

# Statuskonferenz

## BMBF-Fördermaßnahme

### Umwelt- und gesellschaftsverträgliche Transformation des Energiesystems

15. und 16. September 2015 in Bonn



### Zwischenergebnisse der 33 Forschungsprojekte und der Wissenschaftlichen Koordination

Download: [www.fona.de/de/15980](http://www.fona.de/de/15980)



# Inhaltsverzeichnis

## Statuskonferenz BMBF-Fördermaßnahme „Umwelt- und gesellschaftsverträgliche Transformation des Energiesystems“ am 15. und 16. September 2015 in Bonn

Projekt-Akronym	Projekt-Titel	Seite
<a href="#"><u>WiKo SÖF Energie</u></a>	Wissenschaftliche Koordination der BMBF-Fördermaßnahme - Umwelt- und gesellschaftsverträgliche Transformation des Energiesystems	3
<a href="#"><u>AKZENTE</u></a>	Gesellschaftliche Akzeptanz von Energieausgleichsoptionen und ihre Bedeutung bei der Transformation des Energiesystems	11
<a href="#"><u>AKZEPTANZ</u></a>	Die Gesellschaftliche Akzeptanz der Energiewende	17
<a href="#"><u>Demoenergie</u></a>	Die Transformation des Energiesystems als Treiber demokratischer Innovationen	23
<a href="#"><u>Dezent Zivil</u></a>	Entscheidungen über dezentrale Energieanlagen in der Zivilgesellschaft	29
<a href="#"><u>de.zentral</u></a>	Institutionell und technologisch konsistente Energiestrategien für eine zentral oder dezentral ausgerichtete Energiewende in Deutschland	35
<a href="#"><u>DZ-ES</u></a>	Dezentrale Beteiligung an der Planung und Finanzierung der Transformation des Energiesystems	41
<a href="#"><u>enEEbler</u></a>	Mitarbeiter-Engagement für Erneuerbare Energien in Unternehmen	47
<a href="#"><u>Energiekonflikte</u></a>	Akzeptanzkriterien und Gerechtigkeitsvorstellungen unterschiedlicher erneuerbarer Energiesysteme	53
<a href="#"><u>Energiesuffizienz</u></a>	Strategien und Instrumente für eine technische, systemische und kulturelle Transformation zur nachhaltigen Begrenzung des Energiebedarfs im Konsumfeld Bauen / Wohnen	59
<a href="#"><u>ENERGIO</u></a>	Die Energiewende im Spannungsfeld zwischen Regionalisierung und Zentralisierung - Empirische Analysen zum Energieföderalismus	65
<a href="#"><u>EnerLOG</u></a>	Lösung von lokalen energiepolitischen Konflikten und Verwirklichung von Gemeinwohlzielen durch neue Organisationsformen im Energiebereich	71
<a href="#"><u>EnerTransRuhr</u></a>	Energiewende integrativ - Entwicklung eines transformativen Forschungsdesigns am Beispiel der Energiewende Ruhr/NRW	77
<a href="#"><u>EnGeno</u></a>	Transformationspotenziale von Energiegenossenschaften: Mit postfossilen Dezentralisierungsstrategien zur Energiewende	83
<a href="#"><u>EnWorKS</u></a>	Energieeffizienter Wohnraum am Beispiel Kassel - Technische, rechtliche und ökonomische Gestaltung der Energiewende im Gebäudebereich	89
<a href="#"><u>E-Transform</u></a>	Begleitung von Transformationsprozessen in der Energieversorgung - Redefinition kooperativer Leitbildkommunikation unter Einbeziehung interaktiver Mediensysteme	95
<a href="#"><u>Gebäude-Energiewende</u></a>	Systemische Transformation der Wärmeversorgung von Wohngebäuden - Bewertung der Nachhaltigkeit unterschiedlicher Sanierungsoptionen in zwei Modellregionen	101

<a href="#"><u>iENG</u></a>	Intelligente Energienutzung in der Gebäudewirtschaft - Akteure und ihre Rahmenbedingungen im Bereich der energetischen Sanierung des Wohnungsbestands	107
<a href="#"><u>InnoSmart</u></a>	Partizipative Gestaltung von verbrauchernahen Innovationen für Smart Grids	113
<a href="#"><u>Investitionsschub</u></a>	Investitionsschub durch die deutsche Energiewende in Zeiten der Finanz- und Wirtschaftskrise	119
<a href="#"><u>Klima-Citoyen</u></a>	Neue Rollen, Möglichkeiten u. Verantwortlichkeiten der Bürger in der Transformation des Energiesystems	125
<a href="#"><u>KomMA-P</u></a>	Komplementäre Nutzung verschiedener Energieversorgungskonzepte als Motor gesellschaftlicher Akzeptanz und individueller Partizipation zur Transformation eines robusten Energiesystems	131
<a href="#"><u>LITRES</u></a>	Lokale Innovationsimpulse zur Transformation des Energiesystems	137
<a href="#"><u>Lokale Passung</u></a>	Lokal und sozial - Anpassung von Energiesystemen und sozialen Strukturen durch interdisziplinäre Energieberatung auf kommunaler Ebene	143
<a href="#"><u>Prosumer-Haushalte</u></a>	Private Haushalte als Schlüsselakteure einer Transformation des Energiesystems: Empfehlungen für eine sozial-ökologisch orientierte Förderpolitik	149
<a href="#"><u>RESYSTRA</u></a>	Auf dem Weg zu resilienten Energiesystemen! Resiliente Gestaltung des Energiesystems am Beispiel der Transformationsoptionen „EE-Methan-System“ und „Regionale Selbstversorgung“	155
<a href="#"><u>SMiG</u></a>	Effiziente Nutzung erneuerbarer Energien durch regionale ressourcenoptimierte 'intelligente' Versorgungs- und Verbrauchsnetze (Smart Microgrids)	161
<a href="#"><u>Soko</u></a>	Sozialpolitische Konsequenzen der Energiewende in Deutschland – Empirische Analyse relativer Belastungen für Privathaushalte und möglicher Energiearmut	167
<a href="#"><u>Stromeffizienzklassen</u></a>	Stromeffizienzklassen für Haushalte. Förderung von Stromsparinnovationen in Haushalt, Markt und Gerätetechnik	173
<a href="#"><u>SW-Agent</u></a>	Die Rolle von Stadtwerken in der Energiewende	179
<a href="#"><u>Transparenz Stromnetze</u></a>	Erhöhung der Transparenz über den Bedarf zum Ausbau der Strom-Übertragungsnetze	185
<a href="#"><u>TransStadt</u></a>	Transformation des städtischen Energiesystems und energetische Stadtsanierung. Kommunales Transformationsmanagement auf Basis integrierter Quartierskonzepte	191
<a href="#"><u>VerNetzen</u></a>	Sozial-ökologische, technische u. ökonomische Modellierung von Entwicklungspfaden der Energiewende	197
<a href="#"><u>W<sup>3</sup></u></a>	Wachstum, Widerstand, Wohlstand als Dimensionen regionaler Energieflächenpolitik	203
<a href="#"><u>Faktenblatt der Fördermaßnahme</u></a>		209



Wissenschaftliche Koordination des  
BMBF-Förderprogramms:  
„Umwelt- und gesellschaftsverträgliche  
Transformation des Energiesystems“ -  
„Entwicklungsportfolio, Synthese, Partizi-  
pationsmethoden, Transfer



**Laufzeit des Vorhabens: 01.03.2014 bis 31.08.2017**

**Freiburg, Juli 2015**

## **Statusbericht**

### **Verbundpartner:**

**Öko-Institut e.V. (FKZ 01UN1200A)**  
Prof. Dr. Rainer Griebhammer

**ISOE - Institut für sozial-ökologische Forschung (FKZ 01UN1200B)**  
Prof. Dr. Matthias Bergmann

### **Geschäftsstelle Freiburg**

Postfach 17 71  
79017 Freiburg

#### **Hausadresse**

Merzhauser Straße 173  
79100 Freiburg  
Telefon +49 761 45295-0

### **Büro Berlin**

Schicklerstraße 5-7  
10179 Berlin  
Telefon +49 30 405085-0

### **Büro Darmstadt**

Rheinstraße 95  
64295 Darmstadt  
Telefon +49 6151 8191-0

[info@oeko.de](mailto:info@oeko.de)  
[www.oeko.de](http://www.oeko.de)

### **ISOE – Institut für sozial- ökologische Forschung**

Hamburger Allee 45  
60486 Frankfurt a.M.  
Telefon +49 69 707 69 19-0

## 1. Projektziele

Die 33 ausgewählten Forschungs- und Entwicklungsvorhaben des BMBF-Programms *"Umwelt- und gesellschaftsverträgliche Transformation des Energiesystems"* werden durch eine Wissenschaftliche Koordination (WiKo) begleitet. Ziel der WiKo ist eine Unterstützung der Projekte und die Förderung von Synergie-Effekten. Durch den Vergleich und die Zusammenführung individueller Forschungsergebnisse wird deren Aussagekraft erhöht und Einzelergebnisse kontextualisiert. Zielgruppenspezifische Aufbereitungen („Übersetzung“) soll den Transfer in die Praxis erleichtern und somit die direkte Anwendung der gewonnenen Ergebnisse unterstützen. In einer Teilstudie Partizipation sollen die gesammelten Erkenntnisse und Methoden systematisch zusammengestellt werden. Abschließend sollen die Erfahrungen zur Energiewende als Transformationsprozess zusammengefasst werden.

## 2. Darstellung der Zwischenergebnisse

Für den koordinierten Austausch und soweit möglich Synthese zwischen den Projekten wurden fünf thematische Cluster gebildet (**Bürger und Geschäftsmodelle; Entwicklungsoptionen: Stromnetze, Speicher und Szenarien; Gebäude und Siedlungen; Governance; Partizipationsstrategien**).

Um mögliche Entwicklungsoptionen des Energiesystems darzustellen, die für die Projekte relevant sind, werden jährliche Status-Reports zu relevanten Entwicklungen und Perspektiven erstellt. Bislang wurden ein Status-Report zum Gebäudesektor verfasst (Bürger und Hesse 2015) und einer zur (de-)zentralen Entwicklungsperspektive des Stromsektors (Bauknecht et. al 2015).

Grundsätzlich ist zu beobachten, dass die Forschung in einem gesellschaftlichen und aktuellen Aufgabenfeld immer wieder Irritationen unterworfen ist, indem die Mehrebenen-Governance (Bund, Länder, Gemeinden) für politischen Widerstreit und Widersprüchlichkeiten sorgt und eine relativ rasche Abfolge von für die Forschungsgegenstände wesentlichen Gesetzesänderungen zu beobachten ist. Forschungsfragen müssen aufgegeben bzw. neu formuliert werden, Praxispartner ziehen sich zurück, weil die Grundlage für Beteiligungen erschwert wurde, u.a.m. Die ohnehin für die Beobachtung und Beeinflussung von Transformationsvorgängen relativ kurze Laufzeit der Fördermaßnahme und der Projekte wird durch solche erschwerenden Umstände gewissermaßen noch kürzer.

### 2.1. Cluster „Bürger und Geschäftsmodelle“

Schwerpunkte des breit angelegten Clusters sind unterschiedliche Rollen, Handlungspotenziale und Zahlungsbereitschaften von Bürgern in der Energiewende (Projekte Klima-Citoyen, Prosumer, Energio), Geschäftsmodelle aus Sicht verschiedener Organisationen wie Energieversorger (Projekt Innosmart) Stadtwerke (SW Agent), Energiegenossenschaften (Projekte EnGeno, enEEbler), Großinvestoren (Projekt Investitionsschub), bei der Gebäudesanierung (Projekt iENG) und bei dezentralen Energiesystemen mit Energieausgleichsoptionen, Smart Grid, Microgrid, Speichern (Projekte Akzente, InnoSmart, SMiG). Weitere Projekte untersuchen Energieeinsparungspotentiale in Privathaushalten (Projekte Energiesuffizienz, Stromeffizienzklassen) und die umwelt- und gesellschaftsverträglich optimierte Nutzung vorhandener Flächen für die Installation von EE- Anlagen.

#### Wesentliche Zwischenergebnisse

- Gesetzesänderungen der letzten zwei Jahre haben für eine große Verunsicherung unter den potentiellen Investoren gesorgt (EEG, Kapitalanlagegesetzbuch, Konzessionsrecht). Es gibt eine sehr große Unsicherheit über zukünftige Geschäftsmodelle, weil diese im Energiebereich sehr stark von der staatlichen Rahmensetzung abhängen.
- Bürgergetragene Geschäftsmodelle haben oft geringere Renditeerwartungen, vor allem wenn es um lokale und regionale Investitionen mit Partizipationsmöglichkeiten geht.
- Bei den Stadtwerken bzw. Kommunen könnte künftig die Querfinanzierung der Verkehrsbetriebe durch Erlöse aus dem Energieverkauf kippen.

## 2.2. Cluster „Entwicklungsoptionen: Strom-Netze, Speicher und Szenarien“

Das Cluster widmet sich speziell der Transformation beim Strom-System (Lastmanagement, Erzeugung, Netze, Speicher). Von den Projekten werden dezentrale und zentrale Konzepte und Mischformen untersucht, sowie Kopplungen der Entwicklungen im Strombereich mit denen im Gebäude- und Verkehrsbereich. Die Projekte zeigen, dass die einfache Einstufung zentral-dezentral zu kurz greift. Zum einen können die vier Dimensionen *Erzeugungstechnologien*, *Erzeugungsstandorte*, *Flexibilitätsoptionen*, *Systemsteuerung* jeweils (ganz oder partiell) zentral oder dezentral ausgeprägt sein, und können für Übertragungsnetze und Verteilnetze unterschiedlich sein. Zum anderen wird in der Praxis das klassische energiepolitische Zieldreieck (Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit, Umweltverträglichkeit) längst um weitere Bewertungskriterien ergänzt: um regionale Wertschöpfung, Eigentumsverteilung, Akzeptanz und stärkere demokratische Kontrolle des Energiesystems.

Zwei Projekte konzentrieren sich auf die Klärung der Notwendigkeit, der Akzeptanz und der Transparenz von Netzentwicklung bzw. Netzausbau von Übertragungsnetzen: durch eigene Modellierung, Berechnung einzelner Szenarien und Annahmen, in Absprache mit wichtigen Stakeholdern (*Projekt Transparenz Stromnetze*); oder mit der systematischen Voraussage von Akzeptanzproblemen und damit der Systemrelevanz einzelner Regionen (*Projekt Vernetzen*)

Andere Projekte fokussieren

- auf erweiterte und regionale Versorgungssicherheit (u.a. mit Power-to-fuel), mit der These, dass durch „zelluläres“ Design die Komplexität sinkt (*Projekt Resystra*);
- zur Vermeidung von Leistungsspitzen auf den Energieausgleich in Regionen und Städten (*Projekt Akzente*) - durch eine Vielzahl dezentraler Speichertechnologien wie Speicher (Batterien), steuerbare Stromverbraucher (z.B. Wärmepumpe, Elektroheizung) und Stromerzeuger (z.B. BHKW, Biogas);
- auf Smart Microgrid-Systeme mit dezentralem Eigenverbrauch und deren Akzeptanz (Projekt SMiG), sowie mit entsprechenden Anreizsystemen und Geschäftsmodellen und Prüfung der Netzdienlichkeit;
- auf die institutionenökonomische Analyse der Regelsetzung und Informationsbedarf in Verteilnetzen (Projekt DZ-ES) – unter Berücksichtigung gesamtwirtschaftlicher Vorteile und dezentraler Präferenzen.

Folgende **Zwischenergebnisse** können hervorgehoben werden:

- Es gibt überraschenderweise keine einheitliche Zielsetzung bzw. einheitliches Strom-Szenario der Bundesregierung: Beispiele sind Projektionsbericht der Bundesregierung an die EU („Mit-Maßnahmen-Szenario“, „Mit-weiteren-Maßnahmen-Szenario“), BMWi Zielszenario (berücksichtigt nur CO<sub>2</sub>, nicht weitere Treibhausgase), Netzentwicklungspläne 2014 und revidiert 2015; weiter gibt es differierende Zielsetzungen der Länder.
- Es gibt deutlich unterschiedliche Interpretationen, was als 100 % EE-Versorgung verstanden wird (bilanziell über das Jahr oder als Autarkie).
- Die Unterstützung der Energiewende durch dezentrale Initiativen und Kommunen („Bürgerenergiewende“) ist in den letzten Jahren durch Gesetzesänderungen deutlich gebremst worden (Konzessionsrecht, EEG, Kapitalanlagengesetzbuch)

Für eine erfolgreiche **Integration der Ergebnisse** müssen folgende Fragen beantwortet werden:

- Welches Bewertungssystem wird zugrunde gelegt?
- Wie sehen gesamtsystemisch beste Lösungen bei möglichst dezentralem Fokus aus (differenziert nach den vier Dimensionen?)



### 2.3. Cluster „Gebäude und Siedlungen“

Das Cluster widmet sich der Transformation des Gebäudesektors. Die Transformation des Sektors steht unter dem politischen Ziel, bis zum Jahr 2050 einen nahezu klimaneutralen Gebäudebestand zu erreichen. Die Projekte des Clusters behandelten in der Berichtsperiode eine Bandbreite verschiedener Aspekte, z.B.

