpunkt. Genau diesen Menschen-zentrierten Ansatz benötigen wir auch bei der Gestaltung der Energiesysteme der Zukunft. Viele Technologien sind in einem ausreichenden Reifegrad verfügbar. Diese müssen wir nun mit neuen Geschäftsmodellen in den Markt bringen.

**Welche Geschäftsmodelle könnten für KundInnen besonders interessant sein?**

Naheliegender sind Geschäftsmodelle, die den KundInnen einen monetären Vorteil bieten. Es gibt schon heute Lösungen auf dem Markt, die sich an Haushalte mit hohem Verbrauch und Gewerbebetriebe richten. Durch Monitoring des Energieverbrauchs und konkrete Einspartipps kann ein finanzieller Vorteil erreicht wer-

den, auch wenn man die Kosten für diese Energiedienstleistung berücksichtigt. Etwas weiter in die Zukunft gedacht diskutieren wir Geschäftsmodelle, die auf aktuellen Trends aufbauen. Nach dem Sharing Economy-Gedanken muss nicht jeder alles selbst besitzen, sondern man teilt sich z. B. eine Solaranlage. Diese kann über die Crowd finanziert werden. Die Anteilseigner beziehen den Strom, können ihn in einer Peer-Group handeln oder wenn sie möchten, sogar an Dritte spenden. Daten über Erzeugung und Verbrauch sowie die entsprechenden Softwarelösungen sind die Grundlage für diese Geschäftsmodell-Ideen.

**Welche Zielgruppen werden adressiert?**

Jedes Geschäftsmodell richtet sich an sehr spezifische Zielgruppen – von privaten Haushalten bis hin zu Betrieben oder Betreibern von Energieanlagen. Bei der Entwicklung von neuen Geschäftsmodellen und Services ist es essentiell, die Bedürfnisse der einzelnen Kundensegmente zu verstehen. Zum Beispiel sind BewohnerInnen von Mietwohnungen in Städten an Mieterstrom-Modellen interessiert, weil sie kein Eigentum haben und sich vielleicht trotzdem an der Energiewende beteiligen wollen. Hingegen haben finanziell unabhängige Hausbesitzer im Umland Mittel zur Verfügung, um in Solaranlagen, Heimspeicher oder E-Autos zu investieren. Für jede Kundengruppe muss das passende Geschäftsmodell entwickelt werden. Um das Verhalten und die Motive besser zu verstehen, können Datenanalysen genutzt werden.

>> [www.avantsmart.at](http://www.avantsmart.at)

## Smart Services für das Energiesystem der Zukunft

Immer mehr Menschen investieren in erneuerbare Energien und Energieeffizienz und werden zu aktiven TeilnehmerInnen am Energiesystem. Die digitale Transformation der Systeme schafft die Grundlagen für neue Geschäftsmodelle und smarte Services. Im Energiesystem der Zukunft werden Daten aus unterschiedlichen Quellen in großer Menge verfügbar sein. Darauf basierend eröffnen sich neue Marktchancen für IKT-basierte Dienstleistungen, die weit über die transparente Darstellung und Abrechnung des Energieverbrauchs hinausgehen. Im Rahmen des Strategieprozesses Smart Grids 2.0 werden die technischen und organisatorischen Voraussetzungen für smarte Energiedienstleistungen diskutiert und Impulse für die Entwicklung innovativer Services und Geschäftsmodelle gesetzt.

Das **Wiener Start-up-Unternehmen Grid Singularity - GSy GmbH** entwickelt aktuell in Kooperation mit weltweit führenden IT-Spezialisten ([www.ethcore.io](http://www.ethcore.io)) eine internet-basierte dezentrale Plattform für Energiedatenmanagement und -datenaustausch, die auf der blockchain-Technologie aufbaut. Die innovative Technologie ermöglicht die Aufzeichnung von Schlüsseldaten in Echtzeit und verhindert die spätere Veränderung der Daten. Sie soll zu einem wertvollen Werkzeug für alle Energiemarktteilnehmer (Erzeuger, Netzbetreiber, Investoren, Händler und VerbraucherInnen) werden. Der Hauptvorteil der Plattform liegt in der Interoperabilität, was zu bedeutenden Infrastrukturkosteneinsparungen führt.

