

# SEKTORGEKOPPELTE ENERGIESYSTEME ZUR INTEGRATION ERNEUERBARER ENERGIEN

Jens Hinrich PRAUSE<sup>1</sup>, Raphael WITTENBURG<sup>2</sup>, Moritz HÜBEL<sup>1</sup>,  
Jürgen NOCKE<sup>1</sup>, Egon HASSEL<sup>1</sup>

## Inhalt

Mit der Energiewende wurde das Ende der fossil-nuklearen Stromerzeugung eingeläutet. Im Fokus steht dabei die Dekarbonisierung der Energieversorgung, mit der die maßgeblich vom Menschen verursachte globale Erwärmung begrenzt werden soll. Es wurde bereits gezeigt, dass Energieeinsparungen auf der Verbrauchsseite, Effizienzsteigerungen bei den Energiewandlungsprozessen und hohe Anteile erneuerbarer Energien bei der Erzeugung notwendig sind, um die definierten Ziele zur Senkung des Kohlendioxidausstoßes zu erreichen.

Allerdings ist weiterhin unklar, welche Kombination von Technologien genutzt werden soll und wie das zukünftige Energieversorgungssystem aufgebaut sein soll. In den vergangenen Jahren haben die Bereiche Windenergie und Photovoltaik eine starke Kostenreduktion erfahren, womit sie zu den Schlüsseltechnologien der Energiewende geworden sind. Beide tragen zunehmend zur elektrischen Energieversorgung in Deutschland und Europa bei. Dagegen sind andere erneuerbare Energien, wie Biomasse und Wasserkraft, deutlich teurer oder haben nur begrenztes Ausbaupotential. Dies führte zu einem starken Ausbau von Windenergie und Photovoltaik, der weiter andauert.

Die beiden Technologien zählen zu den fluktuierenden erneuerbaren Energien, die nicht oder nur in sehr geringem Maße regelbar sind und deren Dargebot schwankt. Mit ihrem fortschreitenden Ausbau wird der Bedarf an Ausgleichsmöglichkeiten zwischen Angebot und Nachfrage weiter steigen. Dies ist insbesondere der Fall, wenn erneuerbar erzeugter Strom zunehmend zur Deckung des Bedarfs in allen drei Sektoren der Energiewirtschaft – den Sektoren Strom, Wärme und Mobilität – eingesetzt werden soll.

