

# Zukünftige Infrastrukturen der Energieversorgung

Helmholtz-Allianz ENERGY-TRANS gegründet



Jens Schippl, Armin Grunwald,  
Ortwin Renn

*Die deutsche Energiewende erfordert veränderte Infrastrukturen der Energieversorgung. Daher fördert die Helmholtz-Gemeinschaft die Allianz ENERGY-TRANS, bestehend aus vier Helmholtz-Zentren, drei Universitäten und einer außeruniversitären Einrichtung. Ihr geht es um einen Perspektivenwechsel: Der Umbau der Energieinfrastrukturen wird verstärkt von der gesellschaftlichen Bedarfs- und Nutzerseite betrachtet.*

**Future Infrastructures for Meeting Energy Demands.** Helmholtz Alliance ENERGY-TRANS Established | GAIA 21/3 (2012): 242–243

**Keywords:** energy transformation, participation, public acceptance, smart grid, socio-technical systems

Die in Deutschland beschlossene Energiewende stößt national und international auf großes Interesse. Teils skeptisch, teils mit hohen Erwartungen wird das „Gigaprojekt“ des Umbaus des Energiesystems verfolgt, das den Ausstieg aus der Atomkraft, die Verringerung des Primärenergieverbrauchs um 50 Prozent bis 2050 durch eine Erhöhung der Energieeffizienz um 2,1 Prozent pro Jahr und die Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien auf 80 Prozent bis 2050 umfasst und zu einer zuverlässigen, kostengünstigen und umweltfreundlichen Energieversorgung führen soll. Die Transformation des Energiesystems ist tiefgreifend und geht weit über den Austausch des bestehenden Systems durch neue Technologien und Infrastrukturen hinaus. Denn die fest mit dem gesellschaftlichen Leben, mit Wirtschaft, Arbeit sowie Alltag und Freizeit verwobene

Infrastruktur stellt ein sozio-technisches System dar: Es besteht nicht nur aus Kraftwerken, Leitungen, Steuerungselementen und Speichern, sondern beinhaltet auch die Menschen, die dieses System nutzen, steuern, regulieren, daran verdienen oder davon direkt betroffen sind, zum Beispiel in der Nachbarschaft von Kraftwerken.

Der Umbau des Energiesystems umfasst damit auch die Veränderung der über lange Jahre etablierten Akteurskonstellationen. Betroffene Bürger(innen) beteiligen sich bereits an Planungen und diskutieren den erforderlichen Netzausbau, die Installation neuer Windanlagen und Pumpspeicherkraftwerke. Konzepte wie *smart grid*, *smart home* und „Internet der Energie“ zielen auf die Flexibilisierung der Nachfrage, was einen teilweisen Autonomieverzicht auf der Nutzerseite bedeuten würde. Auch Wertschöpfungsketten verändern sich und neue Akteure werden relevant, beispielsweise Privatpersonen, die Strom aus eigenen Anlagen ins Energiesystem einspeisen. Zudem könnten neue Dienstleistungsbereiche entstehen, wenn etwa Batterien von Elektrofahrzeugen den Energieversorgern zeitweise als „Zwischenspeicher“ zur Verfügung gestellt würden.

Der Erfolg der Energiewende hängt davon ab, wie stark sich Nutzer(innen) und Bürger(innen) einbringen können und in

welchem Ausmaß deren Interessen und Bedürfnisse berücksichtigt werden. Um in diesem vielschichtigen Umfeld belastbare Ergebnisse zu erzielen, müssen Methoden und Ergebnisse verschiedener Disziplinen eingesetzt und kombiniert werden.

Vor diesem Hintergrund fördert die Helmholtz-Gemeinschaft seit Herbst 2011 die Allianz ENERGY-TRANS. Der ausführliche Name *Zukünftige Infrastrukturen der Energieversorgung. Auf dem Weg zur Nachhaltigkeit und Sozialverträglichkeit* macht die neue Perspektive auf gesellschaftliche Bedürfnisse deutlich: Die Allianz hat sich zum Ziel gesetzt, für die Umgestaltung des Energiesystems Transformationswissen bereitzustellen und Gesellschaft und Politik zu beraten.

Federführend in der Allianz wirkt das Karlsruher Institut für Technologie (KIT). Als weitere Helmholtz-Zentren sind das Forschungszentrum Jülich, das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) und das Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ beteiligt. Dazu kommen die Universität Stuttgart als Ko-Koordinator, die Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, die Freie Universität Berlin sowie das Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung in Mannheim (ZEW). Sprecher der Allianz sind [Armin Grunwald](#), KIT, und [Ortwin Renn](#), Universität Stuttgart.

**Kontakt Autoren/ENERGY-TRANS:** Dipl.-Geogr. Jens Schippl | Karlsruher Institut für Technologie (KIT) | Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) | Postfach 3640 | 76021 Karlsruhe | Deutschland | Tel.: +49 721 60823994 | E-Mail: jens.schippl@kit.edu | [www.energy-trans.de](http://www.energy-trans.de)

© 2012 J. Schippl et al.; licensee oekom verlag.  
This is an article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ENERGY-TRANS gliedert sich in fünf Forschungsbereiche, die nachfolgend vorgestellt werden (siehe auch Tabelle).

**Technisch-soziale Entwicklung**

In diesem Forschungsfeld werden unter Einbeziehung gesellschaftlicher Entwicklungen und Rahmenbedingungen soziotechnische Szenarien erarbeitet, um auf gesamtwirtschaftlicher Ebene und für ausgewählte Regionen die Relevanz technologischer Infrastrukturen zu untersuchen. Dabei wird die Einbindung Deutschlands innerhalb Europas berücksichtigt.