>> [www.gridsingularity.com](http://www.gridsingularity.com)

*„Unser Ziel ist es, die Komplexität des Energiemarkts auf den Download einer Smartphone-App zu reduzieren und damit die hohen Kosten für den Eintritt in den Markt zu senken. Der dezentrale und interoperable Charakter der Plattform wird durch die Auditfähigkeit verstärkt, so dass jeder Benutzer exklusiven Zugriff und Kontrolle über seine Daten behält. Denken Sie an Google ohne Google in der Mitte.“*

Ewald Hesse, CEO Grid Singularity - GSy GmbH



## Reduktion von Backupkapazitäten durch Smart Grids

Aufgrund des steigenden Anteils erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung könnte es in Zukunft notwendig sein, steuerbare Kraftwerke als Reservekapazitäten bereitzuhalten, um Versorgungengpässe zu überbrücken. Im derzeitigen Strommarkt wird nur die tatsächlich gelieferte Menge an Strom und nicht die Bereitstellung von Kapazität (Leistung) monetär vergütet. Man spricht daher vom „Energy-only-Markt“. Mit zunehmendem Anteil erneuerbarer Energien und aufgrund sinkender Strompreise im Großhandel wird der Betrieb vieler konventioneller Kraftwerke zunehmend unrentabel, so dass es zukünftig zu einem Unterangebot an gesicherter Leistung kommen könnte.

Aktuell wird die Einführung von sogenannten „Kapazitätsmärkten“ am Strommarkt diskutiert, bei der ein Handel mit bereitgestellter gesicherter Leistung statt mit verbrauchter Strommenge stattfindet. Einen alternativen bzw. ergänzenden Ansatz dazu könnten intelligente Stromnetze darstellen. Durch die Aktivierung von verbrauchs- und erzeugerseitiger Flexibilität im Smart Grid (z. B. durch Lastmanagement und die Nutzung von Speichern) könnte der Zubau von Backupkapazitäten möglichst gering gehalten werden.

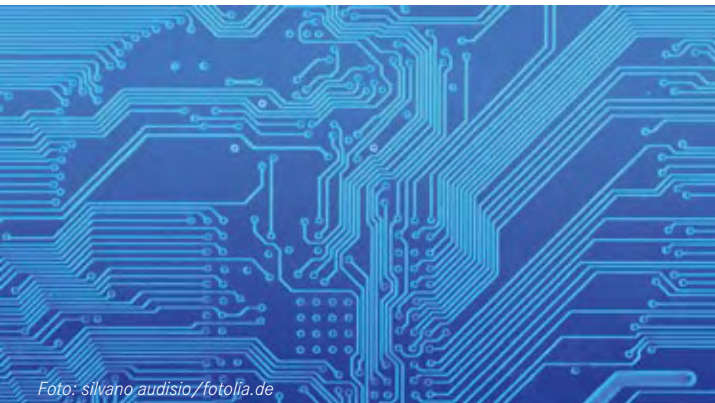


Foto: silvano audisio/fotofia.de

### Simulation des Energiesystems 2050

Am Institut für Energiesysteme und Elektrische Antriebe der Technischen Universität (TU) Wien wurde untersucht, ob durch Lastflexibilisierung zukünftig notwendige Backupkapazitäten reduziert werden können. Dazu wurde ein Energiesystem für Deutschland und Österreich im Jahr 2050 simuliert, welches einen um 88 % reduzierten CO<sub>2</sub>-Ausstoß im Vergleich zu 2011 im Strom- und Wärmesektor aufweist. Zur Ermittlung der nötigen Lastflexibilisierung kam das an der TU Wien entwickelte Simulationsmodell „HiREPS“ zum Einsatz. Das Modell optimiert den notwendigen Mix aus erneuerbaren und fossilen Kraftwerkskapazitäten. Basis bilden detaillierte Stromerzeugungs-, Verbrauchs- und Speicherprofile sowie zukünftige Technologiekosten und Vorgaben an die CO<sub>2</sub>-Reduktion.

