



**Symposium „Energiewende in voller Fahrt – wer stellt die Weichen?“**

**7. April 2017, BAdW**

**Kurztexte zu den Vorträgen und Elevator-Pitches**

**Vorträge:**

**Die Rolle der Stadtwerke in der Energiewende**

Dr. Florian Bieberbach, Stadtwerke München GmbH

Die Stadtwerke München sind mitten in der Energiewende und nehmen darin unterschiedliche Rollen entlang der gesamten Wertschöpfungskette ein. Die unterschiedlichen Sektoren der Energienutzung sind bei den Stadtwerken München seit jeher verknüpft:

- Strom und Wärme über das Fernwärmesystem,
- Strom und Verkehr im ÖPNV.

An den zukünftigen Optionen arbeiten die Stadtwerke München bereits heute intensiv: Ausbau der Erneuerbaren Energien, Nutzbarmachung der Geothermie, Elektromobilität, Fernkälte, Flexibilität usw.

Die Aufgabe der SWM als kommunales Unternehmen ist es, die Energiewende zu den Nutzern zu bringen und den langfristigen Bürgernutzen zu mehren. Die Energiewende kann nur gelingen, wenn die Handlungsfelder nicht separat optimiert, sondern koordiniert werden. Die Stadtwerke München nehmen diese Rolle ein und stellen sich dieser Herausforderung.

**Energiewende aus Sicht eines Automobilherstellers und Mobilitätsanbieters**

Dr.-Ing. Marcus Bollig, BMW AG, München

Gesellschaftliche und politische Anforderungen weltweit führen in den nächsten Jahren zu verstärktem Einsatz von technologischen Maßnahmen im Automobilbau, um Kohlendioxid- und Schadstoffemissionen weiter zu reduzieren. Die entsprechenden gesetzlichen Rahmenbedingungen können in der Breite ihrer Anforderungen nur erfüllt werden, indem die Antriebe elektrifiziert werden. Damit wird der Sektor Verkehr Bestandteil der Energiewende: Elektrofahrzeuge sind lokal sauber und mit Strom aus erneuerbaren Energiequellen auch in der energetischen Vorkette weitgehend emissionsfrei. Damit nicht nur im Betrieb beim Kunden der Anspruch der nachhaltigen Umweltfreundlichkeit erfüllt werden kann, wird bei BMW in allen Unternehmensprozessen ein nachhaltiges Gesamtkonzept für den Umgang mit Ressourcen gelebt.

**Forschung für das zukünftige Energiesystem**

Prof. Dr. Peter Wasserscheid, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Die heute diskutierten Szenarien zur Energiebereitstellung aus regenerativen Quellen im großen Maßstab erfordern geeignete Wege, um große Energiemengen möglichst verlustfrei speichern und transportieren zu können. Nur so lassen sich saisonale Schwankungen in der Erzeugung ausglei-

chen und kann ein effizienter Transport der Nutzenergie zum Ort des Verbrauchs realisiert werden. Es ist dabei keineswegs sichergestellt, dass sich die heute diskutierten technischen Ansätze (z.B. Abregeln von zeitweise überflüssigen Kapazitäten, Pumpspeicherkraftwerke, HGÜ-Leitungsnetze, Batteriepuffer) eignen, diese technische Aufgabe nachhaltig zu lösen. Daher ist die Suche nach alternativen Technologien zur Energiespeicherung und zum Wasserstofftransport von großer Bedeutung, um der umfassenden Nutzung regenerativer Energiequellen tatsächlich zum Durchbruch zu verhelfen.

### **Was geht uns die Energiewende an?**

Prof. Dr. Harald Lesch, Ludwig-Maximilians-Universität München

Die Energiewende ist der erste, gesellschaftlich akzeptierte Versuch, grundlegende naturwissenschaftliche Erkenntnisse wirklich ernst zu nehmen. Die Verbrennung von wirklich uralten Kohlenstofflagerstätten hat unseren Planeten stark verändert. Dieses „Karbon-Experiment“ hat Billionen von Tonnen an Kohlenstoffverbindungen aus den letzten 300 Millionen Jahren Erdgeschichte ans Licht und in die Atmosphäre gebracht. Einerseits sind diese Ressourcen damit verbraucht, also weg, und zum anderen haben sie große thermodynamische Zustandsänderungen in der Atmosphäre hervorgerufen. Die Nutzung der erneuerbaren Energieträger wird dieses Problem lösen. Hoffentlich sind wir schnell genug.