- die Wirkung und ökonomische Bewertung alternativer Fassadenkonzepten (z.B. Kollektorfassaden) kombiniert mit alternativen Speicherkonzepten (z.B. Latentwärmespeicher), die besonders darauf abzielen, die Nutzung solarer Gewinne zu maximieren (*Projekt IENG*)
- die Analyse regionalspezifischer Sanierungsaktivität und -muster in ausgewählten Entleerungs- sowie Zuzugsregionen sowie die Ableitung konkreter Modernisierungsempfehlungen, politischer Instrumentierung und Ansprache von Gebäudeeigentümern in diesen Regionen (*Projekt Gebäudeenergie*)
- aus der Perspektive des Vermieters und des Mieters die modellgestützte mikroökonomische Untersuchung verschiedener Alternativen, wie sich im Mietgebäudesektor Kosten und Nutzen, die sich mit der energetischen Modernisierung eines Gebäudes einhergehen, zwischen Eigentümer und Mieter verteilen lassen (*Projekt EnWorks*)
- die Quantifizierung der Verhaltensvarianz von Hausbewohnern, bezogen auf den wohnungsspezifischen Energieverbrauch, die Analyse der Ursachen der Verbrauchsvarianz sowie die Ableitung möglicher Lösungsansätze, um insbesondere Geringverbraucher vor den finanziellen Folgen energetischer Modernisierungsmaßnahmen von Wohngebäuden zu schützen (*Projekt Lokale Passung*)
- die Untersuchung und modellhafte Abbildung von Rahmenbedingungen und Entscheidungsfindungsprozessen (v.a. nichtökonomischer Motive und Hemmnisse) in Bezug auf die energetische Sanierung von Gebäuden (*Projekt EnerTransRuhr*)
- die Analyse, wie die Transformation des städtischen Energiesystems (Fokus Wärmeversorgung) in der kommunalen Praxis konzeptionell vorbereitet, umgesetzt und mit dem Management konzeptioneller Stadtentwicklungspolitik verknüpft wird (*Projekt TransStadt*).

Auf Initiative und dann Vorlage der WiKo erfolgte eine Abstimmung zu zentralen Inputdaten für Modellierungen und Berechnungen.

Folgende **Zwischenergebnisse** können hervorgehoben werden:

- Während die Sanierungsrate häufig als Indikator zur Bewertung der Sanierungsaktivität verwendet wird, erfolgt die Erhebung des Indikators nach keiner standardisierten Methodik. Hier sollte eine Vereinheitlichung angestrebt werden. Hinzu kommt, dass die Sanierungsrate im herkömmlich verwendeten Sinn nur eine eingeschränkte Aussagekraft hat, da sie die Sanierungstiefe nicht erfasst; entsprechend sollte sie um das Maß an Zielkonformität einer Sanierung ergänzt werden.
- Die Datenlage zum aktuellen Sanierungsgeschehen (Sanierungsrate, Sanierungstiefe) ist ungenügend. Ein verpflichtender Energiebedarfsausweis für Gebäude sowie die zentrale Erfassung der Ausweise würden helfen, ein besseres Bild über die aktuellen Sanierungsaktivitäten zu bekommen. Ein einheitlicher Energiebedarfsausweis wäre auch für die Ausgestaltung weiterer politischer Instrumente sehr hilfreich.
- Trotz deutlicher Unterschiede in den regionalökonomischen Indikatoren unterscheiden sich Entleerungs- und Zuwachsregionen überraschenderweise kaum hinsichtlich der zu beobachtenden Sanierungsaktivität; insbesondere in den neuen Bundesländern kann am Beispiel von zwei Beispielregionen gezeigt werden, dass Nachwende-Besonderheiten (hoher Bedarf, hohe Motivation zur Sanierung in den 1990er Jahren) kleinräumige Unterschiede deutlich überlagern.
- Während das Quartier (im Gegensatz zum Einzelgebäude) als Betrachtungseinheit an Bedeutung gewinnt, mangelt es an einer allgemein gültigen Definition für das Quartier; offensichtlich ist ein *räumlicher* Zusammenhang der Gebäude (wobei unklar ist, ab welcher bzw. bis zu wel-



cher Größe ein Quartier vorliegt); denkbar wäre aber auch die Definition über einen institutionellen Zusammenhang (z.B. Gebäudeflotte eines institutionellen Eigentümers).

- Mit dem Quartier verbindet sich eine Reihe von Fragen auf rechtlicher wie auch fachlicher Ebene. Rechtlich wäre z.B. zu klären, wer bei einer ordnungsrechtlichen Regelung bei einem Quartiersbezug Adressat der Anforderung wäre. Auf der fachlichen Ebene stellt sich z.B. die Frage nach konkreten technischen Quartierslösungen, die bisher durch die bestehenden Instrumente nicht erfasst werden und gleichzeitig besser/nachhaltiger sind als Einzelgebäudelösungen. Ferner wäre zu untersuchen, wie man Hauseigentümer motiviert, sich für eine Quartierslösung (z.B. den Anschluss an ein Quartierswärmenetz) zu entscheiden und welche Akteure dabei unterstützend wirken könnten.
- Im Zuge der energetischen Sanierung werden in der Regel hochwertige Materialien und Verfahren eingesetzt. Darauf aufbauend lassen sich teilweise hohe (theoretische) Einspareffekte errechnen. Die mangelhafte Ausführung von Sanierungsarbeiten verbunden mit fehlender Qualitätssicherung kann jedoch dazu führen, dass die errechneten Einsparwerte in der Realität nicht erreicht werden.

## 2.4. Cluster „Governance“

Governance bezeichnet die Gesamtheit und das Zusammenspiel von (staatlichen und nicht-staatlichen) Mechanismen zur Koordination und Steuerung gesellschaftlichen Handelns. Das Governance-Cluster widmet sich entsprechend den Problemen und möglichen Lösungen bei der Koordination und Steuerung der Transformation des Energiesystems. Die Herausforderungen sind immens angesichts des systemischen Charakters der Energiewende, der großen Zahl involvierter Akteure mit unterschiedlichen Vorstellungen und Interessen, und des langfristigen Zeithorizonts. Neben spezifischen Instrumenten für einzelne Handlungsfelder stellt sich somit auch die Frage nach übergeordneten Koordinationsmöglichkeiten für Politik und Verwaltung („Transformations-Governance“).

Die im Cluster involvierten Forschungsprojekte sind hinsichtlich ihrer konkreten Themen- / Handlungsfelder sehr heterogen. Wiederkehrende Themen sind aber zumindest die folgenden:

- Aufgabenteilung ((De-)Zentralität der Governance) und Abstimmung im Mehr-Ebenen-System, also zwischen Bund und Ländern und Kommunen, bzw. Deutschland mit EU und Nachbarn;
- Rolle von Kommunen und Stadtwerken, kommunale / regionale Planungs- und Beteiligungsprozesse, Quartiersmanagement;
- Erfolgsbedingungen und Hemmnisse für Innovationen und Investitionen.

Folgende **Zwischenergebnisse** können hervorgehoben werden:

- Mehr-Ebenen-Systeme bieten (mehr) Raum für Experimente und Innovationen, und bieten für mehr Akteure die Möglichkeit, Vorreiter (aber auch Bremser) zu sein. Insbesondere Kommunen oder andere Akteure auf kommunaler Ebene können für die Energiewende nützliche Innovatoren sein.
- Mehr-Ebenen-Systemen, insbesondere der deutsche Föderalismus, und ihre Akteure beinhalten aber auch eine Vielfalt von Zielen, Präferenzen und Aktivitäten – mit der Gefahr von Inkohärenzen und Ineffizienzen. Es bestehen hohe Koordinationsanforderungen.
- Dezentrale Energiewende-Initiativen und Investitionen (wie Genossenschaften) sind in den letzten Jahren durch Gesetzesänderungen eher gebremst worden (EEG-Reform, Kapitalmarktrecht).
- Weitere Hemmnisse für die Energiewende im Governance-Bereich sind: nicht ausreichend ambitionierte internationale und europäische Klimapolitik als Rahmenbedingung; hoher Investitionsbedarf bei gleichzeitiger Planungsunsicherheit; politische „Störfeuer“ (Netzausbau Bayern); schwer lösbare Verteilungskonflikte; unübersichtliche Regulierung/Förderstrukturen; mangelnde (personelle) Ressourcen bzw. finanzielle Unterstützung für Umsetzung vor Ort.
- Die Perspektive auf die Verbraucher muss gegenüber der Fokussierung auf Produktion und Angebot gestärkt werden, dabei sind Fragen von Verhalten und Lebensstilen (Suffizienz) sowie gezielten Bildungsangeboten zu betrachten.

Mehrere Projekte integrierende Fragestellungen für die spätere Synthese könnten lauten:

- Wie können Planungen zwischen den Ebenen besser abgestimmt werden?
- Welche Handlungsspielräume und Ressourcen brauchen Kommunen?
- Wie weiter mit den Stadtwerken (bei schwierigen energiewirtschaftlichen Rahmenbedingungen)?
- Welche politischen Rahmenbedingungen fördern Investitionen in die Energiewende?

Zudem tauchte, ähnlich wie in anderen Clustern, auch im Governance-Cluster die selbst-reflektierende Frage auf nach der Rolle und Neutralität von geförderter Wissenschaft bei Auftragsforschung und Zuwendungen, und der Wahrnehmung solcher WissenschaftlerInnen durch BürgerInnen, v.a. in Beteiligungsprozessen.

## 2.5. Cluster „Partizipationsstrategien“

Im Cluster Partizipationsstrategien sind solche Vorhaben versammelt, deren Forschungsdesign wesentlich auf Partizipationsstrategien aufgebaut ist beziehungsweise deren Forschungsinteresse partizipative Methoden betrifft – also Forschung MIT und/oder ÜBER Partizipation. Wenngleich viele der 33 Vorhaben mit partizipativen Elementen arbeiten und daher deutlich mehr Projekte an den Cluster-Sitzungen teilnehmen als die mit erster Priorität zugeordneten sechs Projekte, richten diese eines ihrer Hauptaugenmerke auf die Frage, mit welchen Verfahren und Methoden eine erfolgreiche Beteiligung an der „Bürger-Energiewende“ zu erreichen ist.

Dabei sind die Perspektiven auf diese grundlegende Fragestellung ausgesprochen divers. So geht es zwar bei allen um Fragen zwischen Konflikt und Akzeptanz, die ‚Objekte‘, für die Akzeptanz erreicht werden soll, unterscheiden sich jedoch erheblich:

- Technologieeinsatz vor Ort – hier werden Strukturen und Motivationen untersucht, die Akzeptanz oder Protest beim Errichten von technischen Anlagen bestimmen.
- Ökonomische Faktoren – es werden individuelle und kollektive Entscheidungsprozesse untersucht, die auf ökonomischen Erwägungen hinsichtlich einer gerechten oder ungerechten Lastenverteilung basieren.
- Optimierung von Planungs- und Genehmigungsverfahren mit Hilfe von geeigneten Beteiligungsformaten und -abläufen
- Übersicht über und Ordnen von Beteiligungsansätzen
- Initiieren von Beteiligungsverfahren vor Ort
- Mediale Vermittlungsplattformen

Alle Vorhaben arbeiten mit unterschiedlich großen Gemeinden, Städten oder Regionen zusammen.

Folgende **Zwischenergebnisse** können hervorgehoben werden:

- Im zweiten Cluster-Workshop wurden von den anwesenden ProjektmitarbeiterInnen Hypothesen darüber erbeten, was gute partizipative Verfahren ausmacht. Ziel war es, erstens eine gegenseitige Befruchtung der Projekte zu diesem Thema einzuleiten, zweitens für die Partizipationsstudie erste Anregungen für Qualitätsmerkmale zu erhalten, drittens Hinweise für Transfer-Workshops zu bekommen. Zentrale Hypothesen lassen sich so zusammenfassen:
  - Akzeptanzbeschaffung kann nur ein Ziel partizipativer Prozesse sein, Partizipation soll immer auch eine Deliberation ermöglichen;
  - Partizipation stärkt die Resilienz gegenüber Unwägbarkeiten;
  - Erfolg von Partizipation kann nur von allen Akteuren gemeinsam definiert werden;
  - Für die ‚schweigende Mehrheit‘ muss der Zusatznutzen der Beteiligung deutlich werden;
  - Möglichkeiten und Grenzen des Beteiligungsprozesses müssen klar beschrieben werden, die Chance für einen Interessenausgleich gegeben sein.

- Das EU Forschungsprogramm FP7 wurden nach Untersuchungen über Partizipationsstrategien gescreent. Den Teilnehmenden am 2. Cluster-Workshop wurde eine Auswahl von Projekten aus dem europäischen Forschungsprogramm FP 7 vorgestellt, die Anknüpfungspunkte für die Projekte des Clusters bieten können.
- Externe Einflüsse auf die Forschungsgegenstände zu Beteiligung und Partizipation:
  - Die wechselvollen politischen Rahmenbedingungen sowie nationale Gesetzesänderungen schränken Beteiligungsmöglichkeiten (z.B. Genossenschaftsgründungen) und Beteiligungswilligkeit nicht unerheblich ein. Änderungen an Bundes- und Ländergesetzen lassen Forschungsfragen teilweise gegenstandslos erscheinen, betroffene Projekte sind gezwungen, ihren Forschungsplan zu modifizieren.
  - Manche Kommunen in regionalen Brennpunkten hinsichtlich von Anlagen- bzw. Leitungsbau sind teilweise hinsichtlich partizipativer Verfahren und Beteiligungen ‚überforscht‘.
  - Den Wissenschaftlern und Wissenschaftlerinnen in den Projekten wird teilweise Parteilichkeit vorgeworfen, die Neutralität der Forschung wird infrage gestellt, weil der Fokus der Forschungsvorhaben auf Beteiligungsverfahren und Partizipation zur Umsetzung der Energiewende liegt. Dies wird durch manche Prozessbeteiligte als Mittel zur Akzeptanzbeschaffung für die Politik interpretiert und damit gleichzeitig die Ergebnisoffenheit der Prozesse infrage gestellt.
- Schlussfolgerungen für Dokumentation und Förderbekanntmachungen
  - Die Darstellung des Mehrwerts partizipativer Forschungsprozesse sollte zur Berichtspflicht der Projekte gehören. Erfahrungen zeigen, dass – in Bezug auf transdisziplinäre bzw. partizipative Prozesse – die methodische Vorgehensweise der Sozial-ökologischen Forschung nicht ausreichend dokumentiert wird.
  - Zukünftige Bekanntmachungen sollten die Rolle von Praxispartnern genauer definieren.

## 2.6. Partizipationsstudie

Im Rahmen der Studie gilt das Interesse vorrangig sowohl partizipativen Methoden, die in den Forschungsprojekten angewandt werden, als auch Partizipationsverfahren, die durch die Projekte untersucht werden (etwa die Öffentlichkeitsbeteiligung bei Infrastrukturvorhaben). Zudem wird unterschieden, inwieweit Partizipationsprozesse (als Forschungsgegenstand oder -methode) von den Wissenschaftlern / Projektmitarbeiterinnen selbst initiiert werden oder von projektexternen Akteuren eingeleitet werden. Die folgende Matrix bietet einen ersten Ansatz zur diesbezüglichen Einordnung der Projekte (Typologie). Die Matrix war eine der Grundlagen, auf denen die im Dezember 2014 durchgeführte Befragung aller 33 Vorhaben zur Bestandsaufnahme zu den in den Projekten vorgesehenen und/oder bereits umgesetzten Partizipationselementen basierte. Eine solche Vorstrukturierung kann zudem dabei helfen, die später durchzuführende Auswertung zu Methoden und Qualitätsmerkmalen zu ordnen.

Partizipation	Projekt = Initiator von Partizipation	Projekt = nicht Initiator von Partizipation
<b>als Forschungsgegenstand</b>	<u>Typus 1:</u> Projekte, die Partizipationsprozesse initiieren und untersuchen	<u>Typus 2:</u> Projekte, die Partizipationsprozesse untersuchen, die unabhängig vom Projekt initiiert wurden (z.B. laufende Bürgerbeteiligung bei Infrastrukturvorhaben)
<b>als Forschungsmethode</b>	<u>Typus 3:</u> Projekte, die im Rahmen der Projektbearbeitung mit selbst initiierten partizipativen Methoden und Diskussionsformaten arbeiten (z.B. Workshops zur Prozessreflektion durch Beteiligung von Bürgern, Verbrauchern, Stakeholdern usw.)	<u>Typus 4:</u> Projekte, die im Rahmen der Projektbearbeitung mit fremdinitiierten Diskussionsformaten arbeiten (z.B. Ergebnisreflektion in bestehenden Beteiligungsformaten/-prozessen)

Die ersten halbquantitativen Ergebnisse der Auswertung der Antworten der Befragung wurden auf dem 2. Cluster-Workshop „Partizipationsstrategien“ vorgestellt und von den anwesenden Cluster-VertreterInnen dahingehend für nützlich befunden, dass das jeweilig eigene Projekt leichter hinsichtlich des Einsatzes bzw. der Fokussierung von „Partizipation“ im Vergleich zu anderen Projekten verortet werden kann. Gleichzeitig wurde deutlich, dass die Fragen nach dem Partizipationsverständnis in weiteren Befragungen eine stärkere Differenzierung zulassen müssen, denn die Ergebnisse zeigen, dass es in den Projekten ein sehr diverses Verständnis von Partizipation (inhaltlich und methodisch) gibt.