*„Das Potenzial des Einsatzes von Flexibilität – sei es durch stromseitige Lastverschiebungen oder auch durch Strom-/Wärmekopplung – wird im Kontext von Smart Grids oft als die Lösung zur Umsetzung der Energiewende argumentiert. Das Projekt „Smart Grid Backup“ hat jedoch gezeigt, dass vorhandene Restriktionen z. B. aus Produktionsprozessen diese Potenziale stark limitierten. Flexibilität ist daher lediglich als ein wichtiger Baustein neben anderen Lösungen (z. B. Effizienz, Speicher und/oder Reservekraftwerke) zu qualifizieren.“*

*Dr. Wolfgang Prügler,  
MOOSMOAR Energies OG, ehemaliger Projektleiter TU Wien*



Foto: shoring star

### Lastflexibilisierung im Smart Grid

Die Analysen zeigen, dass durch Aktivierung der vorhandenen Potenziale im Bereich des industriellen Lastmanagements sowie durch eine flexible Kopplung des Strom- und Wärmesektors (Power-to-Heat) in Deutschland und Österreich ein stromseitiger Kapazitätseinsparungseffekt von ca. 7 GW zu erreichen wäre. Dazu sind Lastflexibilisierungen von ca. 5,8 GW im industriellen sowie von ca. 58 GW im Power-to-Heat Bereich erforderlich. Die notwendigen Backupkapazitäten könnten laut den Berechnungen insgesamt um etwa 5 % reduziert werden. Das größte Potenzial für Kapazitätseinsparungen durch industrielles Lastmanagement wurde bei Chlor- und Stahlanlagen ermittelt.

### Wirtschaftlichkeit

Im simulierten Energiesystem 2050 würde durch die eingesparten fossilen Kraftwerkskapazitäten ein jährlicher Deckungsbeitrag von etwa 3,8 Milliarden Euro entstehen. Dieser könnte für die Implementierung der neuen Technologien zur Systemflexibilisierung verwendet werden. Bei industriellen Anwendungen und großen Power-to-Heat Anlagen spielen die IKT-Infrastrukturkosten nur eine geringe Rolle. Hier ist die Abgeltung der variablen Kosten von Lastverschiebungen oder Lastabwürfen der zentrale Kostenfaktor. Im kleinen Leistungsbereich (z. B. bei Wärmepumpen in Haushalten) haben die IKT-Infrastrukturkosten allerdings großen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit. Die synergetische Nutzung der IKT-Technologien durch weitere Dienstleistungen (z. B. Informations- oder Automatisierungsdienste) könnte hier die Effizienz des Gesamtsystems erhöhen. ■

>> [www.nachhaltigwirtschaften.at/e2050/publikationen/view.html/id1323](http://www.nachhaltigwirtschaften.at/e2050/publikationen/view.html/id1323)





## Loadshift Potenzialanalyse für Last- verschiebung im Smart Grid

Foto: vorclub/fotolia.de

Konzepte zur Lastverschiebung im Stromnetz können – neben dem Netzausbau, innovativen Speichertechnologien und der Implementierung moderner Mess-, Informations- und Kommunikationstechnologien – dazu beitragen, auch in Zukunft die Sicherheit und Systemeffizienz unserer Energieversorgung zu gewährleisten.

Am Energieinstitut an der Johannes Kepler Universität (JKU) Linz wurden im Rahmen des Projekts „Loadshift“ Potenziale für Lastverschiebung in Österreich erhoben sowie die ökonomischen, technischen und rechtlichen Aspekte dieser Verschiebungspotenziale analysiert. Die ForscherInnen analysierten die Lastverschiebungspotenziale dabei getrennt nach den Sektoren Haushalt, Industrie, Gewerbe und kommunale Infrastruktur. Es werden Schätzungen für den Aufwand verschiedener Grade der Potenzialausschöpfung abgegeben und Kostenkurven für Österreich abgeleitet.