### **Elevator Pitches:**

#### **Effiziente Energieanwendung**

Dipl.-Ing. Franziska Biedermann, FfE GmbH, München

Der erste Gedanke, die CO<sub>2</sub>-Emissionen effektiv zu reduzieren, ist es, weniger Energie zu verbrauchen. Während der Häuslebauer und das Kleingewerbe dies mit einer verbesserten Dämmung und einer neuen Heizung einfach erreichen können, sind im Sektor Industrie nur komplexe und ganzheitliche Effizienzmaßnahmen zielführend.

Obwohl bereits eine Vielzahl an Maßnahmen umgesetzt wurde, sind immer noch Energieeffizienzpotenziale in diesem Sektor vorhanden. Oftmals werden Potenziale in den Unternehmen nicht gehoben, da die Energie immer noch eine untergeordnete Rolle in den Unternehmen spielt, wodurch oftmals nicht die für eine Effizienzsteigerung benötigten Mittel, sowohl monetär als auch zeitlich, zur Verfügung gestellt werden. Politisch ist die Energieeffizienz z.B. im Rahmen des Grünbuchs längst auf der Tagesordnung, jetzt müssen noch die Verbraucher nachziehen.

#### **Netze und Speicher**

Dipl.-Ing. Florian Samweber, FfE e.V., München

Der Umbau der Energieerzeugung von konventionellen Kraftwerken hin zur dezentralen Nutzung erneuerbarer Energieträger erfordert eine Neustrukturierung der Stromnetze, die eine räumliche Entkopplung von Erzeugung und Verbrauch ermöglicht. Im Übertragungsnetz müssen neue Leitungen gebaut werden, welche insbesondere Windstrom sicher von der Küste nach Süddeutschland transportieren können. Im Verteilnetz steht ebenfalls ein Umbau an, der die Installation dezentraler PV-Anlagen genauso wie den Anschluss neuer elektrischer Verbraucher (beispielsweise Elektrofahrzeuge und Wärmepumpen) ermöglicht. In der aktuellen politischen wie auch wissenschaftlichen Diskussion muss geklärt werden, inwieweit der Netzausbau durch klassische Be-

triebsmittel wie Kabel und Freileitungen realisiert werden muss bzw. an welchen Stellen der Einsatz innovativer Alternativen machbar und sinnvoll ist.

Dr. Christoph Pellinger, FfE e.V., München

Speicher dienen grundsätzlich dazu, einen zeitlichen Ausgleich zwischen Erzeugung und Verbrauch zu schaffen. Das Energiesystem verfügt über Strom-, Wärme- und Gasspeicher. Als Stromspeicher kennen wir im Übertragungsnetz die großen Pumpspeicher, in Haushalten und Fahrzeugen Batteriespeicher. Wärmespeicher gibt es großtechnisch beispielsweise in Fernwärmenetzen aber auch in privaten Haushalten als Pufferspeicher. Große Gasspeicher gibt es im Gasnetz, kleinere in Fahrzeugen. Des Weiteren gibt es Flexibilisierungsoptionen, die aus Sicht der Energieversorgung als Speicher interpretiert werden können. Diese Flexibilisierungsoptionen werden im Zuge der Sektorkopplung immer wichtiger.

### **Mobilität und Gebäude**

Andrej Guminski, M.Sc., FfE GmbH, München,

Vier Fünftel des heutigen Endenergieverbrauchs in Haushalten, Verkehr, Gewerbe und Industrie werden durch die direkte Verbrennung fossiler Energieträger und fossil erzeugten Strom gedeckt. Das Gelingen der Energiewende und die Erfüllung des Abkommens von Paris hängen maßgeblich davon ab, dass die fossilen Energieträger durch emissionsfreie Alternativen ersetzt werden. Dabei sind sich die Experten einig: Das existierende Technologieportfolio enthält alle nötigen Elemente. Es scheitert jedoch primär an der Umsetzung. Welchen Anteil die direkte Elektrifizierung, Green Fuels, die direkte Nutzung Erneuerbarer Energien und die Energieeffizienz am Endenergiemix der Zukunft haben werden, ist abhängig von der Wirtschaftlichkeit dieser Lösungen und dem politischen Willen.

Dipl.-Ing. Florian Sänger, Technische Universität München

Die zeitlich und räumlich schwankende Stromerzeugung aus regenerativen Energien, insbesondere Wind und Photovoltaik, kann neben dem Ausbau der Stromnetze und neben Speichern auch durch flexiblere Verbraucher besser ins Energiesystem integriert werden. Als flexible Verbraucher eignen sich insbesondere leistungsstarke Verbraucher, wie Wärmepumpen, elektrische Direktheizungen und Elektrofahrzeuge. Im Fall von Heiz- und Kühlanlagen kann zudem das Gebäude selbst, also dessen Wände und Böden, als thermischer Speicher verwendet werden. Um diese Flexibilität für das Stromnetz nutzbar zu machen, ist es nötig, auf Basis von Nutzer-, Anlagen- und Gebäudemodellen präzise Vorhersagen zu treffen, um dann den Einsatz der flexiblen Geräte möglichst optimal planen zu können.