Derzeit werden neben den bereits vorgestellten Auswertungen weitere Aspekte wie eine stärker differenzierte Rollenbeschreibung der Wissenschaft in den Partizipationsverfahren untersucht. Zudem wurde mit der Planung der Ex-post-Auswertung begonnen.

## 2.7. Synthese- und Querschnittskonferenzen

Neben den Clusterworkshops wurden bereits zwei der geplanten **Synthese-Konferenzen** durchgeführt. Die erste Synthese-Auftaktkonferenz fand am 24.09.2014 in Berlin statt. Präsentiert wurde neben den Ergebnissen der bis dahin durchgeführten Clusterworkshops zusätzlich ein **Entwicklungsportfolio** zu den Themen „Transformation des Energiesystems“ und „zentral-dezentral“. Ergänzt wurden diese durch moderierte Diskussionen der Beiträge und zum weiteren Vorgehen der Koordination. Am 16.06.2015 fand zum Thema „zentral-dezentral“ Querschnittskonferenz statt. Auf der zweiten Synthese-Konferenz am 25.03.2015 in Berlin wurde das Thema „Konflikte“ aufbereitet und themenrelevante Fragestellungen mit den Projekten diskutiert.

## 3. Öffentlichkeitsarbeit und Wissenskommunikation

**Wesentliche Zielgruppen** sind „Key-Influencer“ in Forschungscommunity, Politik/Administration (hier speziell: Forschungspolitik), Wissenschaftliche Community im Ausland, Interessierte Öffentlichkeit, Medien. Die Wissenschaftliche Koordination (WiKo) unterstützt hierbei die 33 Forschungsprojekte durch eine Transferstruktur, in deren Mittelpunkt eine Online-Plattform steht (<http://transformation-des-energiesystems.de>). Bislang wurden mehr als sechzig News zu aktuellen Entwicklungen und Ergebnissen aus den Forschungsprojekten sowie allgemein zur Energiewende veröffentlicht und ein Experten-Pool bereitgestellt. Diese so wie alle anderen Inhalte der Plattform können Nutzer über eine bequeme Sharing-Funktion in ihren (sozialen) Netzwerken verbreiten. Eine interaktive Deutschlandkarte zeigt, mit welchen Praxispartnern in welchen Regionen die Projekte vernetzt sind. Nutzer können so zum Beispiel herausfinden, ob ihre Kommune an einem Projekt beteiligt ist oder ob es ein Projekt gibt, das die wichtigen Themen der Energiewende in ihrer Region aufgreift. Im März 2015 wurde eine eigene Twitter-Präsenz für die WiKo eingerichtet (@EnergiewendeSOE) und mit der Online-Plattform verknüpft. Durch diese Maßnahmen konnte mit durchschnittlich über 200 Besuchen täglich und mehr als 6.000 monatlich die Online-Plattform als attraktive Informationsquelle für die Fördermaßnahme etabliert werden.

## 4. Wichtigste Veröffentlichungen

Veit Bürger und Tilman Hesse, „Entwicklungsperspektiven des Gebäudesektors“, Öko-Institut e.V., Freiburg, Mai 2015

Dierk Bauknecht, Moritz Vogel und Simon Funcke, „Energiewende – zentral oder dezentral?“, Öko-Institut e.V., Juli 2015

## **Akzente - Gesellschaftliche Akzeptanz von Energieausgleichsoptionen und ihre Bedeutung bei der Transformation des Energiesystems**

**Laufzeit: 01.07.2013 – 30.06.2016, FKZ 03EK3513 A-C**

**IZES gGmbH (Koordinator)**

Jan Hildebrand

Altenkesseler Str. 17, Geb. A1

66115 Saarbrücken

Tel.: 0681-9762-829

E-Mail: [hildebrand@izes.de](mailto:hildebrand@izes.de)

**Verbundpartner:**

**Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT, Oberhausen**

Dr. Ulrike Ehrenstein

Osterfelder Straße 3

46047 Oberhausen

Tel: 0208-8598-1156

E-Mail: [ulrike.ehrenstein@umsicht.fraunhofer.de](mailto:ulrike.ehrenstein@umsicht.fraunhofer.de)

**Orangequadrat Nikol | Umbreit | Langer GbR, Dresden**

Claudia Nikol

Schützengasse 18

01067 Dresden

Tel: 0351-4275-0478

E-Mail: [claudia.nikol@orangequadrat.de](mailto:claudia.nikol@orangequadrat.de)

### **Projektziele**

Das Projekt „Akzente – Gesellschaftliche Akzeptanz von Energieausgleichsoptionen und ihre Bedeutung bei der Transformation des Energiesystems“ beschäftigt sich mit den regionalen und lokalen Möglichkeiten des Energieausgleichs durch den Einsatz ausgewählter Technologien (BHKWs, Batterien, Wärmepumpen u. a.), die für den Energieausgleich in einem regional eingegrenzten Gebiet geeignet sind. **Energieausgleich** ist aufgrund der zunehmenden Dominanz von fluktuierenden Technologien zur Stromerzeugung ein Zukunftsthema: Windkraft- und Solaranlagen liefern Strom in Abhängigkeit von Wind und Sonne. Somit entstehen zukünftig größere Schwankungen in der Stromversorgung. Das Stromangebot entspricht nicht zu jeder Zeit dem Strombedarf der Verbraucher. Bei einer Unterversorgung müssen die Defizite kompensiert werden, während das Überangebot als wirtschaftliches Potenzial sinnvoll genutzt werden sollte. **Energieausgleichsoptionen** sind Technolo-

gien, die dies leisten können. Der Energieausgleich kann dazu beitragen, die Stromnetze zu entlasten und die Versorgungssicherheit wirtschaftlich sinnvoll und möglichst umweltverträglich zu gewährleisten. Durch die Flexibilitäten, die er in das Stromversorgungssystem einbringt, hat auch die Vermarktung von **Energieausgleichsleistungen** zukünftig ein hohes wirtschaftliches Potenzial.

Untersucht werden im Projekt konkrete Einsatzmöglichkeiten von Energieausgleichsoptionen in verschiedenen Beispielregionen und die damit verbundenen Hemmnisse. Die Technologien, die im Rahmen von regionalen Energieausgleichskonzepten miteinander kombiniert betrachtet werden, unterscheiden sich jeweils in ihren Eigenschaften, sodass in der konkreten Umsetzung verschiedene akzeptanzrelevante und z. T. akteurs- und standortspezifische Faktoren zum Tragen kommen. Im Projekt steht folglich ein partizipatives Vorgehen im Vordergrund, welches die verschiedenen lokalen und regionalen Kontexte wie auch die unterschiedlichen Akteursstrukturen berücksichtigt und Mitgestaltungsoptionen eröffnet. Ziel des Projektes ist es, bestehende Hemmnisse in Bezug auf den Energieausgleich aufzudecken, daran angelehnt eine Bewertung der Technologien vorzunehmen und den Regionen so zu ermöglichen, eigene Schritte zur Gestaltung des Energieausgleichs weiter voranzutreiben.

**Zentrale Forschungsfragen** werden am Gegenstand der Energieausgleichsoptionen in drei Modellregionen konzeptionell und auf Quartiersebene in Dresden mit direktem Praxisbezug bearbeitet:

- Wodurch wird der regionale Energieausgleich charakterisiert? Mit welcher Zielsetzung wird der Energieausgleich angestrebt und welche Energieausgleichskonzepte sind geeignet, die Zielsetzung zu erreichen?
- Wie müssen Ausgleichstechnologien gestaltet sein, damit sie Möglichkeiten zur Partizipation bieten und akzeptiert werden? Welche Akteure sind relevant, um Konzepte zum Energieausgleich umsetzen zu können?
- Wo können und müssen Bürger\_innen aktiv werden und in diesem Transformationsprozess einen eigenen Beitrag leisten? Wie können Maßnahmen zur Umsetzung von Vorhaben zum Energieausgleich initiiert werden?

Für die Bearbeitung der technischen Fragestellungen wird auf Ergebnisse aus dem Projekt Bedarfsanalyse Energiespeicher (FKZ: BMWi 0327859A) zurückgegriffen, das Prognosen für den Energieausgleichsbedarf in Deutschland – eingeteilt nach strukturellen Merkmalen in 146 Regionen – liefert. Anhand dieser Prognosen erfolgte die Auswahl der zu untersuchenden Modellregionen des Forschungsprojektes sowie die Festlegung der jeweiligen Energieausgleichs-Ziele und die regionale Konzepterstellung.

Mit den im Projekt entwickelten regionalen **Energieausgleichskonzepten** werden die unterschiedlichen Akteure in den Modellregionen im Rahmen von **Workshops** angesprochen, um für das Thema Energieausgleich zu sensibilisieren und eine inhaltliche Auseinandersetzung in Bezug auf regionale und lokale Umsetzungsmöglichkeiten anzustoßen. Am Praxisstandort soll darüber hinaus die **tatsächliche Umsetzung** von Energieausgleichsmaßnahmen initiiert werden.

## Darstellung der Zwischenergebnisse

Im bisherigen Projektverlauf wurden Technologien, die für den regionalen Energieausgleich geeignet erscheinen, für alle Untersuchungsregionen in einer **Technologieübersicht** zusammengefasst und beschrieben. Die ausgewählten Technologien lassen sich in Stromspeicher (Blei-Säure-Batterie, Redox-Flow-Batterie, Lithium-Ionen-Batterie, Natrium-Schwefel-Hochtemperatur-Batterie), steuerbare Stromverbraucher (Elektro-Speicherheizung, Wärmepumpe, Elektrokessel, Power-to-Gas) und Stromerzeuger (BHKW, Notstromaggregat, Biogasanlage) unterteilen. Unter Einbeziehung dieser Technologien wurden Energieausgleichskonzepte für die drei Modellregionen erarbeitet; das Konzept für den Praxisstandort folgt im nächsten Arbeitsschritt.

Die **ausgewählten Modellregionen** bilden sowohl ländliche als auch urbane Strukturen ab und bieten aufgrund charakteristischer Unterschiede Anknüpfungspunkte für die Erstellung von Ener-



gieausgleichskonzepten mit verschiedenen Schwerpunkten. Abbildung 1 zeigt die geordneten Jahresdauerlinien<sup>1</sup> für die drei Modellregionen. Diesen ist der Energieausgleichsbedarf für die angegebenen Prognose-Jahre zu entnehmen, wobei die Flächen auf der positiven Seite oberhalb der Zeit-Achse Versorgungslücken und die Flächen auf der negativen Seite Stromüberschüssen entsprechen.

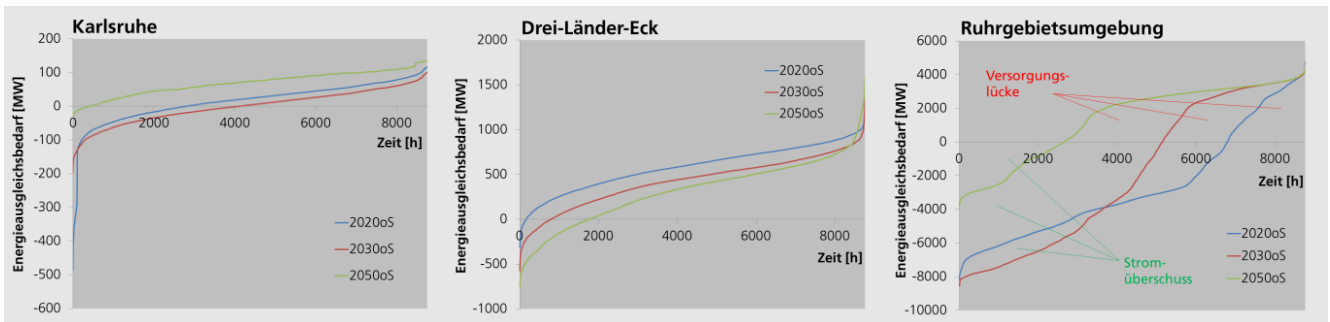


Abb. 1: Geordnete Jahresdauerlinien für die drei Modellregionen

Das Ziel regionaler Energieausgleichskonzepte ist es, auftretende Spitzen des positiven Energieausgleichsbedarfs zu reduzieren sowie die überschüssige Energie des negativen Energieausgleichsbedarfs sinnvoll zu verwerten und damit zum zeitlichen und regionalen Energieausgleich beizutragen.

Beim positiven EAB besteht ein technologisch begründetes Ziel des Energieausgleichs darin, die Bedarfsspitzen zu reduzieren. Der bestehende Bedarf muss gedeckt werden und je größer einzelne Bedarfsspitzen ausfallen, desto stärker muss das Versorgungssystem an Einzelereignissen ausgerichtet werden.

Um die Höhe der positiven Energieausgleichsleistungen, die durch die Konzeptvarianten erreicht werden sollen, festzulegen, wurden die Prognosen über die maximalen Energieausgleichsbedarfe im Jahr 2030 herangezogen. Die größten positiven Bedarfsspitzen erstrecken sich jeweils über zwei bis vier Stunden und erreichen in den Regionen deutlich unterschiedliche Werte: in der Ruhrgebietsumgebung liegen sie bei 4500 MW, im Drei-Länder-Eck bei 1400 MW und in Karlsruhe bei 100 MW. Die Zielsetzung für die Regionen ist jeweils eine Reduktion dieser Spitzen um 10 %.

Negative Bedarfsspitzen sind anders zu bewerten als positive: Hier besteht keine technologisch begründete Notwendigkeit, die Bedarfsspitze auszugleichen. Es liegt vielmehr im wirtschaftlichen Interesse der Region, den erzeugten Strom nutzen zu können. Hinzu kommt die Einbeziehung regionaler Besonderheiten: Der Stromüberschuss wird in der Ruhrgebietsumgebung benötigt, um benachbarte Regionen – v. a. das Ruhrgebiet – mit zu versorgen. Im Drei-Länder-Eck sind die negativen Bedarfsspitzen deutlich kleiner als die positiven und können für das Konzept vernachlässigt werden. In diesen beiden Regionen wurde daher auf eine eigene Zielvorgabe für den Ausgleich des negativen Bedarfs verzichtet. In Karlsruhe war die Orientierung des negativen Energieausgleichs an der Zielvorgabe für den positiven Ausgleich naheliegend, da beide Ausgleichsbedarfe in etwa gleich groß sind.

Mit den Zielsetzungen für die Regionen wurden die **Energieausgleichskonzepte** erstellt. Dabei wurden jeweils mehrere unterschiedliche Varianten mit verschiedenen Schwerpunkten (wirtschaftlich, innovativ, zentral, dezentral) erarbeitet. Den Konzeptvarianten ist zu entnehmen, welche Technologien in welcher Anzahl und Größenordnung in den Regionen zu installieren wären, um das Ausgleichsziel zu erreichen.

<sup>1</sup> Stromerzeugung und Stromverbrauch unterliegen über das Jahr hinweg starken Schwankungen. Diese spiegeln sich auch bei der Darstellung des Energieausgleichsbedarfs in den Diagrammen wider. Geordnete Jahresdauerlinien sind eine übersichtliche Darstellungsweise der Bedarfe, bei der die Werte nicht entsprechend ihrer zeitlichen Abfolge sondern ihrer Größe nach geordnet sind, so dass die zeitlichen Schwankungen nicht mit abgebildet werden. Den Kurven ist dann zu entnehmen, an wie vielen Stunden im Jahr ein bestimmter Bedarf auftritt, jedoch nicht, an welchem Tag oder in welchem Monat.

### Beispiel: Konzeptvarianten Karlsruhe

Zielsetzung: Reduktion der Lastspitzen um 10 %

Einwohnerzahl: ca. 300.000

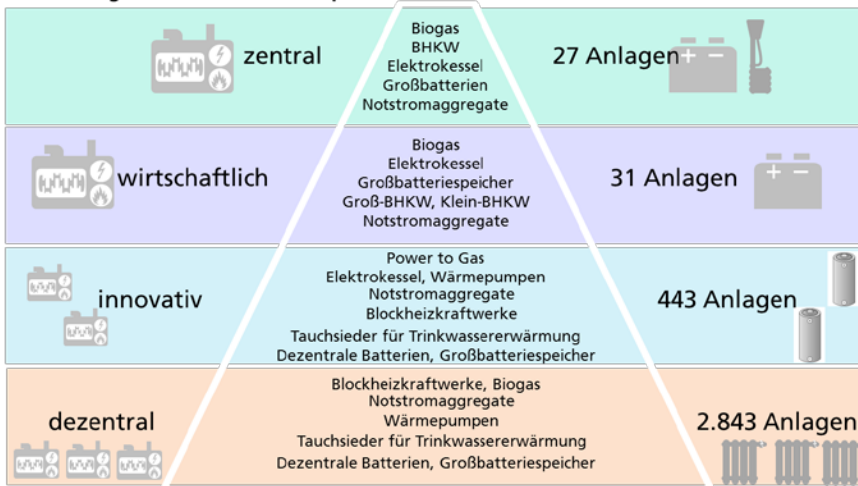


Abb. 2: Darstellung der Konzeptvarianten am Beispiel der Modellregion Karlsruhe.