### Lastverschiebung in Industrie & Gewerbe

Das maximale technische Potenzial für verbraucherseitige Lastreduktion in der österreichischen Industrie wird in der Literatur auf 664 MW geschätzt, wobei Dienstleistungen und öffentliche Administration dabei mit berücksichtigt sind.

*(Quelle: Abschätzung des maximalen technischen Potenzials für verbraucherseitige Lastreduktion in Österreich, Gutschi und Stigler, 2008)*

Aufbauend auf dieser Bewertung wurden im Projekt „Loadshift“ sechs verschiedene Wirtschaftsbereiche betrachtet. Die Analyse zeigt, dass Unternehmen der Zementindustrie, spezielle Chemieunternehmen sowie die Papierindustrie die höchsten Lastverschiebungspotenziale aufweisen. Die Zementindustrie ist dabei der kostengünstigste Sektor mit unter 100 Euro/MWh. Das höchste Potenzial liegt in der Papierindustrie, die mit einem Jahresenergieverbrauch von 4.614 GWh zu den größten Energieverbrauchern des produzierenden Bereichs zählt. Für die Papierindustrie (betrachtet wurden die Prozesse am Holzplatz, in der Altpapieraufbereitung sowie der Holzstoffherstellung) wurde ein Lastverschiebepotenzial im Bereich von 215 bis 265 MW mit Kosten von rund 200 Euro/MWh ermittelt.

„Die beiden Projekte Loadshift und Flex-Tarif haben deutlich gezeigt, dass es im Energiesystem der Zukunft keine „one fits all“ Lösung geben wird. Verschiedene Kundengruppen in Industrie, Gewerbe und Haushalten haben individuelle Wünsche, Anforderungen und Ziele. Die Herausforderung der kommenden Jahre wird darin liegen, ein noch besseres Verständnis dafür zu entwickeln, wie mit dieser Individualisierung umgegangen werden kann und wie dabei gleichzeitig die Zuverlässigkeit und Effizienz der Energieversorgung gewährleistet bleibt.“



Foto: privat

**Dr. Andrea Kollmann**  
Projektleiterin, Abteilung Energiewirtschaft,  
Energieinstitut an der Johannes Kepler Universität Linz

Im gewerblichen Bereich bieten sich die Lebensmittelkühlung und die Temperierung und Lüftung von Dienstleistungsgebäuden für Lastverschiebung an, da bei beiden (thermische) Speicher vorhanden sind. Ein signifikantes Potenzial ist hier bei Lastverschiebungen gegeben, die maximal 60 Minuten andauern.

### Potenziale Haushalte & Elektromobilität

Bei den Haushalten zeigte sich, dass thermische Anwendungen für Heizung und Warmwasser die höchsten Potenziale für Lastverschiebung aufweisen. Generell wird die Einbindung moderner Mess-, Kommunikations- und Informationstechnologien im Haushaltsbereich als ein zentraler Treiber für die Realisierung von Smart Grids gesehen. Private Elektromobilität spielt derzeit in Österreich für Lastverschiebung noch eine untergeordnete Rolle. Ein Hemmnis ist dabei u. a. die Verkürzung der Akkulebensdauer durch oftmaliges Auf- und Entladen. Eine weiterhin steigende Anzahl an Elektroautos bzw. die Weiterentwicklung der Akkutechnologie könnten diesen Sektor aber in wenigen Jahren zu einer relevanten Größe für Lastverschiebung heranwachsen lassen.

