

# Beiträge zur 47. OGE-Fachtagung

## Der Beitrag der Elektrizität zur langfristigen Entkarbonisierung des globalen Energiesystems – hin zum 1-t-CO<sub>2</sub>/Kopf/Jahr-Ziel<sup>1</sup>

K. Boulouchos

Strategische Ziele für das Energiesystem der Zukunft müssen an den globalen Herausforderungen ausgerichtet sein. Es gibt davon eine Menge, nur muss eine Priorisierung aufgrund einer hierarchischen Klassifizierung nach Risiken und Handlungsbedarf vorgenommen werden. Schon heute herrscht Konsensus darüber, dass die Eindämmung des Klimawandels und die Versorgungssicherheit die zentralen Herausforderungen darstellen. Beide machen eine Diversifizierung der Energieträger hin zur starken Reduktion des fossilen Anteils unabdingbar. Eine überschlagsmäßige Analyse zeigt, dass als Risikofaktor der Klimawandel die Abhängigkeit von fossilen Ressourcen übersteigt, d. h. wir hätten, trotz allem, genug fossile Energie, um den Planeten Erde auf mehr als 5° C gegenüber der vorindustriellen Zeit aufzuheizen.

Ein klimafreundliches globales Energiesystem (weniger als 2° C Temperaturerhöhung bis 2100) bedingt eine Reduktion des weltweiten jährlichen CO<sub>2</sub>-Ausstoßes von knapp 30 Gt (mit steigender Tendenz) heute auf weniger als 20 Gt im Jahr 2050 und auf höchstens 10 Gt im Jahr 2100, so dass kumulativ seit 2000 max. 1 300 Gt CO<sub>2</sub> bis 2050 und nicht mehr als 2 000 Gt CO<sub>2</sub> bis 2100 ausgestoßen werden. Mit einem üblichen Szenario der Bevölkerungsentwicklung von heute 6,5 Mia. hin zu etwa 10 Mia. gegen Ende des Jahrhunderts erhält man den erforderlichen Reduktionspfad des jährlichen Pro-Kopf-CO<sub>2</sub>-Ausstoßes: (2010/4,5 t CO<sub>2</sub>, 2050/(2 ÷ 2,5) t CO<sub>2</sub>, 2100/1 t CO<sub>2</sub>).

Daraus und durch das Bedürfnis, die weltweite Armut zu bekämpfen, womit ein rasch ansteigendes Wirtschaftswachstum verbunden ist, ersieht man die in der Geschichte der Menschheit einmalige Dimension der Herausforderung. Beurteilt man die Potentiale der *Entkarbonisierung* aller Energiesektoren (Strom, Mobilität, Raum- bzw. Prozesswärme/-kälte), wird schnell klar, dass die

Elektrizität unweigerlich zum Rückgrat des zukünftigen Energiesystems aufsteigen wird. Entscheidende Gründe dafür sind die breitgefächerten Anwendungen auf der Nutzenergieseite sowie das je nach Land und Region flexible Erzeugungsportfolio (selbstverständlich CO<sub>2</sub>-arm oder -frei). Mittel- bis langfristig wird einerseits der Wärmesektor nebst der Solarthermie mit Hilfe des Stroms, der die Umgebungswärme exergetisch veredelt, entkarbonisiert; andererseits ist für die Kurz- und Mittelstreckenelektrizität Strom wesentlich für den Ersatz fossiler Kraftstoffe erforderlich, zumal biogene Kraftstoffe alles in allem ein nicht vernachlässigbares, aber doch eher bescheidenes Potential zur Deckung der zukünftigen Mobilitätsbedürfnisse aufweisen. Damit wäre schließlich der 1-t-CO<sub>2</sub>/Kopf/Jahr-Ausstoß praktisch nur für den Langstreckenverkehr (Schiffe, Flugzeuge) „reserviert“.

Diese Transformation des weltweiten Energiesystems bedingt jedoch nicht nur mindestens 50 Jahre (Reinvestitionszyklen der energierelevanten Infrastruktur), sondern auch kurzfristig massive Investitionskosten in neue Technologien (z. B. Elektrizitätsspeicherung). Diese können nur dann geschultert werden, wenn eine neue, effiziente und faire Zusammenarbeit zwischen Industrie-, aufstrebenden und Entwicklungsländern etabliert werden kann. Schließlich stellt das Energiesystem ein Bindeglied zwischen natürlichen Ressourcen und Wirtschaft (Energiedienstleistungen) dar und soll somit in einer prosperierenden und gerechten Weltgesellschaft eingebettet sein.

### Literatur

Energiestrategie der ETH Zürich, Energy Science Center, Februar 2008, Konstantinos Boulouchos (wissenschaftliche Redaktion), <http://www.esc.ethz.ch/>.

<sup>1</sup> Kurzfassung eines Vortrags der Gemeinschaftstagung der Energietechnischen Gesellschaften der Electrosuisse, des VDE und des OVE (47. OGE-Fachtagung), die am 19. und 20. November 2009 in Wien stattfindet.

**Boulouchos, Konstantinos, Prof. Dr. sc. techn.**, ETH Zürich, Institut für Energietechnik, Sonneggstraße 3, 8092 Zürich, Schweiz (E-Mail: [boulouchos@lav.mavt.ethz.ch](mailto:boulouchos@lav.mavt.ethz.ch))