Für die Modellregionen und den Praxisstandort wurden **Akteursanalysen** durchgeführt und zunächst relevante Akteursgruppen im Bereich Energie recherchiert. In der Modellregion Karlsruhe und am Praxisstandort in Dresden wurden zusätzlich **jeweils zehn leitfadengestützte Interviews** mit vergleichbaren Akteursgruppen (Energieagentur, Stadtwerke, Umweltverbände, u. a.) zwischen Mai und September 2014 geführt. Ziel der Interviews war es, die Akteurslandschaft im Energiebereich möglichst facettenreich abzubilden und wichtige Knotenpunkte herauszustellen. Beispielsweise wurde abgefragt, welche bestehenden Netzwerke es im Energiebereich in der Region bereits gibt und wer Promotoren für Energiethemen sind. Die Interviewergebnisse sowie die allgemeinen Ergebnisse der Recherchen in den weiteren Modellregionen sind in einem Gesamtbericht dargestellt.

Zentrale Akteure für das Thema Energieausgleich sind die regionalen Energieversorger wie z. B. Stadtwerke, die Kommune bspw. vertreten durch ihre Klimaschutzmanager\_innen oder Umweltbeauftragten sowie die kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMUs) in den Regionen. Diese Akteure sind entscheidende Promotoren, wenn lokal Energieausgleichskonzepte diskutiert und umgesetzt werden sollen. Für **erste Workshops** in den Modellregionen im Juni und Juli 2015 wurden insbesondere Mitarbeiter\_innen von Stadtwerken, kommunale Vertreter\_innen sowie KMUs eingeladen. Hier wurden die Energieausgleichskonzepte und regionale Potentiale und Hemmnisse gemeinsam diskutiert. In **weiteren Workshops** im Herbst 2015 sollen die Diskussionen vertieft und der Einladungskreis erweitert werden, sodass in jeder der Regionen ein relevanter Personenkreis vernetzt, umfassend informiert und in die Lage versetzt wird, auf die passgenaue Ausgestaltung eines Energieausgleichskonzepts für seine Region Einfluss zu nehmen. Regionale Spezifika in urbanen und ländlichen Regionen sollen herausgestellt und Übertragbarkeiten für weitere Regionen mit ähnlichen Herausforderungen aufgezeigt werden.

In den bundesweit durchgeführten **Experteninterviews** (Mai bis Juli 2014) wie auch innerhalb des Experten-**Workshops** (Februar 2015) zu akzeptanzrelevanten Faktoren wurden ähnliche Akteursgruppen wie in der Akteursanalyse als besonders relevant für den Energieausgleich identifiziert. Die einzelnen ausgewählten Technologien werden weitestgehend als unkritisch betrachtet, denn vielfach sind diese bereits etabliert und im Einsatz, wenn auch nicht explizit in einer Energieausgleichsfunktion. Viele der ausgewählten Technologien sind für den Einsatz in einzelnen Gebäuden vorgesehen, sodass keine großen landschaftlichen Eingriffe erwartet werden. Aufgrund der Tatsache, dass die meisten Technologien bereits am Markt etabliert sind, gibt es auch kaum Befürchtungen, ob technische oder gesundheitliche Risiken bestehen. Auf der anderen Seite wurde expertenübergreifend deutlich gemacht, dass aktuell ein **Problembewusstsein für die Notwendigkeit von Energieausgleich fehlt**. Dies sei aber dringend erforderlich, um Umsetzungsszenarien für Energieausgleich rechtzeitig zu entwickeln und den Komplexitäten der Thematik begegnen zu können: Wirtschaftlichkeit und gesetzliche Rahmenbedingungen werden als zentrale Gelingensbedingungen für den Energieausgleich identifiziert, gleichzeitig zeigen viele andere Bereiche inhaltliche Überschneidungen, die jeweils kontextspezifisch beachtet und berücksichtigt werden müssen.

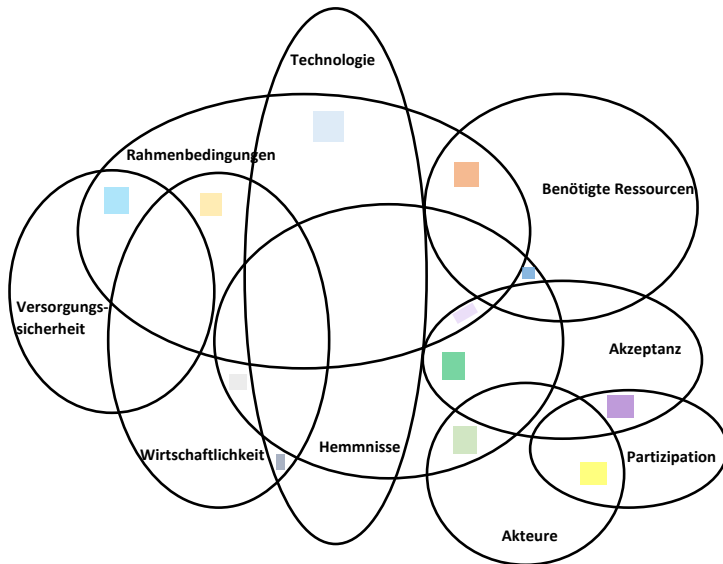


Abb. 3: Eigene Darstellung der Schnittflächen verschiedener Themencluster, von denen regionaler Energieausgleich tangiert wird.

Die dargestellten Ergebnisse decken sich ebenfalls mit den **Erfahrungen am Praxisstandort**, bei dem zusätzlich eine **Fragebogenstudie** unter den privaten Immobilieneigentümern im Quartier durchgeführt wurde. Zwar ist die Befürwortung für die Energiewende allgemein relativ hoch (62,3 %) und auch verschiedene Beteiligungsformen werden relativ hoch gewichtet, wenn die Engagementbereitschaft derjenigen abgefragt wird, die gleichzeitig Interesse an der energetischen Quartiersentwicklung haben (siehe Abb. 4). Gleichwohl werden die unterschiedlichen im Projekt initiierten Beteiligungsformate<sup>2</sup> zwar positiv bewertet, dennoch nur von einer begrenzten Anzahl an Personen wahrgenommen und aktiv genutzt. Die im Rahmen der Akteursanalyse geführten Interviews mit lokalen Akteuren sowie direkte Rückmeldungen von Bürger\_innen der Friedrichstadt an den Praxispartner deuten an, dass auch hier vor allem das fehlende Problembewusstsein einerseits und die Komplexität des Themas ausschlaggebend zu sein scheinen.



Abb. 4: Bewertung von Beteiligungsoptionen hinsichtlich ihrer Wichtigkeit (Stichprobe: Eigentümer, die bereit sind, sich in der Friedrichstadt (Dresden) zum Thema Energie zu engagieren.).

<sup>2</sup> Zu den lokal initiierten Beteiligungsformaten zählen u.a. Jahresempfehlungen für die Anwohnenden, eine Quartierszeitung, die Mitwirkung an lokalen Ausstellungen und Diskussionsforen zum Thema Energie oder speziell entwickelte Angebote wie eine eigene Homepage zur Visualisierung der lokalen Energieverbräuche oder „Business Lunches“ mit Immobilieneigentümern größerer Wohneinheiten.

## Relevanz für die Energiewende

Ausgleichsbedarf besteht grundsätzlich in zwei Dimensionen: zeitlich durch die wetter- und tageszeitabhängigen Fluktuationen im Stromangebot und räumlich durch die gegebenen Hauptstandorte für Windkraft- und Solaranlagen in Nord- bzw. Süddeutschland. Insofern ist das Thema für ganz Deutschland relevant. Die Frage der Umsetzungsmöglichkeiten führt dann zu unterschiedlichen Betrachtungsebenen: Pumpspeicherkraftwerke beispielsweise sind geeignet, zum überregionalen Energieausgleich beizutragen und tun dies heute schon; die Ausbaumöglichkeiten sind allerdings begrenzt. Stromleitungen können das räumliche Problem lösen, das zeitliche jedoch nur begrenzt. Auf regionaler Ebene kommen wiederum Technologien zum Einsatz, die sich dort in die Flächennutzung integrieren lassen – wie zum Beispiel Biogasanlagen im ländlichen Raum oder in größeren Gebäudekomplexen bereits vorhandene Technologien wie Notstromaggregate oder BHKWs. Darüber hinaus gibt es in Wohnhäusern und Gewerbegebieten verschiedene Möglichkeiten, Maßnahmen zum Energieausgleich auf kommunaler Ebene zu ergreifen, beispielsweise durch den Einsatz von Batterien oder Wärmespeichern. Die Wirksamkeit liegt im Zusammenspiel der verschiedenen Technologien.

Neben den technischen Parametern sind es vor allem die Akteure vor Ort, die sich am Energieausgleich beteiligen können und müssen, damit es zur Umsetzung kommen kann. Hierfür muss vor allem das **Problembewusstsein** über – auch regional unterschiedliche – Veränderungen der Energieversorgungsstrukturen geschaffen werden, sodass Akzeptanz und Bereitschaft zur Beteiligung an neuen Versorgungs- und auch Ausgleichskonzepten wachsen. Um das Problembewusstsein zu befördern, bedarf es zunächst einer breiten Information über die möglichen regionalen Entwicklungspfade der Energiewende und der systemischen Ausgleichskonzepte. Gleichzeitig ist es notwendig, klare und transparente Rahmenbedingungen aufzuzeigen und darüber hinaus auch hier Gestaltungsspielräume für die Bürger\_innen bereit zu halten. Hier könnten bspw. **neue Fördermechanismen** für integrierte, systemische Energieausgleichskonzepte einen Anreiz für Kommunen darstellen, sich aktiv an diesem Transformationsprozess zu beteiligen. Um die Konzepte mittel- und langfristig umsetzen zu können, müssen bereits heute die Weichen gestellt werden. Das Thema Energieausgleich muss in die Planungen vor Ort miteinbezogen werden, damit Umsetzungspotenziale aufgedeckt und nötige Investitionen zielgerichtet eingeplant werden können.

## Wichtigste Veröffentlichungen und Arbeitspapiere

### Arbeitspapiere

- Ann-Katrin Becker, Daniela Becker, Leonie Kose & Stephanie Pausch: „Akzente - Gesellschaftliche Akzeptanz von Energieausgleichsoptionen und ihre Bedeutung bei der Transformation des Energiesystems: Akteursanalysen in den Untersuchungsregionen und die Bedeutung unterschiedlicher Akteure für die Gestaltung des regionalen Energieausgleichs“. Gesamtbericht für die vier Untersuchungsregionen, September 2015
- Daniela Becker, Ann-Katrin Becker & Leonie Kose: „Energieausgleich in der Ruhrgebietsumgebung: Akteure und Prozesse im Kontext regionaler Spezifika“. Dokumentation des Regional-Workshops am 11.06.2015, Juli 2015; „Energieausgleich in der Stadt Karlsruhe: Akteure und Prozesse im Kontext regionaler Spezifika“. Dokumentation des Regional-Workshops am 24.06.2015, Juli 2015; „Energieausgleich im Drei-Länder-Eck: Akteure und Prozesse im Kontext regionaler Spezifika“. Dokumentation des Regional-Workshops am 09.07.2015, August 2015.
- Cornelius Schill, Patrick Wrobel, Ulrike Ehrenstein: „Energieausgleichskonzepte für die Stadt Karlsruhe: Optionen, Möglichkeiten, Grundtypen“, Februar 2015; „Energieausgleichskonzepte für die Ruhrgebietsumgebung: Optionen, Möglichkeiten, Grundtypen“, Juni 2015; „Energieausgleichskonzepte für das Drei-Länder-Eck: Optionen, Möglichkeiten, Grundtypen“, Juni 2015.
- Ann-Katrin Becker, Daniela Becker, Leonie Kose & Janna Gerdes: „Akzeptanzrelevante Kriterien beim Einsatz von Energieausgleichsoptionen - Zur Rolle von Wirtschaftlichkeit und Rahmenbedingungen. *Ergebnisse des Experten-Workshops im Rahmen des Projektes „Akzente – Gesellschaftliche Akzeptanz von Energieausgleichsoptionen und ihre Bedeutung bei der Transformation des Energiesystems“ (FKZ: 03EK3513) am 03.02.2015 in Frankfurt/Main*“.
- Cornelius Schill, Patrick Wrobel, Ulrike Ehrenstein: „Technologieübersicht Energieausgleichsoptionen“, Dez. 2013.





### Zeitung / Internetauftritt

- Orangequadrat, Quartier Friedrichstadt e.V.: „Friedrichs Blatt – Friedrichstädter Stadtteilzeitung“. 1. Ausgabe einer Quartierszeitung, Dezember 2014.
- Energiekarte: [www.energie-im-quartier.de](http://www.energie-im-quartier.de)



**Beitrag zur Statuskonferenz der Fördermaßnahme "Umwelt- und gesellschaftsverträgliche Transformation des Energiesystems"**

**Zwischenergebnisse aus dem Projekt  
„AKZEPTANZ – Die gesellschaftliche Akzeptanz der Energiewende“**

<b>Verbundpartner</b> Technische Universität Clausthal, Clausthal-Zellerfeld	<b>Förderkennzeichen</b> 01 UN 1203A	 <b>TU Clausthal</b>
Universität Bremen, Bremen	01 UN 1203B	 <b>Universität Bremen</b>
Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung (RWI), Essen	01 UN 1203C	 <b>RWI</b>
Helmut-Schmidt-Universität Hamburg, Hamburg	01 UN 1203D	 <b>HELMUT SCHMIDT UNIVERSITÄT</b> <small>Universität der Bundeswehr Hamburg</small>
<b>Vorhabenbezeichnung</b> „AKZEPTANZ – Die gesellschaftliche Akzeptanz der Energiewende“		
<b>Laufzeit des Vorhabens</b>  01.06.2013 – 31.05.2016		

**Koordination:**

Technische Universität Clausthal (TUC) - Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften – Institut für Wirtschaftswissenschaft – Abteilung Volkswirtschaftslehre, insb. Makroökonomik, Julius-Albert-Str. 6, 38678 Clausthal-Zellerfeld

Prof. Dr. Roland Menges

Tel+49 (5323) 72 - 7652; Fax: +49 (5323) 72 – 7697; roland.menges@tu-clausthal.de

**Verbundpartner:**

Universität Bremen, Institut für Philosophie, Bremen:

Prof. Dr. Dagmar Borchers

Helmut-Schmidt-Universität Hamburg,

Lehrstuhl für Volkswirtschaftslehre, insb. Behavioral Economics, Hamburg

Prof. Dr. Stefan Traub

Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung (RWI), Essen:

Prof. Dr. Manuel Frondel

## 1 Projektziele

Im Spannungsfeld zwischen den ökologischen Forderungen nach Umweltverträglichkeit und Nachhaltigkeit sowie der ökonomischen Forderung nach Kosteneffizienz im deutschen Energieversorgungssystem greift das Forschungsprojekt AKZEPTANZ mit dem Thema der Gerechtigkeit eine zentrale Determinante gesellschaftlicher Akzeptanz auf.

Der mit der Energiewende verbundene Umbau des deutschen Energieversorgungssystems verursacht Kosten, die innerhalb der deutschen Gesellschaft zu verteilen sind. Während die ökonomische Theorie die getrennte Behandlung von Fragen der Effizienz und Gerechtigkeit postuliert, zeigen verhaltensökonomische Untersuchungen, dass subjektives Gerechtigkeitsempfinden und wahrgenommene Mehrbelastungen die Präferenzen für politische Projekte bestimmen.

Das Ziel des Forschungs- und Entwicklungsvorhabens AKZEPTANZ besteht in der Ableitung von Aussagen zur gesellschaftlichen Akzeptanz der Energiewende auf Basis einer systematischen Erfassung von Klimaschutzpräferenzen auf der Individualebene. AKZEPTANZ verfolgt einen positiven wissenschaftlichen Ansatz in dem Sinne, dass die Wirkung unterschiedlicher Gestaltungsparameter der Energiewende auf deren Akzeptanz ergebnisoffen untersucht wird. Das Forschungsvorhaben verbindet gerechtigkeits-theoretische Grundlagenforschung mit den empirischen Methoden der Experimentalökonomik und der Panelbefragung. Dabei werden geäußerte und aufgedeckte Präferenzen der Bevölkerung zur Formulierung normativer Handlungsanweisungen und konkreter Politikempfehlungen genutzt. Als Ausdruck eines ganzheitlichen, transdisziplinären Ansatzes entstehen die aus dem Forschungsprozess abgeleiteten Politikempfehlungen unter Einbezug eines Praxisbeirats mit Vertretern von Energieunternehmen und -verbänden, Verbraucherverbänden, Umwelt- und Wohlfahrtsorganisationen sowie Kommunen und Ministerien.