### Konzepte für Kommunen

Im Rahmen von „Loadshift“ wurden einerseits die anlagen- und verfahrenstechnischen Möglichkeiten zur Verschiebung von elektrischen Lasten im Bereich der kommunalen Abwasserreinigung untersucht. Andererseits wurde eine Case Study in der Gemeinde Großschönau in Niederösterreich durchgeführt, um die praktische Realisierung von Lastverschiebemaßnahmen für eine Gemeinde zu prüfen. Aktuell lassen sich noch keine ökonomischen Anreize für Investitionen in die Flexibilisierung von Abwasser-Beseitigungsanlagen und Wasserversorgungssystemen darstellen. Die Nutzung der ermittelten Flexibilität könnte im Zuge neuer Geschäftsmodelle, wie z. B. das Pooling der Anlagen mehrerer Gemeinden, zukünftig interessant werden. ■

>> [www.nachhaltigwirtschaften.at/e2050/publikationen/view.html/id1335](http://www.nachhaltigwirtschaften.at/e2050/publikationen/view.html/id1335)



Foto: Gina Sanders/fotolia.de

## Flexible Tarife zur Steuerung von Lastflüssen im Stromnetz

Intelligente Netze, Smart Meter und die Ausstattung von Gebäuden mit modernen Geräten, die mit Hilfe von Informations- und Kommunikationstechnologie angesteuert werden können (Smart Homes/Smart Buildings), bilden gute Voraussetzungen für eine kostengünstige und teils automatisierte Verschiebung elektrischer Lasten. Im Projekt „**Flex-Tarif**“ wurde am Energieinstitut an der Johannes Kepler Universität (JKU) Linz die Flexibilisierung von Strompreisen und -entgelten vor dem Hintergrund potenzieller Lastverschiebungsmöglichkeiten in Haushalten und Unternehmen untersucht.

Haushalte, Gewerbe und Industrie als Adressaten und Anbieter der Lastverschiebung sowie Netzbetreiber und Energielieferanten als Nachfrager sind die Marktteilnehmer am Lastverschiebungsmarkt. Die Durchführung einer Lastverschiebung bzw. die Wahl eines flexiblen Tarifs muss für Anbieter und Nachfrager vorteilhaft sein. Neben technischen und rechtlichen Voraussetzungen sind Motivation und spezielle Interessen in den verschiedenen Kundensegmenten entscheidend für die Realisierung von Lastverschiebung. Eine Kunden- und Marktsegmentierung ist notwendig, um zukünftig differenzierte, flexible Strompreismodelle für verschiedene Kundengruppen entwickeln zu können. Eine zentrale Rolle spielt die Kommunikation zwischen den AkteurlInnen.

Im Bereich **Kleinkunden** wurden im Rahmen des Projekts Haushalte und kleine Gewerbebetriebe betrachtet, die aktuell nicht leistungsgemessen abgerechnet werden. Mittelfristig (bis 2025) ist davon auszugehen, dass Smart Meter flächendeckend verbaut werden, eine Leistungsmessung möglich ist und sich flexible Strompreismodelle bei speziellen Zielgruppen etablieren.

Langfristig soll das sogenannte „**Ampelsystem**“ ein optimiertes, intelligentes Zusammenspiel der Interessen von Netz und Markt ermöglichen. Das Ampelsystem erlaubt bei garantierter Versorgungssicherheit (grüne Phase) eine freie Reaktion der KundInnen auf den Marktpreis, während bei kritischen Situationen hinsichtlich der Versorgungssicherheit (rote Phase) keine bzw. in der Übergangsphase (orange Phase) nur eingeschränkte Reaktionen möglich sind.

Auch im Bereich **Großkunden** wird dieses System als zielführend angesehen, die Umsetzung ist hier aufgrund der teilweise schon vorhandenen Automatisierungspotenziale und der höheren beeinflussbaren Lasten bzw. Verbräuche einfacher als im Kleinkunden-segment zu realisieren. ■

>> [www.nachhaltigwirtschaften.at/e2050/publikationen/view.html/id1324](http://www.nachhaltigwirtschaften.at/e2050/publikationen/view.html/id1324)

### Flexible Tarife

Tarife werden als Überbegriff für die Strompreiskomponenten Energie („Preis“) und Netz („Entgelt“) verwendet. Entgelte bezeichnen (regulierte) pauschale, kW- und/oder kWh-abhängige Elemente der Strompreiskomponente Netz, Preise bezeichnen die nicht regulierten Elemente der Strompreiskomponente Energie. Als flexible Tarife werden alle Tarifkomponenten zusammengefasst, die eine Beeinflussung der Nachfrageseite mit sich bringen. Dazu gehören z. B. schaltbare, dynamische Tarife (Real Time Pricing) oder zeitabhängige Tarife (Time of Use).