**Innovationsprozesse**

Die Energiewende kann nur gelingen, wenn sich organisatorische und technologische Innovationen durchsetzen. Dabei kommt den Erwartungen und Motivationen der relevanten Akteure in Innovationsnetzwerken große Bedeutung zu.

**Risiko und Regulierung**

Mit den erwähnten neuen Technologien, aber auch mit neuen Organisationsformen und Akteurskonstellationen können zahlreiche Wechselwirkungen und Effekte eintreten, die nicht beabsichtigt und womöglich auch nicht erwünscht sind. Dazu zählen auch systemische Risiken, die die Funktionsfähigkeit des Gesamtsystems oder seiner Teilsysteme betreffen können.

Analysiert werden die Wechselwirkungen zwischen sich wandelnden Governancestrukturen und systemischen Risiken.

**Nutzerverhalten und Nachfragesteuerung**

Sowohl Privathaushalte als auch die Industrie spielen in den Konzepten zur Energiewende eine wichtige Rolle: Hier sollen Einsparungs- oder Lastverschiebungspotenziale realisiert werden, die die Stabilität des Gesamtsystems stützen und den Bedarf an neuen Übertragungsnetzen verringern könnten. Das Forschungsteam untersucht, welche Faktoren energiebezogene Entscheidungen in Privathaushalten und im industriellen Bereich beeinflussen. In diesem Kontext werden auch Effizienz und Effektivität von Interventionen, etwa durch finanzielle Anreize, beleuchtet.

**Planung und Partizipation**

Die Transformation des Energiesystems macht neue Infrastrukturen (Ausbau der Netze, Speicher, Windräder) erforderlich, deren Realisierung gesellschaftlichen Widerstand und Proteste hervorrufen kann. Hier sind neue Verfahren und innovative Ansätze gefragt, die Konflikte vorbeugen oder zu deren konstruktiver Lösung beitragen. Dabei werden die Forscher(innen) auch das bestehende Planungsrecht im Kontext der Energiewende analysieren.

Um die vielfältigen Arbeiten zu integrieren und das erforderliche Maß an Konsistenz zwischen den Einzelprojekten zu gewährleisten, hat die Allianz verschiedene *Querschnittsaufgaben* angelegt:

- Ein permanentes Nachhaltigkeitsmonitoring soll Kriterien und Indikatoren zur Bewertung von Entwicklungen im Energiesystem bereitstellen.
- Die Aufgabe *foresight integration* zielt auf die Konsistenz der eingesetzten prospektiven Daten und Methoden.

Zusätzlich können nach Bedarf *integrative Schlüsselthemen* identifiziert und über kürzere Zeiträume bearbeitet werden:

- Eine Projektgruppe befasst sich mit Definitionen und Abgrenzungen soziotechnischer Systeme sowie den folgenden methodischen Konsequenzen für die interdisziplinäre Energieforschung.
- Ein weiteres Team behandelt die Kombination und Wirkung von Politikinstrumenten.

Die Laufzeit von zunächst fünf Jahren in einem sich rasch verändernden Umfeld macht es notwendig, die Allianz ENERGY-TRANS selbst als lernendes und adaptives Unternehmen zu verstehen.

**WEITERE INFORMATIONEN:**  
[www.energy-trans.de](http://www.energy-trans.de)

Tabelle: Die Helmholtz-Allianz ENERGY-TRANS gliedert sich in fünf Forschungsfelder.

QUERSCHNITTSTHEMEN				
■ Nachhaltigkeitsmonitoring ■ foresight integration				
INTEGRATIVE SCHLÜSSELTHEMEN				
■ Analyse sozio-technischer Systeme ■ Steuerung, Instrumente, Governance				
TECHNISCH-SOZIALE ENTWICKLUNG	INNOVATIONSPROZESSE BEI DER TRANSFORMATION DES ENERGIESYSTEMS	RISIKO UND REGULIERUNG	NUTZERVERHALTEN UND NACHFRAGE- STEUERUNG	PLANUNG UND PARTIZIPATION
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Umgestaltung der technologischen Infrastrukturen: Potenziale für Techniken und Konzepte</li> <li>■ integrierte Szenarienanalyse</li> <li>■ regionale Modellierung</li> <li>■ externe Perspektiven und EU-Integration</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ adaptive Kapazitäten, Pfadkreation und sektoraler Wandel</li> <li>■ Analyse der Dynamik von Erwartungen bei Entwurf und Entwicklung von Energietechniken</li> <li>■ neue Formen der Koordination im Transformationsprozess</li> <li>■ Energieinfrastruktur und technischer Wandel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ systemische Risiken in Energieinfrastrukturen</li> <li>■ Governance der Transformation des Energieversorgungssystems</li> <li>■ Regulierung und Anreize</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Determinanten energie-relevanter Entscheidungen und energierelevanten Verhaltens in Haushalten</li> <li>■ Determinanten energie-relevanter Entscheidungen und energierelevanten Verhaltens im industriellen und gewerblichen Sektor</li> <li>■ Effektivität und Effizienz von Interventionen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Analyse von Konflikten in Planungsprozessen</li> <li>■ Potenziale und Grenzen von diskursiven Verfahren</li> <li>■ faire Verfahren für die Energieinfrastrukturplanung</li> </ul>