AKZEPTANZ ist in Arbeitspaketen mit folgenden thematischen Schwerpunkten organisiert:

- AP Gerechtigkeit: Akzeptabilität von Mehrbelastungen, generelle ethische Einstellung zur Energiewende, Einfluss globaler Gerechtigkeitsfragen.
- AP Kosten: Energieverbrauchskennziffern in forsa-Haushaltspanel, geäußerte Akzeptanz von Kostensteigerungen.
- AP Verhalten: Offenbarte Klimaschutz- und Gerechtigkeitspräferenzen, Zahlungsbereitschaft für Klimaschutz bei Variation sozialpolitischer Rahmenbedingungen.
- AP Aggregation: Methodischer Verbund der in Einzeluntersuchungen gewonnenen Erkenntnisse, Zusammenführung und Interpretation der Forschungsergebnisse.
- AP Politik: Formulierung politischer Handlungsempfehlungen



## 2 Zwischenergebnisse

Obgleich die Energiewende ein großes, relevantes gesellschaftliches Reformprojekt ist, findet sich in der philosophischen Literatur so gut wie keine wissenschaftliche Auseinandersetzung mit dieser Thematik. Offensichtlich ist insbesondere in der angewandten Philosophie bzw. der angewandten Ethik diese gesellschaftliche Herausforderung bisher nicht als philosophisch relevante Frage betrachtet worden. Aus der Perspektive der AP Gerechtigkeit stellt sich das Vorhaben dieses Teilprojekts aktuell folgendermaßen dar:

Das im Forschungsvorhaben im Fokus stehende Problem einer gerechten Verteilung der Mehrbelastung, die im Kontext der Energiewende für die Stromkonsumenten anfällt, lässt sich einerseits inhaltlich verbinden mit der philosophischen Debatte um globale Klimagerechtigkeit, zu der es umfassende internationale Literatur mit vielen Diskussionsbeiträgen gibt. Hier besteht eine inhaltliche Verbindung im Kontext der *Motivationsthese*: Es ist zu vermuten, dass die ethische Einstellung zur Verantwortungsübernahme in Hinblick auf Abwehrmaßnahmen gegen einen drohenden Klimawandel sich inhaltlich und motivational auswirkt in Hinblick auf die individuelle Bereitschaft, Mehrbelastungen im Zusammenhang mit der Energiewende zu akzeptieren. Selbst wenn allerdings eine solche Verbindung in motivationaler Hinsicht bestünde, wäre damit über eine gerechte Verteilung dieser Mehrkosten aus normativer Perspektive keine Aussage zu treffen. Die zweite inhaltliche Verbindung zu einer philosophischen Debatte ist begründet in der umfangreichen Literatur zur Steuergerechtigkeit in der Angewandten Ethik. Vor diesem Hintergrund präsentiert sich das Anliegen von AKZEP-TANZ als ein Spezialfall innerhalb der Steuergerechtigkeitsdebatte. Es wurden fünf Kostenverteilungsmodelle entwickelt, die unterschiedliche Gerechtigkeitskonzepte implizieren. Diese Kostenverteilungsmodelle werden im weiteren Verlauf des Forschungsvorhabens vor den empirischen Daten der Arbeitspakete Kosten und Verhalten gespiegelt, um dasjenige Verteilungsmodell zu identifizieren, das den Präferenzen der Bevölkerung am ehesten entspricht und zur Grundlage von Politikempfehlungen geeignet ist.

Die bisherigen Ergebnisse des Arbeitspakets Kosten werden aus der Befragung von 7.800 Haushalten im Rahmen des forsa-Haushaltspanels abgeleitet. Mit drei Erhebungszeiträumen von 2006-2008, 2009-2010 und 2011-2013 wurden umfangreiche Informationen über den Energieverbrauch einer repräsentativen Stichprobe gewonnen, die Verbrauchsdaten, Kosten und Preise aller relevanten Energieträger beinhaltet. Eine Analyse dieser Daten zeigt, dass die Energiekostenbelastung aller Haushalte in den vergangenen Jahren angestiegen ist. Insbesondere einkommensschwache Haushalte sind von den steigenden Energiekosten betroffen, da ein zunehmend höherer Anteil des Einkommens zur Finanzierung des Wärme- und Elektrizitätsbedarfs eingesetzt werden muss.

Das Arbeitspaket Verhalten unternahm empirische Untersuchungen zur Spiegelung des individuellen Verhaltens vor geäußerten Einstellungen. Dazu wurden zwei incentivierte Experimente entwickelt, die unterschiedliche Forschungsfragen in kontrollierten Bedingungen und unter alternativen institutionellen Rahmen und sozialpolitischen Konstellationen anreizkompatibel beantworteten. Das erste Experiment galt der Messung individueller Verteilungspräferenzen für die Kosten der Energiewende in heterogenen Gruppen. Das zweite Experiment

prüfte, wie unterschiedliche staatliche Maßnahmen private Investitionen in Energieeffizienzmaßnahmen beeinflussen.

Beide Experimente wurden über den Zeitraum von fünfzehn Monaten in insgesamt sechs Erhebungen verwendet. Um möglichst valide Antworten auf die untersuchten Forschungsfragen zu erhalten, wurden die Hauptuntersuchungen an öffentlichen Standorten in Bremen und Braunschweig mit Teilnehmern aus der Öffentlichkeit durchgeführt. Obgleich die Stichproben nicht repräsentativ für Bundesdeutschland waren, bildeten die demographischen Merkmale der rund 1.000 Untersuchungsteilnehmer wichtige Grundzüge der deutschen Bevölkerung ab: 17% der Teilnehmer waren mindestens 51 Jahre alt; 27,2% der Teilnehmer hatten einen monatliches Nettoeinkommen von weniger als 1.000 Euro (nach Ausschluss von Schülern und Studenten 12,8%); 4,8% der Teilnehmer waren arbeitssuchend bzw. nicht berufstätig und 7,2% der Probanden gaben sich als Rentner bzw. Pensionäre zu erkennen. Insbesondere wurde das erklärte Ziel erreicht, die Präferenzen älterer und einkommensschwächerer Individuen zu ermitteln.

Die in den Experimenten mit Fragebögen unternommenen Einstellungsmessungen bestätigten bestehende Forschungsergebnisse. So gaben 71% der Probanden an, dass der Klimawandel aktiv zu bekämpfen sei. 70% der Probanden waren bereit, für die Bekämpfung des Klimawandels auch finanzielle Mehrbelastungen zu tragen und äußerten eine hohe Akzeptanz der Energiewende. Gleichwohl empfanden 30% der Probanden die derzeitige Kostenbelastung durch die Bekämpfung des Klimawandels als zu hoch.

Die erhobenen Präferenzen über die bevorzugte Verteilung der Kosten der Energiewende auf heterogene Haushaltstypen offenbarten den Wunsch nach einer an der Einkommenshöhe gemessenen proportionalen Kostenverteilung. Diese Präferenz bleibt bestehen, wenn eine soziale Sicherung für einkommensschwache Haushalte eingeführt wird und ändert sich ebenfalls nicht, wenn statt der Kosten der Energiewende die Belastung durch ein beliebiges öffentliches Projekt zur Verteilung steht. Die vom Median der Gesellschaft präferierte Kostenverteilung ändert sich jedoch signifikant, sobald die Höhe der Kosten der Energiewende unsicher ist: In einer Situation, in der die genaue Höhe der Kosten nicht bekannt ist, wählen Untersuchungsteilnehmer ungeachtet ihrer Einkommenshöhe eine regressive Kostenverteilung, in der Haushalte mit einem geringeren Einkommen einen relativ höheren Anteil ihres Einkommens für die Finanzierung der Energiewende aufwenden müssen. Ist nicht die Höhe der Kosten, sondern die eigene Einkommensposition ungewiss, tritt ein entgegengesetztes Bild zutage, und Untersuchungsteilnehmer präferieren eine progressive Kostenverteilung.

Die zweite Experimentalreihe zur Evaluation der Wirkung staatlicher Maßnahmen auf private Energieeffizienzinvestitionen bildete ebenfalls Haushalte mit unterschiedlichen Einkommenshöhen ab. In Abwesenheit staatlicher Maßnahmen verhielten sich Untersuchungsteilnehmer unabhängig von relativen Einkommenspositionen kooperativ in dem Sinne, dass Investitionen das individuell-nutzenmaximierende Niveau überstiegen. Die Gewährung von Subventionen zur Förderung von Investitionen in Form pauschaler Zuschüsse wirkte kooperationsmindernd; Haushalte, die einen Investitionszuschuss erhielten, reduzierten ihre Investitionen. Es konnte gezeigt werden, dass der Mitnahme-Effekt auch bei variierender Subventionshöhe besteht. Dennoch zeigten sich Subventionen geeignet, private Investitionen in

Energieeffizienz anzuregen. Ein signifikanter Investitionsanstieg der Empfänger staatlicher Subventionen war zu beobachten, wenn Subventionen nicht gedeckelt in Form pauschaler Zuschüsse, sondern in der Höhe unbegrenzt durch konstante marginale Zuzahlungen ausgestaltet waren. Dabei war zu beobachten, dass nicht die Höhe des Zuschusses, wohl aber die Anreizwirkung den Investitionsanstieg determinierte. Zusätzlich konnte gezeigt werden, dass unterschiedliche Finanzierungsmechanismen zur Deckung der aus staatlichen Subventionen resultierenden Staatsausgaben das Investitionsverhalten der Untersuchungsteilnehmer nicht beeinflussen.

### **3 Relevanz für die Energiewende**

Die im Arbeitspaket Kosten aufgezeigte regressive Verteilungswirkung steigender Strompreise wird sich auch in Zukunft fortsetzen, falls Deutschland dem geplanten Ausbaupfad der erneuerbaren Energien folgt. Dies birgt allerdings die Gefahr eines langfristigen Rückgangs der gesellschaftlichen Akzeptanz der Energiewende, insbesondere wenn es nicht gelingt, die regressiven Effekte abzumildern.

Die experimentellen Ergebnisse über die präferierte Verteilung der mit der Energiewende verbundenen Kosten unterstreichen, dass die Belastung der Haushalte unter dem Gesichtspunkt der Tragfähigkeit für alle Einkommensgruppen gestaltet werden sollte. Gleichwohl zeigt sich, dass die Energiewende als eine gesamtwirtschaftliche Aufgabe wahrgenommen wird, ohne jedoch einzelne Gruppen zu überlasten. Dies impliziert, dass eine soziale Sicherung für einkommensschwache Haushalte bereits in der Wunschverteilung der Gesellschaft vorhanden ist. In der umweltpolitischen Kommunikation scheint ein entscheidender Faktor für die öffentliche Beurteilung der Energiewende zu sein, dass die Politik der Gesellschaft glaubwürdig vermittelt, wann die Ziele der Energiewende erreicht werden und welches Finanzvolumen dafür aufgebracht werden muss. Gelingt dies nicht, scheint sich eher das Verursacher- als das Zahlungsfähigkeitsprinzip durchzusetzen. Das heißt, jede Gesellschaftsgruppe hätte gemäß ihrem Energieverbrauch den absolut gleichen Anteil zur Finanzierung der Energiewende zu leisten. Diese Verteilung würde jedoch zu den bekannten sozialen Problemen für einkommensschwache Haushalte führen, wie sie derzeit bereits vorhanden sind und sich zukünftig noch verstärken werden.

Weitere für die Energiewende relevante Ergebnisse liegen in der Feststellung, dass die Wirkung staatlicher Maßnahmen zur Steigerung privater Energieeffizienzinvestitionen von mehreren Faktoren bestimmt ist. Insbesondere lässt sich kein direkter Zusammenhang zwischen der Höhe staatlicher Subventionen zur Anregung privater Investitionen und der tatsächlichen Investitionstätigkeit feststellen. Vor dem Hintergrund hoher und steigender staatlicher Subventionsausgaben öffnen die vorliegenden Ergebnisse eine weitere Perspektive in der Evaluation des staatlichen Mitteleinsatzes für eine effiziente Gestaltung des förderpolitischen Instrumentariums.

#### **4 Wichtigste Veröffentlichungen und Arbeitspapiere**

Die genannten Zwischenergebnisse wurden der nationalen und internationalen Öffentlichkeit in einer Reihe von Vorträgen und Konferenzbeiträgen vorgestellt. Ferner sind Veröffentlichungen in deutscher und englischer Sprache erschienen:

- Frondel, M. und S. Sommer (2014), Energiekostenbelastung privater Haushalte - Das EEG als sozialpolitische Zeitbombe?. List Forum für Wirtschafts- und Finanzpolitik 40 (4).
- Frondel, M., S. Sommer und C. Vance (2015), The Burden of Germany's Energy Transition: An Empirical Analysis of Distributional Effects. Economic Analysis and Policy, in Vorbereitung.
- Menges, R., Beyer, G. (2015): How to Support Energy Efficiency - An Experimental Investigation of Individual Preferences, in: Tagungsband des Workshops der GOR-Arbeitsgruppe „Entscheidungstheorie und -praxis“ am 27. und 28. März 2014 in Clausthal-Zellerfeld.



## **DEMOENERGIE – die Transformation des Energiesystems als Treiber demokratischer Innovationen**

**Fördermaßnahme:** Umwelt- und gesellschaftsverträgliche Transformation des Energiesystems

**Förderkennzeichen:** 01 UN1212A (KWI), 01UN1212B (IASS)

**Laufzeit:** 01.06.2013 – 31.03.2016

### **Projektteam:**

Leitung: Prof. Dr. Claus Leggewie, Prof. Dr. Patrizia Nanz (KWI), Prof. Dr. Dr. Klaus Töpfer (IASS)

Koordination: Dr. Mathis Danelzik (KWI)

ProjektmitarbeiterInnen: Giulia Molinengo (KWI), Ina Richter (IASS), Dr. Dietmar Rost (KWI), Dr. Jan-Hendrik Kamlage (KWI)

### **Verbundpartner**

Kulturwissenschaftliches Institut Essen (KWI)

Institute for Advanced Sustainability Studies Potsdam (IASS)

### **Praxispartner:**

TenneT TSO GmbH

Verband kommunaler Unternehmen e.V.

Deutsche Umwelthilfe e.V.

Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.

NABU – Naturschutzbund Deutschland e.V.

### **Kontakt:**

Kulturwissenschaftliches Institut Essen

c/o Dr. Mathis Danelzik

Goethestraße 31

45128 Essen

Tel.: +49 (0) 201-72 04 231

E-Mail: [mathis.danelzik@kwi-nrw.de](mailto:mathis.danelzik@kwi-nrw.de)

<http://www.kulturwissenschaften.de/home/projekt-108.html>

## 1. Projektziele

Die Energiewende bringt Konflikte auf mehreren Ebenen hervor. Diese haben u.a. Visionen der Energiewende und damit verbundene Technologien, die konkrete Umsetzung solcher Technologien in Infrastrukturplanung sowie die Informations-, Erörterungs- und Entscheidungsprozesse um Infrastrukturprojekte zum Gegenstand.

DEMOENERGIE versteht die Transformation des Energiesystems mitsamt ihren Konflikten als Anlass, anhand dessen unterschiedliche Akteure verschiedene Ansprüche aneinander sowie an den Staat neu austarieren. Insbesondere bei Bürgern geschieht die Artikulation solcher Ansprüche häufig anhand von Planungen zu Infrastrukturprojekten, die ihr Lebensumfeld unmittelbar betreffen.

Neuere Formen von Partizipation haben Hoffnung geweckt, diese Ansprüche auf Mitsprache und -wirkung einlösen zu können – insbesondere Verfahren der dialogorientierten Bürgerbeteiligung. Der Kontext der Energiewende stellt aber schwierige Bedingungen für solche Verfahren: Von umstrittenem Gemeinwohl, auseinandergehenden Interessen, spielraumeinschränkenden Mehrebenen-Planungen, politischen Inkongruenzen und der Schwierigkeit, solche Verfahren sinnvoll in Planungsverfahren einzufügen, um nur einige zu nennen.

DEMOENERGIE hat zum Ziel, Erkenntnisse über Konflikte, Kontexte und Herausforderungen von dialogorientierter Bürgerbeteiligung zur Planung von Infrastruktur der Energiewende zu sammeln: 1. Was können und müssen wir über die Konflikte lernen, die in der Energiewende auftreten? Welche Konsequenzen haben ihre Charakteristika für die Rolle von Bürgerbeteiligung und ihre Ausgestaltung in der Energiewende? 2. Welche Kommunikations- und Partizipationspraktiken etablieren sich gegenwärtig im Feld der Energiewende? Wodurch zeichnen sie sich aus? 3. Lassen sich in Aktionsforschung Beteiligungsprozesse initiieren, die den Bürgern eine größere Rolle in der Planung von Infrastruktur einräumen? Was kann man aus diesen Prozessen über Planung und Umsetzung von Bürgerbeteiligung zu Infrastrukturprojekten in der Energiewende lernen?

DEMOENERGIE ist ein Verbundvorhaben vom Kulturwissenschaftlichen Institut Essen und dem Institute for Advanced Sustainability Studies in Potsdam. Es besteht aus drei Modulen, die sich diesen drei Fragekomplexen widmen. Die empirischen Fälle behandeln die Carbon Capture and Storage-Technologie (CCS) in Brandenburg sowie den Netzausbau in Bayern.

## 2. Darstellung der Zwischenergebnisse

### Modul A

Die Konfliktanalyse zur Erprobung und Einführung von CCS in Deutschland und insbesondere Brandenburg ist bereits verfügbar: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-424669> Als aufschlussreich erweisen sich insbesondere die Problemdimensionen, die auch für andere Energiewende-Konflikte relevant sein dürften. Hierzu zählen: Top-down-Planungen; stark



regionalisierte Mobilisierungen und Proteste; erhebliche Ungleichzeitigkeiten des Planens, Erörterns und Entscheidens; Wirkungen von "Vorgeschichten" wie auch von kontingenten Kontextfaktoren; Grenzen von Akzeptanzbegriffen und Akzeptanzstrategien; sowie schließlich auch Erfahrungen hinsichtlich Deliberation und Partizipation, die die verschiedenen Beteiligten im Laufe des Konflikts sammelten.