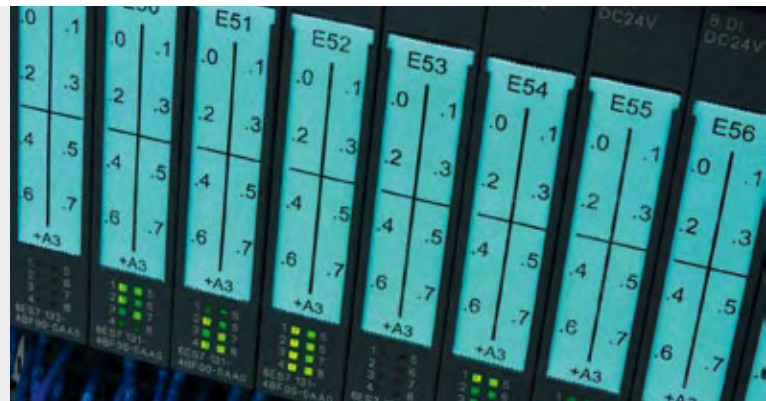


Foto: tdrechsler/fotolia.de



Foto: AIT

**DI Helfried Brunner**  
**AIT Austrian Institute of Technology**

**Sie sind aktiv am österreichischen Strategieprozess Smart Grids 2.0 beteiligt, haben u.a. die Arbeiten an der „Strategic Research Agenda“ geleitet. Wie beurteilen Sie die bisherigen Entwicklungen im Bereich Smart Grids-Technologien in Österreich?**

Durch die bisherige Strategiearbeit und die innovationsfreundliche Förderlandschaft konnte eine hervorragende Basis gelegt werden. In den daraus hervorgehenden Initiativen, unter der Beteiligung von Industrie, Energieversorgern, Infrastrukturbetreibern und Forschung, konnte sich Österreich eine internationale Vorreiterrolle erarbeiten – sowohl in der Entwicklung von Technologien wie beispielsweise zur Steigerung der Aufnahmekapazität von elektrischen Verteilernetzen für Erneuerbare Energien, aber auch bei den dahinterliegenden Entwicklungsdienstleistungen.

**Was sind die nächsten Schritte in Richtung Umsetzung eines zukunftsfähigen Energiesystems?**

Derzeit liegt der Fokus noch auf der Weiterentwicklung von Methoden und Lösungen für die einzelnen Energiedomänen (Strom, Wärme, Gas) mit zunehmender Betrachtung der Schnitt-

stellen (Hybridnetze). Dies legt die Basis für den nächsten Schritt, nämlich eine interdisziplinäre, integrierte und systemische Erforschung des zukünftigen Energiesystems über alle Domänen hinweg. Danach wird auf die Weiterentwicklung des in der Praxis integrierten Energiesystems mit den gesammelten Erfahrungen fokussiert.

**In welchen Bereichen besteht der größte Forschungsbedarf?**

Neben der Weiterentwicklung von Einzeltechnologien und Systemlösungen, ist ein zentraler Faktor die Reduzierung der Planungsunsicherheit bei deren konkretem Einsatz in der Praxis. Es braucht daher möglichst einfache Methoden und Werkzeuge, um sowohl den Infrastrukturbetreibern als auch der Industrie die Möglichkeit in die Hand zu geben zu evaluieren, wann an welcher Stelle welche Lösung am besten geeignet ist.