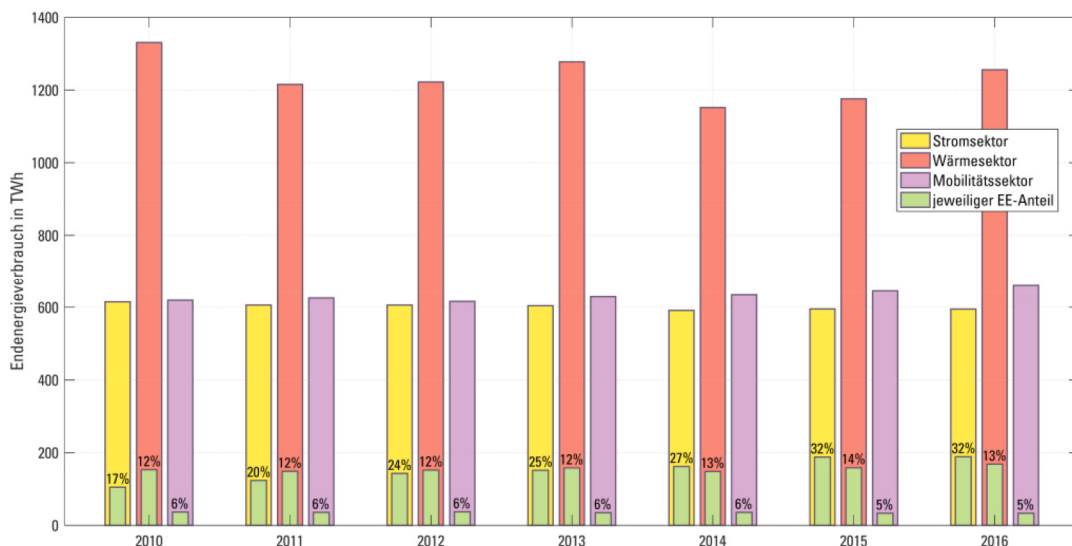


Abbildung 1: Endenergieverbrauch in den einzelnen Sektoren in Deutschland in TWh

Abbildung 1 zeigt den Anteil erneuerbarer Energien in den 3 definierten Sektoren. Wird dieser in den nächsten Jahren gesteigert, müssen konventionelle, thermische Kraftwerke für eine Übergangszeit diese fluktuierenden Einspeiser ausgleichen. Zeitgleich werden immer mehr konventionelle Kraftwerke abgeschaltet. Die in Zukunft ansteigende Regelleistung muss daher von immer weniger konventionellen Kraftwerken erbracht werden und löst damit neue Herausforderungen im Betrieb dieser Anlagen aus.

<sup>1</sup> Universität Rostock, Albert-Einstein-Straße 2, 18059 Rostock, Tel.: +49 381 4989-500, Fax: +49 381 4989-402, jens.prause@uni-rostock.de, www.llt.uni-rostock.de

<sup>2</sup> FVTR GmbH, Joachim-Jungius-Straße 9, 18059 Rostock, Tel.: +49 381 4059650, Fax: +49 381 4059657, office@fvtr.de, www.fvtr.de

## Methodik

Grundsätzlich ist anzunehmen, dass es vielfältige Möglichkeiten gibt, die technologische Realisierung der Energiewende umzusetzen. Für die konkrete Ausgestaltung eines zu großen Teilen auf Erneuerbaren basierenden Energiesystems ist es daher notwendig, mögliche Entwicklungspfade durch die Erstellung von Szenarien aufzuzeigen. Indem potenzielle zukünftige Entwicklungen des Systems unter Berücksichtigung realistischer Randbedingungen entworfen werden, kann ermittelt werden, wie bestimmte gesellschaftlich oder politisch festgelegte Ziele erreicht werden können und welche Maßnahmen hierzu ergriffen werden müssen.

Dazu können Modelle künftiger Energiesysteme, die auf Szenarien basieren, entwickelt und analysiert werden. Zur Modellierung und Analyse komplexer, gekoppelter Energiesysteme und die Entwicklung von Zukunftsszenarien für das Energiesystem der Hansestadt Rostock, das als Referenzsystem dient, werden unterschiedliche Tools zur Anwendung gebracht. Dazu werden für das Rostocker Energiesystem Randbedingungen für die erzeuger- und verbraucherseitigen Energieströme in den Sektoren Strom, Wärme und Mobilität ermittelt. Auf dieser Grundlage wird ein Energieflussmodell des Referenzsystems erstellt, parametrisiert und einer Plausibilitätsprüfung unterzogen. Abschließend erfolgt die Gegenüberstellung und Bewertung der Szenarien bezüglich der Erreichung der Klimaschutzziele und der Auswirkung der Sektorenkopplung auf das Stromsystem.

## Ergebnisse

Die Energieflussmodellierung ist ein effizientes Instrument, um sektorgekoppelte Energiesysteme abzubilden. Die Ergebnisse eignen sich, um eine umfassende Bewertung der technischen Potenziale von Sektorenkopplungstechnologien vorzunehmen und mögliche Entwicklungspfade zukünftiger Energiesysteme aufzuzeigen. Die Bewertungskriterien können hierbei zum Beispiel die Energieeffizienz, die CO<sub>2</sub>-Emissionen, die Netzstabilität und auch die Kosten sein. Durch das Modell können Defizite in der Energiebereitstellung nachvollzogen werden. Dies bietet unter anderem den Vorteil, Engpässe bei Brückentechnologien zwischen den Sektoren zu identifizieren und ihnen entgegenzuwirken.

## Danksagung

Dieses Forschungsprojekt ist durch den Europäischen Sozialfonds (ESF) und durch das Bundesland Mecklenburg-Vorpommern im Rahmen der Landesexzellenzinitiative „NetzStabil“ gefördert (Projekt-nummer: 63160020231043-74).