## Modul B

Die Energiewende bietet ein volatiles Feld für die Erprobung und Durchführung von Beteiligungsverfahren. Mittlerweise weist die Praxis eine Vielzahl partizipativer Verfahren auf. Unser Wissen über dieses sich rasch entwickelnde Feld bleibt jedoch unübersichtlich. Modul B hat sich daher die Frage gestellt „Was tut sich in der Praxis der Bürgerbeteiligung?“. Zwei Ergebnisse der Forschungsarbeit sind zu erwarten:

*Erstens* wurde eine exemplarische Sammlung von Fallbeispielen dialogorientierter Bürgerbeteiligung im Rahmen der Energiewende vorgenommen. Es erfolgte eine breite Literaturrecherche; Forschungsdatenbanken verschiedener Ministerien und Behörden, von Projekten verschiedener Beteiligungsdienstleister, Webseiten von Vorhabensträgern wie Übertragungsnetzbetreiber und Gemeinden wurden gesichtet, um Hinweise auf Verfahren zu gewinnen. Leitend für die Auswahl war, eine möglichst hohe Varianz an Verfahrensansätzen und Kontexten zu erfassen. 40 Fallbeispiele wurden kriteriengeleitet in einer Datenbank aufgenommen, die aktuell von der Fachhochschule Potsdam, Fachbereich Design in eine öffentlich zugängliche Kartierung überführt wird. Wie die exemplarische Erfassung von 40 Fallbeispielen zeigt, weist jeder dieser Verfahrensansätze Stärken und Schwächen auf: Sie sind mehr oder weniger an Methoden zur Herstellung von Repräsentativität orientiert, mehr oder weniger intensiv mit Blick auf Zeit- und *finanzielle* Ressourcen oder sind mehr oder weniger mit formellen Planungs- und Entscheidungsprozessen verschränkt.

Um hier eine bessere Vergleichbarkeit zwischen Verfahrenskriterien und ihren kontextuellen Bedingungen herzustellen, Wissen bezüglich „gelingenden“ Verfahrensansätzen in diversen Kontexten zu vertiefen und eine kritische Auseinandersetzung mit Beteiligungsansätzen voranzubringen, erweist sich eine umfassende und systematische Datenerfassung als notwendig. Modul B erarbeitet daher *zweitens* einen Vorschlag für eine analytische Matrix zur systematischen Erfassung von partizipativen Arrangements. Die Arbeiten an der Matrix verdeutlichen, dass die Ableitung von Kategorien für Verfahrensmodi und deren Operationalisierung auf Forschungsliteratur zurückgreifen kann. Herausforderungen der Kategorisierung und Operationalisierung durch geeignete Indikatoren ergeben sich vor allem hinsichtlich von Aspekten wie begünstigende Rahmenbedingungen, für die es bis dato kaum Ansätze der Systematisierung gibt und die nur schwer in Kategorien zu beschreiben sind.

Anfang des Jahres 2015 wurde mit dem Praxispartner Verein für Kommunale Unternehmen (VKU) eine Umfrage zur Praxis der Bürgerbeteiligung kommunaler Unternehmen durchgeführt. Gefragt wurden die 765 Mitgliedsunternehmen des VKU in der Energiesparte. An der Umfrage haben 95 Unternehmen teilgenommen. Die befragten Unternehmen schätzen die Bedeutung von Bürgerbeteiligung für die Energiewende als hoch ein. Knapp die Hälfte der befragten Unternehmen hat in den letzten zehn Jahren Erfahrungen mit Bürgerbeteiligung

bei eigenen Energieinfrastrukturprojekten gemacht. Die Daten werden in den kommenden Monaten ausgewertet und sollen in eine Publikation münden.

### Modul C

Im Rahmen der Aktionsforschung kooperierte DEMOENERGIE mit dem Übertragungsnetzbetreiber TenneT TSO GmbH. Gegenstand der Kooperation war die Planung und Durchführung zweier Beteiligungsprozesse zum Ersatzneubau der Höchstspannungsleitung von Redwitz nach Schwandorf. Diese wird aufgerüstet und in weiten Teilen der Leitung parallel zur bestehenden gebaut. Im Anschluss wird die alte Leitung abgebaut. Im Stadtgebiet Schwandorf und im Raum Windischeschenbach ist ein Neubau parallel zur Bestandsleitung schwierig. In diesen Bereichen dienten die Beteiligungsprozesse dazu, gemeinsam mit den Bürgerinnen und Bürgern, den Bürgermeister, der Stadtverwaltung, Vertretern der Naturschutz- und Forstbehörden und Verbandsvertretern nach neuen Trassenvarianten zu suchen, die im anschließenden Raumordnungsverfahren raumgeordnet werden. Neben diesem inhaltlichen Ziel wurden verschiedene weitere Ziele verfolgt, die sich auf die Qualität der Beteiligung und weitere normative Kriterien beziehen.

Die wissenschaftliche Analyse erfolgte insbesondere durch qualitative Interviews, teilnehmende Beobachtung und die durch die Aktionsforschung ermöglichten Einblicke in den Planungsvorgang der Beteiligungsprozesse. Die Veranstaltungen wurden mittels Fragebögen evaluiert.

Die Erkenntnisse des Moduls C befinden sich auf unterschiedlichen Ebenen: Auf der abstrakten Ebene wird eine Perspektive entwickelt, die ein umfassenderes Bild von Bürgerbeteiligung und ihrer Planung im Bereich Infrastruktur bietet und so zu einem verbesserten Verständnis und letztlich Planung von Bürgerbeteiligung beitragen will.

Dabei wird in den Vordergrund gerückt, dass die Planung von und die fortlaufende Einflussnahme auf Beteiligungsprozesse von verschiedenen Akteuren als sozialer Prozess zu verstehen ist, dessen Dynamik entscheidend ist. Sich im Lauf der Zeit wandelnde Akteurskonstellationen, Interessen, Beteiligungsideale, Kontexte und schließlich idiosynkratische Ereignisse prägen die Aushandlungen über Ausgestaltung und Deutung der Beteiligungsprozesse, die wiederum vielfältige Wirkungen nach sich ziehen. Vorherrschende Perspektiven, die sich auf Formate der Bürgerbeteiligung und Gelingensbedingungen fokussieren und diese zudem statisch als gegeben oder nicht gegeben verstehen, erfassen diese zentralen Faktoren nicht.

Auf der konkreten Ebene werden mit Hilfe einer solchen dynamischen Perspektive wichtige Elemente von Bürgerbeteiligung und ihrer Planung mit ihren Potentialen, Herausforderungen und weiteren Aspekten herausgearbeitet, bspw. zur Frage, wie man bei Bürgerbeteiligung zu Infrastrukturplanungen den Beteiligungsraum abgrenzt. Die Erkenntnisse werden anhand der Aushandlungen, Veränderungen und Konsequenzen des Beteiligungsraumes im empirischen Fall erarbeitet.

Da die Beteiligungsprozesse aufgrund von Planungsverzögerungen erst im Juli 2015 abgeschlossen werden konnten, werden Publikationen erst zu Projektende vorliegen.

### 3. Relevanz für die Energiewende

Die Relevanz der Arbeiten von Demoenergie für die Energiewende ergibt sich auf 5 Ebenen:

- a. Demoenergie bietet Erkenntnisse über die Konflikte der Energiewende, insbesondere über Auseinandersetzungen über deren Ausrichtung (bspw. „grün-grüne“ Konflikte um Visionen von Energiewende und angemessene Wege einer Energiewende) und Umsetzung (in den Teilen, in denen die Energiewende von einer Transformation der Infrastruktur abhängt) sowie Folgen der Wechselwirkungen zwischen verschiedenen Handlungsebenen und Ungleichzeitigkeiten des Planens, Erörterns und Entscheidens.
- b. Insofern die Ausgestaltung und der Erfolg der Energiewende von Bürgerbeteiligung bzw. mangelnder oder unzufrieden stellender Integration von Mitspracheansprüchen abhängen, wird Wissen über die Art, wie Bürgerbeteiligung in Infrastrukturprojekten der Energiewende umgesetzt wird, bedeutsam. Demoenergie produziert Wissen über die Kommunikations- und Beteiligungspraktiken, die sich zu Infrastrukturplanungen der Energiewende etablieren. Demoenergie analysiert die Charakteristika des vorhabensträgerzentrierten Beteiligungsmodells, in dem Bürgerbeteiligung als freiwillige Maßnahme von Vorhabensträgern außerhalb formeller Verfahren ausgestaltet wird. Unter anderem sind hier die Zwiespalte zwischen demokratischen Ansprüchen und Akzeptanzzielen sowie der Beteiligung bei konkreten Projekten mit eingeschränktem Handlungsspielraum und der Mitwirkung bei der Ausgestaltung der Energiewende als Ganzes bedeutsam.
- c. Im Rahmen der Aktionsforschung zur Planung einer Stromtrasse in Ersatzneubau werden Stärken und Schwächen, Potentiale und Risiken von Bürgerbeteiligung in Bezug auf Infrastrukturprojekte ausgearbeitet. Dies ist bedeutsam, um den Wert und die Rolle von Bürgerbeteiligung in diesem Bereich beurteilen zu können.
- d. Die Planung von Bürgerbeteiligung – insbesondere, wenn diese mit einer Planung von Infrastruktur verzahnt, an eine formelles Verfahren anschlussfähig gemacht und sich in den jeweiligen juristischen Rahmen sowie die politischen Handlungslogiken einpassen muss – erhält bislang nicht die benötigte Aufmerksamkeit. Zu statisch und formelhaft ist ein großer Teil des verfügbaren Orientierungswissens. Demoenergie ergänzt diese Handlungsanleitungen um sensibilisierendes Wissen über die Herausforderungen, Unsicherheiten und Trade-Offs in der Planung von Beteiligungsprozessen.
- e. Zuletzt bietet Demoenergie vertiefendes Wissen über den Verlauf des Konfliktes über CCS in Brandenburg sowie den Netzausbau in Bayern während der Hochphase der bundesdeutsch-bayerischen Auseinandersetzungen um den Netzausbau sowie die Spezifika der Planung von Bürgerbeteiligung zu einem Ersatzneubau einer Höchstspannungsleitung.

#### 4. Ausgewählte Veröffentlichungen und Arbeitspapiere

- Fitzner, G.; Rost, D. (2014): An den Grenzen der Akzeptanz. Vorhaben der Erprobung und Demonstration der CCS-Technologie im Land Brandenburg als komplexer Umweltkonflikt. In: Martina Löw (Hrsg.): Vielfalt und Zusammenhalt. Verhandlungen des 36. Kongresses der Deutschen Gesellschaft für Soziologie in Bochum und Dortmund 2012. Frankfurt a. M.: Campus, 2014, CD-ROM:/Manuskripte/7\_Sektionsveranstaltungen/Sek60/Sek60\_1.pdf (S. 1-14).
- Kamlage, J.-H.; Nanz, P.; Fleischer, B. (2014): Bürgerbeteiligung und Energiewende: Dialogorientierte Beteiligung im Netzausbau. In: Binswanger, H.-C. et al. (Hrsg.): Viertes Jahrbuch Nachhaltige Ökonomie. Marburg: metropolis.
- Kamlage, J.-H.; Richter, I.; Nanz, P. (im Erscheinen): An den Grenzen der Bürgerbeteiligung. Dialogorientierte Bürgerbeteiligung im Netzausbau, In: Ratke J. & Holstenkamp L. (Hrsg.) Energiewende und Partizipation - Transformationen von Gesellschaft und Technik, Springer VS.
- Nanz, P.; Kies, R. (2014): „Pour une nouvelle politique de participation“. In: Eutopia Magazine. Englische Übersetzung: „For a new participation policy in Europe“, auch veröffentlicht bei openDemocracy.
- Rost, D. (2015): Konflikte auf dem Weg zu einer nachhaltigen Energieversorgung - Perspektiven und Erkenntnisse aus dem Streit um die Carbon Capture and Storage-Technologie (CCS). Essen. URN: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0168-ssoar-424669>

#### Ausgewählte Vorträge

- Danelzik, M. und C. Leggewie (2.6.2014): „Citizen Participation – latest change technique, democratic innovation or both?“, Tagung „Beyond commands and Incentives: Nudges, Normative Appeals and Information Campaigns in Public Policy“. Hertie School of Governance, Berlin.
- Danelzik, M.; Richter, I.; Rost, D. (5.5.2014): „Dialogorientierte Beteiligungsverfahren im Kontext von Energiewende-Konflikten“. Referat: TU Berlin, Zentrum Technik und Gesellschaft, Kolloquium "Politik von unten".
- Richter, I. (27.09.2014): „Transformation braucht Beteiligung. Praxis dialogorientierter Bürgerbeteiligung in der Energiewende“. Konferenz „Nachhaltige Entwicklung für eine zukunftsfähige Gesellschaft. Transformation als sozio-kulturelle Aufgabe“, 26.-28.09.2014, Evangelische Akademie Villigst.
- Richter, I. (13.04.2015): Podiumsdiskussion „Gegenwind? Deutschland auf dem Weg zur Energiewende“, Bundeszentrale für politische Bildung Berlin.
- Richter, I. (27.05.2015): „Bürgerbeteiligung für die Energiewende in Berlin“, Stellungnahme im Rahmen der 18. Sitzung der Enquete-Kommission „Neue Energie für Berlin“ zum Thema Institutionen, Abgeordnetenhaus Berlin.
- Molinengo, G. und I. Richter (29.08.2015): „Planning Participation in the German Energiewende - On the relevance of a context- and process-oriented perspective“, 9th General Conference of the European Consortium for Political Research, 26.-29th of August, University of Montreal.



## **Entscheidungen über dezentrale Energieanlagen in der Zivilgesellschaft (Dezent Zivil)**

Projektlaufzeit: 1.4.2013 bis 31.3.2016

### Projektteam:

Universität Kassel, Fachgebiet Öffentliches Recht insbesondere Umwelt- und Technikrecht  
Prof. Dr. Alexander Roßnagel, Dr. Anja Hentschel, Antonia Huge LL.M.

team ewen, Darmstadt

Dr. Christoph Ewen, Dr. Michel-André Horelt, Carla Schönfelder

Institut für sozial-ökologische Forschung (ISOE), Frankfurt –  
Dr. Konrad Götz, Barbara Birzle-Harder

### Praxispartner:

Staatsministerium Baden-Württemberg

Gisela Erler, Staatsrätin für Zivilgesellschaft und Bürgerbeteiligung

Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschafts Baden-Württemberg

Naturschutzbund (NABU) Baden-Württemberg

GEFÖRDERT VOM



## Projektziele

Das Forschungsprojekt „Entscheidungen über dezentrale Energieanlagen in der Zivilgesellschaft (Dezent Zivil)“ verfolgt das Ziel, die Entwicklung von Konflikten um dezentrale Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien zu verstehen und Ansatzpunkte zu finden, sie konstruktiv auszutragen oder in ihren Auswirkungen zu minimieren. Planungs- und Genehmigungsverfahren von dezentralen Energieanlagen sollen so fortentwickelt werden, dass die Zivilbevölkerung in einer für sie verständlichen Weise frühzeitig an den Entscheidungen beteiligt wird und dadurch die Gesellschafts- und Umweltverträglichkeit der Anlagen und letztlich die Akzeptabilität der Entscheidungen verbessert werden.

Hierfür hat das Projektteam in der ersten Hälfte der Projektlaufzeit Defizite bei der gesellschaftlichen Entscheidungsfindung um dezentrale Energieanlagen, insbesondere Windkraftanlagen, analysiert und auf dieser Basis Vorschläge zur Verbesserung der Planungs- und Genehmigungsverfahren von dezentralen Energieanlagen erarbeitet. Diese werden in der zweiten Hälfte der Projektlaufzeit soweit wie möglich in der Praxis erprobt. Anwendungsregion ist der Landkreis Lörrach in Baden-Württemberg.

## Zwischenergebnisse

**Auf allen Ebenen von Planungs- und Genehmigungsverfahren dezentraler Energieanlagen werden Beteiligungsmöglichkeiten für die Öffentlichkeit angeboten. Sie werden jedoch häufig erst in der Umsetzungsphase des Vorhabens wahrgenommen und genutzt.**

Beteiligungsmöglichkeiten auf der Planungsebene werden auf Grund des zum Teil sehr abstrakten Planungsgegenstandes von den interessierten Bürgern<sup>1</sup> nicht verfolgt oder sind diesen gar nicht bekannt. Aufgrund der Abschichtung von Entscheidungen in den aufeinanderfolgenden Planungs- und Genehmigungsverfahren verengt sich jedoch der Entscheidungsgegenstand und damit auch die Entscheidungs- und Gestaltungsmöglichkeit für die Bürger. Auf der Ebene des Genehmigungsverfahrens, auf der die Beteiligungsmöglichkeit wahrgenommen wird, sind viele Fragen nicht mehr grundsätzlich und umfassend zu erörtern, was bei interessierten Bürgern zur Frustration und zum Widerstand gegen dezentrale Anlagen führt. Um die gesetzlich angebotenen Beteiligungsmöglichkeiten nutzen zu können, müssen die Bürger frühzeitig darüber informiert werden.