### **Modellierung von Energiesystemen**

Felix Böing, M.Sc., FfE e.V., München

Ergänzend zur Modellierung des Einsatzes von Energiesystemelementen steht im Rahmen von Investitionsmodellen die Ausbauplanung der verschiedenen Bestandteile eines Energiesystems im Fokus der Untersuchung. Analog zur Einsatzplanung wird unter Verwendung von mathematischen Gleichungen eine Kostenoptimierung durchgeführt. Jedoch wird hier der Frage nachgegangen, wie die kostenoptimale Zusammensetzung des Energiesystems zu einem zukünftigen Zeitpunkt aussehen sollte. Für gewöhnlich werden Zeithorizonte, die sich von 10 bis 40 Jahre in die Zukunft erstrecken, betrachtet. Da sich die Deckungsbeiträge von beispielsweise Strom- oder Wärmespeichern aus den Zyklen und den zukünftigen Strom- oder Wärmepreisen ergeben, sind sowohl die Erkenntnisse aus der Einsatz- als auch der Ausbauplanung für eine wirtschaftliche Bewertung und damit einer Investitionsentscheidung von Relevanz.

Dipl.-Ing. Benedikt Eberl, FfE GmbH, München

Die Modellierung des kurzfristigen Einsatzes von Elementen des Energiesystems verfolgt als grundlegendes Ziel die synthetische Nachbildung des Verhaltens der Elemente in den Energiesystemen unter verschiedenen Voraussetzungen. Im Stromsektor bieten Modelle zur Kraftwerkseinsatzplanung beispielsweise die Möglichkeit, den Einsatz von Kraftwerken und Speichern vorherzusagen. Stromversorger haben dies vor der Liberalisierung vor allem dazu genutzt, um festzulegen, welche Erzeugungseinheiten zu welchen Zeitpunkten eingesetzt werden. Heutzutage bietet die kurzfristige Einsatzvorhersage neben der Möglichkeit, die Verwendung der Erzeugungseinheiten vorherzusagen, auch noch die Möglichkeit, abzuschätzen, welche Lastflüsse sich im Energiesystem ergeben, und eine Prognose zu treffen, wie sich die Preise in bestimmten Situationen entwickeln.

### **Energiemodelle und Digitalisierung**

Dipl.-Phys. Tobias Schmid, FfE e.V., München

Auch effiziente Energieanwendungen müssen mit Energie versorgt werden. Die Bereitstellung dieser Energie soll nachhaltig und mit geringen CO<sub>2</sub>-Emissionen erfolgen. Der Ausbau von Windenergie- und Photovoltaikanlagen ist hierbei eine wichtige Maßnahme, um dieses Ziel zu erreichen.

Allerdings schwanken die Potenziale für Erneuerbare Energien regional und im zeitlichen Verlauf deutlich. Windhäufige Standorte im Norden, ertragreiche Standorte für Photovoltaikanlagen im Süden Deutschlands und die Verbrauchszentren im Westen führen zu einem lokalen Ungleichgewicht zwischen Erzeugung und Verbrauch. Dieses muss durch einen überregionalen Stromausgleich ausgeglichen werden. Methoden zur Analyse und Visualisierung dieser Herausforderung werden für eine sachliche Diskussion und langfristige Planung benötigt.

Dipl.-Ing. Simon Köppel, FfE e.V., München

Wie unser Alltag verändert sich auch die Energieinfrastruktur durch die Digitalisierung grundlegend: Neue Hardware, intelligente Regelungen und die Vernetzung aller Komponenten sorgen dafür, dass sich das bewährte Kupfer in den Stromnetzen in ein Smart Grid verwandelt. Doch wie kann eine digitalisierte Infrastruktur als Chance genutzt werden, gerade wenn unsere Netze voller Wind- und Sonnenstrom sind? Wie können wir alle – vernetzt über das Internet mit Netzbetreibern, Stadtwerken und vielen anderen – gemeinsam an einer Erneuerbaren Energiezukunft arbeiten? Eine intelligente, digitalisierte Infrastruktur unter klaren Leitlinien ist daher eines der wichtigsten Werkzeuge für ein erfolgreiches Gelingen der Energiewende und ein nachhaltiges, zukunftsfähiges Energiesystem.