**Wie sind die österreichischen Aktivitäten im Bereich Smart Grids international eingebettet?**

Die österreichischen Aktivitäten im Bereich Smart Grids werden nicht losgelöst von internationalen Initiativen betrachtet. Die Einbettung geht in zwei Richtungen: Die Diskussionen und Entwicklungen in den einzelnen internationalen Initiativen, wie zum Beispiel der Internationale Energieagentur oder der European Research Alliance, finden Eingang in die österreichischen Entwicklungen. Über die internationale Vernetzung unserer eigenen Aktivitäten, wie die Beteiligung von österreichischen Pilotversuchen an internationalen Forschungsprojekten, wird sichergestellt, dass die hier entwickelten Lösungen den Weg in internationale Initiativen finden.

**energy innovation austria** stellt aktuelle österreichische Entwicklungen und Ergebnisse aus Forschungsarbeiten im Bereich zukunftsweisender Energietechnologien vor. Inhaltliche Basis bilden Forschungsprojekte, die im Rahmen der Programme des bmvit und des Klima- und Energiefonds gefördert wurden.  
[www.energy-innovation-austria.at](http://www.energy-innovation-austria.at)   [www.nachhaltigwirtschaften.at](http://www.nachhaltigwirtschaften.at)   [www.klimafonds.gv.at](http://www.klimafonds.gv.at)

## INFORMATIONEN

### Loadshift und Flex-Tarif

Energieinstitut an der Johannes Kepler Universität (JKU) Linz  
Abteilung Energiewirtschaft  
Ansprechpartnerin: Dr. Andrea Kollmann  
[kollmann@energieinstitut-linz.at](mailto:kollmann@energieinstitut-linz.at)

### Anforderung an Smart Grids zur Reduktion von Backupkapazitäten im Stromversorgungssektor

Institut für Energiesysteme und Elektrische Antriebe  
Technische Universität (TU) Wien  
Ansprechpartner: Dr. Wolfgang Prügler  
MOOSMOAR Energies OG  
[w.pruegler@mmenergies.at](mailto:w.pruegler@mmenergies.at)

### Technologieroadmap Smart Grids Austria

Hrsg. von bmvit und Technologieplattform Smart Grids Austria  
Ansprechpartnerin: Dr. Angela Berger  
[angela.berger@smartgrids.at](mailto:angela.berger@smartgrids.at)

### Strategic Research Agenda

Hrsg. von bmvit und AIT Austrian Institute of Technology  
Ansprechpartner: DI Helfried Brunner MSC  
[helfried.brunner@ait.ac.at](mailto:helfried.brunner@ait.ac.at)

### Entwicklung von Elementen einer Einführungsstrategie im Rahmen des Strategieprozesses Smart Grids 2.0

B.A.U.M. Consult  
Ansprechpartner: Michael Wedler  
[m.wedler@baumgroup.de](mailto:m.wedler@baumgroup.de)

### Prozessbegleitung Strategieprozess Smart Grids 2.0

ÖGUT Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik  
Ansprechpartnerin: Dr. Erika Ganglberger  
[erika.ganglberger@oegut.at](mailto:erika.ganglberger@oegut.at)

### Österreichische Smart Grids Aktivitäten und Strategieprozess Smart Grids 2.0

[www.energiesystemederzukunft.at/highlights/smartgrids](http://www.energiesystemederzukunft.at/highlights/smartgrids)  
[www.e2050.at/smartgrids](http://www.e2050.at/smartgrids)

### IEA Forschungskooperation

[www.nachhaltigwirtschaften.at/iea](http://www.nachhaltigwirtschaften.at/iea)

## IMPRESSUM

**Herausgeber:** Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (Radetzkystraße 2, 1030 Wien, Österreich) gemeinsam mit dem Klima- und Energiefonds (Gumpendorferstr. 5/22, 1060 Wien, Österreich)

**Redaktion und Gestaltung:** Projektfabrik Waldhör KG, 1010 Wien, Am Hof 13/7, [www.projektfabrik.at](http://www.projektfabrik.at)

**Änderungen Ihrer Versandadresse bitte an:** [versand@projektfabrik.at](mailto:versand@projektfabrik.at)