**Der Ablauf und das Ineinandergreifen von Planungs- und Genehmigungsverfahren sind für interessierte Bürger schwer nachzuvollziehen.**

Für interessierte Bürger ist es schwer zu erkennen, an welcher Stelle sich ein Verfahren befindet und welche Beteiligungsmöglichkeiten konkret bestehen. Das Zusammenspiel von Planungs- und Genehmigungsebene ist vielen nicht klar. Um dieses Defizit zu beseitigen, ist es ebenfalls erforderlich Bürger frühzeitig über die Beteiligungs- und Gestaltungsmöglichkeiten zu informieren. Hierfür müssen die Informationen vor allem verständlich und auf die Be-

---

<sup>1</sup> Die männliche Form umfasst in diesem Beitrag immer auch die weibliche Form.

dürfnisse der Adressatengruppe angepasst zur Verfügung gestellt werden. Eine im Projekt positiv getestete Möglichkeit der Information ist die visuelle Erläuterung mittels eines Erklärfilms.<sup>2</sup> Auch sollte sich die Information der Öffentlichkeit nicht in einer Informationsoption erschöpfen. Vielmehr müssen aufeinander abgestimmte, regelmäßige Informationsformate angeboten werden. Hierzu können regelmäßige Informationsveranstaltungen<sup>3</sup>, ein Internet-auftritt<sup>4</sup> oder Bürgerfragestunden zählen.

### **Unterlagen in Planungs- und Genehmigungsverfahren sind für interessierte Bürger schwer verständlich.**

Planungs- und Genehmigungsverfahren zeichnen sich durch ein hohes Abstraktionsniveau aus. Bürgern ohne spezifische fachliche Vorkenntnisse fällt es schwer, den Inhalt der Planungs- oder Genehmigungsunterlagen zu verstehen und daraus abzuleiten, ob sie von den geplanten dezentralen Energieanlagen negativ betroffen sein werden. Hier können Visualisierungen, wenn sie seriös vorgenommen werden, die Auswirkungen begreifbar machen. Diese sollten jedoch nicht nur abstrakt, aus dem Blickwinkel der Vorhabenträger erstellt werden. Um die Visualisierungen jedenfalls auf der Flächennutzungsplan- und Genehmigungsebene glaubhaft den betroffenen Bürgern zu vermitteln, wurden im Projekt die Bürger bereits bei der Sammlung von Sichtachsen für die Visualisierungen einbezogen und sodann die Visualisierungen wirklichkeitsnah erstellt.<sup>5</sup>

### **Von Planungs- und Genehmigungsverfahren dezentraler Energieanlagen fühlen sich viele Bürger betroffen, aber nur kleine Teile der Bevölkerung nehmen die Beteiligungsmöglichkeiten wahr, auch wenn diese sich an die gesamte Öffentlichkeit richten.**

Einerseits treten häufig hoch motivierte, kritisch eingestellte und fachlich gut informierte Bürger in den Planungs- und Genehmigungsverfahren auf. Dadurch können Konflikte entstehen oder sich vorhandene Konflikte verschärfen, denn von Seiten dieser kritisch eingestellten Bürger wird häufig ein diffuses Misstrauen gegenüber Behörden und Vorhabenträgern geäußert. Dieses Misstrauen kann durch den Einsatz von Bürgervertrauenspersonen beseitigt werden. Bürgervertrauenspersonen sollen an informellen und formellen Besprechungen zwischen den Behörden und Vorhabenträgern in Planungs- und Genehmigungsverfahren teilnehmen. Sie dienen als Verfahrenszeugen und sollen ein Gegengewicht in den von Behörden und dem Vorhabenträgern dominierten Planungs- und Genehmigungsverfahren bilden. Sie werden durch die Mehrheit des Gemeinderates ernannt. Im Projekt wird der Einsatz einer Bürgervertrauensperson gerade im Genehmigungsverfahren – unter Zustimmung aller Beteiligten – erprobt.

Andererseits gibt es viele Bürger, für die es häufig schwierig ist, die eigene Meinung zu äußern, wenn dies öffentlich – z.B. auf einer Veranstaltung – geschehen soll. Als Methode einer niederschweligen Beteiligung wurde im Projekt die „Partizipative Gruppendiskussion“

<sup>2</sup> Dieser ist abrufbar unter: [www.windkraft-dialog.de](http://www.windkraft-dialog.de).

<sup>3</sup> Siehe hierzu unter <http://windkraft-dialog.de/ablauf-dialogprozess>.

<sup>4</sup> Im Rahmen der Erprobungsphase des Forschungsprojekt eine Internetseite entwickelt, die sowohl aktuelle Informationen zum den Planungs- und Genehmigungsverfahren als auch grundlegende Informationen zum Ablauf von Planungs- und Genehmigungsverfahren dezentraler Energieanlagen enthält, abrufbar unter: [www.windkraft-dialog.de](http://www.windkraft-dialog.de).

<sup>5</sup> Zu den im Projekt vorgenommenen Visualisierungen siehe unter <http://windkraft-dialog.de/dokumente>. Die Visualisierungen wurden in Zusammenarbeit mit dem Ingenieurbüro Lenné 3D GmbH, Bielefeld und Prof. Dr. Michael Roth, Hochschule Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen erarbeitet.



weiter entwickelt. Diese stellt sicher, dass ein Treffen im kleinen Kreis stattfindet, bei dem alle genügend Zeit haben und nicht der Druck besteht, quasi auf der Theaterbühne zu agieren.

**Die Wahrnehmung von vorgesehenen dezentralen Anlagen wird häufig von emotional motivierten Aspekten beeinflusst, die keine oder nur geringe Berücksichtigung im Verfahren erfahren.**

Die Bandbreite der Faktoren, die die Wahrnehmung und Bewertung von dezentralen Energieanlagen beeinflussen, ist groß. So kann es etwa um Umwelt- und Naturschutzbelange, um Standortfragen, um Geräuschbelästigungen oder Infraschall gehen. Dabei behandelt es sich allerdings um sachlich beschreibbare und in Gutachten überprüfbare Aspekte. Die Veränderung des Landschaftsbildes und der damit zusammenhängende Verlust der Heimat kann bisher in den rechtlich geregelten Planungs- und Genehmigungsverfahren kaum eingebracht werden. Dadurch entsteht die Gefahr, dass die eigentlichen Motive gegen eine Planung oder ein Vorhaben verdeckt werden und andere Motive, die im rechtlichen Verfahren eingebracht werden können, vorgeschoben werden. Bürgern sind diesbezüglich Beteiligungsformate anzubieten, bei denen sie ihre wahren Motive erläutern und bei denen ausgewiesene Experten sowie die Planungs- und Vorhabenträger dazu Stellung nehmen können. Formelle Planungs- und Genehmigungsverfahren sind durch informelle Formate so zu ergänzen, dass Bürger die Möglichkeit erhalten, in einem geschützten Raum, ohne den Druck gesellschaftlicher Strukturen, ihre Anliegen und Befürchtungen äußern zu können. Auch diesbezüglich bieten sich die Partizipative Gruppendiskussionen als Instrument an.

**Behörden und Gemeinden fühlen sich bei Konflikten in konkreten Planungs- oder Genehmigungsverfahren um dezentrale Energieanlagen häufig überfordert und allein gelassen.**

Aufgrund struktureller, kommunikativer und soziokultureller Gegebenheiten bei den betroffenen Behörden können diese Konflikte in Verfahren nicht immer konstruktiv lösen. Den Behörden müssen Möglichkeiten geboten werden, im Fall von auftretenden Konflikten eine konstruktive Konfliktlösung auch an Dritte zu übertragen. Das Projektteam schlägt diesbezüglich die Einrichtung einer Zentralen Stelle zur Begleitung von Planungs- und Genehmigungsverfahren auf Landesebene vor. Diese soll über die strukturellen Mittel verfügen, im Falle von Konflikten Konfliktlösungskompetenzen Dritter zu vermitteln. Die Zentrale Stelle soll aber nicht nur für Konfliktfälle Ansprechpartner sein. Sie soll ebenfalls allgemeine Informationen zum Ablauf der Verfahren zielgruppengerecht und multimedial bereitstellen und dabei unterstützen, die Öffentlichkeitsbeteiligungen zu professionalisieren. Sie soll die Weiterbildung der Verwaltungsmitarbeiter organisieren, die Behörden bei der konkreten Durchführung von Dialogverfahren unterstützen und notfalls selbst als Moderator oder Mediator wirken oder solche vermitteln. Im Rahmen der Erprobungsphase übernimmt das Projektteam die Aufgabe einer solchen Zentralen Stelle.



## Relevanz für die Energiewende

Die Energieversorgung der Zukunft ist in vielen Bereichen dezentral und erstreckt sich immer mehr auf Standorte, die keinerlei erlebte Erfahrung mit technischen und industriellen Anlagen haben. Die Anlagen liefern Energie, ohne direkt das Klima zu gefährden, nehmen aber Raum in Anspruch, verändern das Landschaftsbild und beeinträchtigen Umwelt und Natur. Die Zivilgesellschaft, der sowohl Klimaschutz als auch Landschafts- und Umweltschutz wichtig sind, will an der Entscheidung über solche Anlagen in ihrem Lebensraum beteiligt werden und über die Abwägung der Vor- und Nachteile mitentscheiden. Die Errichtung dezentraler Energieanlagen in unberührten Naturlandschaften sorgt immer mehr für Konflikte. Im Falle einer Eskalation werden konkrete Projekte blockiert und schlimmstenfalls aufgegeben. Bei einer Vielzahl solcher Konflikte kann die anvisierte Energiewende insgesamt ins Stocken geraten.

Insoweit werden neue Beteiligungsformen und angepasste Verfahren benötigt. Das Neue dieser Verfahren muss sich auf Regeln und ihre Anwendung, Prozesse, Rollenverständnisse, Kommunikationsformen und Hilfsmittel erstrecken, damit Konflikte nicht destruktiv werden (Durchsetzung im eskalierten Konflikt oder Verzicht auf den Standort). In diesen Entscheidungsprozess muss die Zivilgesellschaft als eigenständig handelnder Akteur frühzeitig und möglichst mit echter Einflusschance einbezogen werden.

Hierzu trägt das Projekt entscheidend bei, indem es untersucht, wie gesetzliche, organisatorische und institutionelle Kontexte weiter entwickelt werden können, und Vorschläge präsentiert, die es im Rahmen der derzeit geltenden Gesetze und der bestehenden Rahmenbedingungen erlauben, Ungleichgewichte in der Kommunikation auszubalancieren, die Prävention von Konflikten und ihren fairen Austrag zu professionalisieren sowie die Verfahrensmündigkeit der Bürger so zu stärken, dass sie ihre Interessen im formellen Verfahren einbringen können.

## Publikationen und Arbeitspapiere

*Frank Buchholz, Antonia Hüge:* Beteiligung – ein Mittel, um die Bürger bei der Energiewende mitzunehmen? Ein aktueller Zwischenbericht zur Windenergieplanung in Baden-Württemberg, in: *Swantje Grotheer, Arne Schwöbel, Martina Stepper (Hrsg.), Nimm's sportlich – Planung als Hindernislauf, Arbeitsberichte der ARL 10, Hannover 2014, 4-17, abrufbar unter: <http://www.dezent-zivil.de/>.*

*Dezent Zivil:* Video Standortfindung und Genehmigungsverfahren bei Windenergieanlagen, abrufbar unter: <http://windkraft-dialog.de/standortfindung-und-genehmigungsverfahren-bei-windenergieanlagen>.

*Christoph Ewen:* So lösen Sie den Konflikt. Widerstand gegen Energieprojekte, Der Gemeinderat 2014, Nr. 12, 20 – 21.

*Christoph Ewen:* Konkrete Konflikte bei Windkraftplanungen – Erfahrungen und Vorgehensweisen aus Projekten vor Ort, Vortrag im Rahmen des Windbranchentags Baden-Württemberg, 13.9.2015.

*Alexander Roßnagel, Christoph Ewen, Konrad Götz, Tomas Hefter, Anja Hentschel, Antonia Huge, Carla Schönfelder.* Mit Interessengegensätzen fair umgehen – zum Einbezug der Öffentlichkeit in Entscheidungsprozesse zu dezentralen Energieanlagen, Zeitschrift für Neues Energierecht (ZNER) 2014, 329 – 337.

*Alexander Roßnagel, Christoph Ewen, Konrad Götz, Barbara Birzle-Harder, Tomas Hefter, Anja Hentschel, Michel-André Horelt, Antonia Huge, Carla Schönfelder.* Konzept zur Konfliktbewältigung in Planungs- und Genehmigungsverfahren für Windenergie- und Biogasanlagen in Baden-Württemberg, 2015, abrufbar unter: <http://www.dezent-zivil.de/>.

**Projekttitel**

de.zentral: Institutionell und technologisch konsistente Energiestrategien für eine zentral oder dezentral ausgerichtete Energiewende in Deutschland

**Laufzeit**

01.10.2013-30.09.2016

**Projektteam****Verbundpartner:**

Carl von Ossietzky Universität Oldenburg  
Department für Wirtschafts- und Rechtswissenschaften  
Prof. Dr. Klaus Eisenack  
Ammerländer Heerstraße 114-118  
26129 Oldenburg  
Tel: +49 (0) 441-798 4104  
Fax: +49 (0) 441-798 4116  
E-Mail: [klaus.eisenack@uni-oldenburg.de](mailto:klaus.eisenack@uni-oldenburg.de)

Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung  
Dr. Eva Schmid  
Postfach 60 12 03  
14412 Potsdam  
Tel: +49 (0) 331-288 2674  
Fax: +49 (0) 331-288 2570  
E-Mail: [eva.schmid@pik-potsdam.de](mailto:eva.schmid@pik-potsdam.de)

**Praxispartner**

Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft (bdew) e.V., Germanwatch e.V., Stiftung Wissenschaft und Politik (SWP), 8KU GmbH und der Verband kommunaler Unternehmen (VKU) e.V.

**Projektziele**

Die Ausgestaltung der Energiewende wird von verschiedenen Interessengruppen mit sehr unterschiedlichen Vorstellungen verknüpft. Während insbesondere lokal verwurzelte Akteure Vorstellungen von einem dezentralen Energiesystem präferieren, plädieren vor allem wirtschaftsnahe Stimmen und die EU Kommission im Rahmen des Energiefahrplans für eine stärkere Zentralisierung. Welche Möglichkeiten gibt es, die Transformation des Energiesystems in dem Spannungsfeld zwischen dezentraler und zentraler Energieversorgung zu gestalten?

Eine genauere Betrachtung verlangt ein differenzierteres Verständnis von Dezentralität und Zentralität, etwa bezüglich Netzausbau und Elektrizitätserzeugung. Welche Technologien und Institutionen sind miteinander konsistent, wenn Energiestrategien dezentral oder zentral

ausgestaltet werden sollen? Wie können die unterschiedlichen institutionellen Ebenen zusammenwirken? Wo schließen sich vorgeschlagene Pfade aus, wo ergänzen sie sich? Welche Institutionen werden für die Umsetzung einer dezentralen oder zentralen Transformation des Energiesystems benötigt?

Das Projekt de.zentral verfolgt drei Hauptziele: Erstens, die Entwicklung von technologisch, ökonomisch und institutionell konsistenten Energiestrategien für die Transformation des deutschen Energiesystems. Zweitens, ein tieferes Verständnis der Grenzen, Möglichkeiten und gegenseitigen Abhängigkeiten von dezentralen und zentralen Gestaltungsoptionen der Energiewende. Drittens sollen diese Energiestrategien einem weiteren gesellschaftlichen und politischen Dialog als Grundlage dienen.

## **Darstellung der Zwischenergebnisse**

Innerhalb des Jahres 2014 wurde die erste Phase des Projektes mit der gelungenen Durchführung eines hochrangigen Stakeholder-Workshops und der auf dessen Ergebnissen aufbauenden Veröffentlichung eines Diskussionspapiers erfolgreich abgeschlossen. Die zweite Phase widmet sich der Entwicklung und Analyse von de.zentralen Gestaltungsoptionen aus den drei Perspektiven Technologien, Institutionen und Akteure. Hier wurden mehrere im Folgenden erläuterte Arbeiten begonnen, welche sich nun in verschiedenen Stadien befinden. In der nächsten Projektphase sollen diese Einzelergebnisse schrittweise zusammengefügt werden.

### **1) Stakeholderworkshop**

Am 20. Februar 2014 fand der erste Stakeholder-Workshop des Projekts de.zentral in Potsdam statt. Systematisch wurden Perspektiven von insgesamt 15 Stakeholdern diskutiert, die die Spannbreite zwischen dezentralen und zentralen Ausgestaltungsoptionen abdeckten, sowie Energiewirtschaft, Zivilgesellschaft und öffentlicher Hand repräsentierten. Auch wichtige Schwerpunktsetzungen im Projekt wurden diskutiert. Die Resultate des Workshops wurden in einem Ergebnisprotokoll festgehalten und an die Teilnehmer sowie weitere interessierte Stakeholder disseminiert.

### **2) Diskussionspapier zu de.zentralen Dimensionen der Energiewende**

In der ersten Projektphase wurde ein Diskussionspapier zu de.zentralen Dimensionen in der Energiewende fertiggestellt und an die Praxispartner sowie einen erweiterten Stakeholderkreis disseminiert. In diesem Diskussionspapier werden verschiedene Entwicklungen des Energiesystems anhand zweier Dimensionen eingeteilt. Diese Dimensionen sind einerseits die Einbindung von Konsumenten, von passiven zu aktiven Konsumenten, und andererseits die Ebene der Koordination, von nachbarschaftlichen bzw. lokal organisierten Koordinationsmechanismen hin zur EU-Ebene. Um die Ergebnisse mit dem analytischen Ansatz von de.zentral „Technologie-Akteure-Institutionen“ (TAI) fassbar zu machen, werden sowohl

mögliche beteiligte Akteure, als auch technische und institutionelle Ausgestaltungen jeweils für die verschiedenen Dimensionen (aktive Konsumenten / passive Konsumenten / lokale Koordination / Koordination durch die EU) beschrieben und diskutiert. Im Folgenden werden die Arbeiten vorgestellt, welche in der zweiten Phase innerhalb der einzelnen Aktivitäten begonnen wurden, und sich in dieses zweidimensionale Schema einordnen lassen.

### **3) Institutionelle Einflussfaktoren auf die räumliche Verteilung des Ausbaus von Windenergieanlagen**

Wie beeinflussen die institutionellen Rahmenbedingungen die Standortwahl von Investoren in Windenergieanlagen (WEA)? Mit Bezug auf diese Fragestellung wurde ein bestehendes Testmodell erweitert und erfolgreich angewendet. Das Sechs-Knoten Testmodell von Chao und Peck (1998)<sup>1</sup> wurde bereits vielfach in der Literatur angewendet, um Auswirkungen von Marktdesign und Investitionsanreizen zu untersuchen, jedoch noch nicht für die Frage der lastnahen oder lastfernen Stromerzeugung. Untersucht wurden die Einflüsse von (a) unterschiedlichen Fördermechanismen von WEA und (b) unterschiedlicher Energiemarktdesigns. Die Forschungsergebnisse wurden in Form eines wissenschaftlichen Artikels verschriftlicht, der sich im Review-Prozess befindet. Die Forschung zeigt, dass das Marktdesign einen größeren Einfluss auf die räumliche Verteilung von WEA hat als die Fördermechanismen. Unabhängig vom institutionellen Rahmen dominiert zwar das Winddargebot die Standortwahl. Eine Marktprämie führt jedoch dazu, dass weitere Umwelteinflüsse die räumliche Verteilung beeinflussen, nämlich die Varianz der Windeinspeisung, sowie die Korrelation mit der Nachfrage bzw. mit anderen Standorten. Wenn verschiedene Standorte ähnliche Windbedingungen aufweisen, führen diese Einflüsse zu einem dezentraleren Ausbau als bei einer festen Einspeisevergütung.

### **4) Analyse der Rolle von vertikalen Transfers und Mindestpreisen in politischen Mehrebenensystemen**

Weiterhin wird eine Studie über vertikalen Umwelt- und Finanzföderalismus durchgeführt, basierend auf einer Erweiterung eines analytischen Modells von Chichinilsky and Heal (1994)<sup>2</sup>. Durch die Einführung eines allgemeinen Gleichgewichtsansatzes in einem politischen Mehrebenensystem (beispielsweise EU und Mitgliedsstaaten) wird der Frage nachgegangen, ob und wie weit durch die Einführung von übergeordneten Ebenen mittels eines einheitlichen CO<sub>2</sub>-Preises und vertikaler Transfers eine Pareto-Verbesserung erreicht werden kann. Ausgehend von einem dezentralen Regime, in der die unteren Ebenen alleine ihre Politiken wählen, wurde bisher gezeigt, dass eine übergeordnete Ebene keine Verbesserung schafft, wenn sie vertikale Transfers in Abhängigkeit der tatsächlichen Emissionsmenge macht. Wenn die obere Ebene jedoch einen Transfermechanismus auf Grundlage von Fair-

---

<sup>1</sup> Chao, H.-P. and S. C. Peck (1998). Reliability management in competitive electricity markets. *Journal of Regulatory Economics* 14(2), 189–200.

<sup>2</sup> Chichinilsky, Graciela; Heal, Geoffrey (1994): Who should abate carbon emissions. In: *Economics Letters* 44, S. 443–449.

ness, historischen Emissionsniveaus oder Anstrengung der unteren Ebenen implementiert, kann sie eine Pareto-Verbesserung zur dezentralen Lösung erzielen. Wenn optimale Instrumente nicht zur Verfügung stehen, stellen diese Mechanismen Möglichkeiten der Verbesserung im politischen Mehrebenensystem dar.

## **5) Regionale Abschaltung von Großkraftwerken**

Wie robust ist das Deutsche Elektrizitätssystem gegenüber einer großskaligen und korrelierten Abschaltung von konventionellen Kraftwerken? Wie groß sind die Kosten dabei möglicherweise auftretender Netzengpässe, und wie hängt das vom Strommarktdesign ab? Dies wurde mit einem simulierten ‚Stresstest‘ mit einem detaillierten technisch-ökonomischen Lastflussmodell untersucht. Am Beispiel der regionalen Abschaltung von Großkraftwerken wurde damit die Auswirkung regional begrenzter Entscheidungen auf die restlichen Regionen Deutschlands untersucht. Insbesondere wurde dabei auf die Frage eingegangen, wie sich die Auswirkungen bei unterschiedlichen Market-Designs (nodal pricing / uniform pricing) unterscheiden und wie sich dabei die jeweiligen Anreizstrukturen gestalten. Das Diskussionspapier hierzu befindet sich inzwischen im peer-review. Es zeigt sich, dass die Abschaltungskosten zwar überwiegend lokalisiert bleiben, sehr wohl aber überraschende Effekte in fernen Regionen auftreten können. In Süddeutschland konzentrierte Abschaltungen haben positive Auswirkung auf Stromerzeuger im Westen. Eine gute Insolation kann die Effekte der Abschaltungen gut kompensieren, ein gleichzeitig hohes Winddargebot verschärft dagegen die Netzengpässe. Das Marktdesign hat nur einen geringen Effekt. Abschaltungskosten werden überproportional von den Stromverbrauchern getragen, wohingegen Erzeuger im Aggregat sogar profitieren können.

## **6) Peak-Load Pricing**

Da Windgeneratoren und PV fluktuierend einspeisen, stellt sich die Frage, ob mit etablierten Marktdesigns notwendige Flexibilitätsoptionen wirtschaftlich bereit gestellt werden können. Erschwert wird dies durch die teilweise begrenzte Regelbarkeit konventioneller Großkraftwerke. Ein untersuchter Ansatz waren abschaltbare Verträge für Privatkunden. Theoretisch lassen sich bei heutigen technologischen Optionen damit bereits Effizienzgewinne realisieren. Diese könnten eine dezentrale Stromversorgung erleichtern. Zweitens wurde die Theorie des Peak-load-pricing um nicht regelbare und schwer regelbare Erzeugungstechnologien erweitert. Es zeichnet sich ab, dass sich dadurch der Wettbewerb zwischen konventionellen und erneuerbaren Technologien verschärft. Zudem treten bei einem konventionellen Strommarktdesign Kostendeckungsprobleme auf.

## **7) Qualitative Infrastrukturszenarien**

Dieser Forschungsstrang stellt die folgenden Fragen: Welche Akteure können die bereits identifizierten de.zentralen technischen Optionen der Energiewende umsetzen? Welche Mo-

tivation haben die Akteure dabei – und unter welchen institutionellen Bedingungen? Und schließlich: Wie sehen in sich konsistente akteursbasierte Szenarien für die zukünftige Entwicklung der Infrastruktur in der deutschen Energiewende aus? Im ersten Schritt der Forschung erfolgte, basierend auf Literaturrecherchen, eine Analyse über die im Problemkontext relevanten Akteure und deren Handlungsmöglichkeiten. Diese werden im Rahmen von Szenariodeskriptoren zusammengefasst. Im zweiten Schritt erfolgen Interviews mit einer Auswahl von Akteuren. Diese dienen einerseits dem inhaltlichen Erkenntnisgewinn, andererseits sollen die Akteure die Plausibilität von einzelnen Szenariodeskriptoren, sowie die Konsistenz von verschiedenen Szenariodeskriptoren untereinander bewerten. Zur Entwicklung und Analyse von in sich konsistenten Szenarien nutzen wir die „Cross-Impact-Balance“ (CIB) Methode<sup>3</sup>. Das Ziel ist es, in sich konsistente Szenarien für die langfristige Entwicklung der Stromsystem-Infrastruktur zu entwickeln, die die Interaktion von Technologien, Akteuren und Institutionen explizit berücksichtigen. Die Analyse der Akteure, welche im ersten Schritt erfolgte, befindet sich als wissenschaftliches Forschungspapier im Review-Prozess; der zweite Teil der Forschung läuft gerade.

## **Relevanz für die Energiewende**

In der ersten Phase des Projekts de.zentral stand die systemische Erfassung von verschiedenen Vorstellungen über die Energiewende im Vordergrund. Es zeigt sich, dass verschiedene Akteure, je nachdem ob sie eher dezentrale bzw. zentrale Lösungen favorisieren, unterschiedliche Ziele verfolgen. Während die Rechtfertigung von zentralen Lösungen vor allem über Effizienzargumente wie Skalenvorteile erfolgt, stehen bei dezentralen Lösungen häufig nicht nur der Klimaschutz sondern auch zusätzliche Ziele wie regionale Wertschöpfung, lokale Arbeitsplätze oder Ähnliches im Vordergrund. Gleichzeitig wird deutlich, dass Vorstellungen von De.zentralität mehrdimensionale Konzepte sind, innerhalb derer nicht immer gegensätzliche Auffassungen oder Widersprüche bestehen.

Die zweite Projektphase fokussiert auf eine tiefergehende Analyse und Entwicklung von dezentralen bzw. zentralen Gestaltungsoptionen. Diese werden aus den drei Perspektiven Technologien, Institutionen und Akteure beleuchtet. Die Erkenntnisse ergänzen bereits existierende modellbasierte und technologiefokussierte Szenariostudien.

In der dritten und letzten Phase werden in einer transdisziplinären Synthese wenigstens zwei Vorschläge für konsistente Energiestrategien generiert. Auch über die institutionellen Bedingungen für die Koexistenz von zentralen und dezentralen Energiesystemelementen sollen weitere Einsichten gewonnen werden. Die praktische Verwertung der Erkenntnisse des Projektes ist durch eine starke Beteiligung der Praxispartner gesichert. Die Projektergebnisse bieten eine informierte und strukturierte Diskussionsgrundlage für den politischen Diskurs.

---

<sup>3</sup> [http://www.cross-impact.de/english/CIB\\_e.htm](http://www.cross-impact.de/english/CIB_e.htm)



## Wichtigste Veröffentlichungen und Arbeitspapiere

- Projekt de.zentral (2014) Ergebnisprotokoll des de.zentral Stakeholderworkshops. „Energiewende: Zentral oder Dezentral? Was sind die jeweiligen Herausforderungen für Infrastruktur, Koordination und Finanzierung?“
- Pechan, A., Neubauer, L., Steinhäuser, M., Schmid, E. (2014) Dimensionen für die Ausgestaltung der deutschen Energiewende, Diskussionspapier Juni 2014, Projekt de.zentral
- Pechan, A. (2015) What influences the spatial allocation of renewable energy? Submitted to The Energy Journal (under revision)
- Roelfs, C., Gaitan, B., Edenhofer, O., Knopf, B., Pahle, M.: Multilevel Climate Policies; The role of a federal government with (simple) vertical transfers. (in preparation)
- Steinhäuser, M., Eisenack, K. (2015) Spatial incidence of large-scale power plant curtailment costs, Oldenburg Discussion Papers in Economics V-379-15, Universität Oldenburg; Submitted to The Energy Journal (under revision)
- Schmid, E., Pechan, A., Knopf, B. (2015) Qualitative Infrastrukturszenarien für die deutsche Energiewende: Integration von Akteuren und Institutionen in langfristige Technologiezukünfte, präsentiert auf der 9. Internationalen Energiewirtschaftstagung (IEWT) (ausgezeichnet mit dem Young Scientist 'BEST PAPER AWARD')
- Eisenack, K. (2015) Renewables vs. conventional power: Peak-load-pricing with different types of dispatchability, angenommen auf der 21st European Environmental and Resource Economists Conference (EAERE)

## **Kurzbeschreibung der Forschungsvorhabens DZ-ES für den Konferenzband der Statuskonferenz am 15./16.09.2015**

### **Dezentrale Beteiligung an der Planung und Finanzierung der Transformation des Energiesystems**

*Eine interdisziplinäre Analyse auf Basis der Institutionenökonomik und politikwissenschaftlicher, technisch-systemischer sowie rechtlicher Erkenntnisse*

Geplante Laufzeit: 01.09.2013 bis 31.08.2016

#### Forschungspartner:

- TU Berlin - Fachgebiet Wirtschafts- und Infrastrukturpolitik (WIP),  
Prof. Dr. Thorsten Beckers (Projektleitung), Prof. Dr. Christian von Hirschhausen
- Deutsches Forschungsinstitut für öffentliche Verwaltung Speyer (FÖV),  
Prof. Dr. Oscar W. Gabriel
- Universität Greifswald - Lehrstuhl für Öffentliches Recht, Finanz- und Steuerrecht, Prof. Dr. Michael Rodi  
unter Einbezug von Prof. Dr. Jürgen Kühling, LL.M. (Universität Regensburg, Lehrstuhl für Öffentliches Recht, Immobilienrecht, Infrastrukturrecht und Informationsrecht) und der Kanzlei Becker Büttner Held (Dr. Christian Theobald)
- Becker Büttner Held Consulting AG, Peter Bergmann

#### Praxispartner:

- Kommunen und Stadtwerke / EVU
  - Gruppen-Gas- und Elektrizitätswerk Bergstraße AG (GGEW)
  - Stadtwerke Annaberg-Buchholz AG (SWAB) / Stadt Annaberg-Buchholz
  - WEMAG AG
  - Stadtwerke Saarbrücken AG (SWS) / Stadt Saarbrücken
  - Elektrizitätswerk Wanfried von Scharfenberg KG (EWW) / Stadt Treffurt
  - Gruppen-Gas- und Elektrizitätswerk Bergstraße AG (GGEW) / Stadt Bensheim
  - Stadt Pegnitz
- Banken
  - Commerzbank AG
  - DKB AG
- Verbände
  - Verbraucherzentrale Bundesverband e.V. (vzbv)
  - Deutscher Städte- und Gemeindebund e.V. (DStGB)
  - Verband der Bürger-Energiegenossenschaften in Baden-Württemberg (VBE)
  - Akademie für Nachhaltige Entwicklung Mecklenburg-Vorpommern (ANE)
  - Deutscher Sparkassen- und Giroverband e.V. (DSGV)

## 1 Problemstellung sowie Projektziele

Ausgangspunkt für die Untersuchung im Forschungsvorhaben ist die Energiewende, die eine umfassende Transformation des Energiesystems erfordert und mit einem hohen Investitionsbedarf im Bereich der Stromnetze und -erzeugung einhergeht – nicht zuletzt im dezentralen Bereich (Verteilnetze, Erzeugungsanlagen für erneuerbare Energien). Weiterhin geht die Errichtung dezentraler Erzeugungsanlagen – zu nennen sind insbesondere Windenergie- und Photovoltaik-Anlagen – häufig mit unterschiedlichen Akzeptanzproblemen einher. In diesem Kontext stellt sich die Frage, ob durch eine verstärkte dezentrale Beteiligung an der Finanzierung und Planung dieser Transformation des Energiesystems sowohl positive Effizienzeffekte, d.h. Begrenzungen der Belastungen der Konsumenten, als auch positive Akzeptanzwirkungen in der Bevölkerung erreicht werden können.

Zentrale Fragestellungen des Forschungsvorhabens DZ-ES („Dezentrale Beteiligung an der Planung und Finanzierung der Transformation des Energiesystems“) sind,

- welche Vorteile und Nachteile mit einer verstärkten dezentralen Beteiligung einhergehen, wobei auch die Anpassungseffekte (insbesondere im Bereich des Rechtsrahmens) und Übergangseffekte / Implementierungsprobleme zu berücksichtigen sind,
- wie die Bürgerschaft und die Energiekonsumenten diese Vor- und Nachteile wahrnehmen und gegeneinander abwägen und welche Präferenzen und Handlungsdispositionen sich aus diesen Wahrnehmungen ergeben, sowie
- welche zentrale Rahmensetzung erforderlich ist, um zum einen die potentiellen Vorteile einer verstärkten dezentralen Aktivität realisieren zu können und zum anderen mögliche Nachteile zu verhindern bzw. zumindest so zu begrenzen, dass im Endeffekt die Vorteile die Nachteile überwiegen.

## 2 Darstellung der Zwischenergebnisse

### 2.1 Empirische Analysen zu Akzeptanzwirkungen von Governance-Formen

Auch wenn in der Politik und in der Öffentlichkeit ein breiter Konsens über die Notwendigkeit der Transformation des Energiesystems besteht, vollzieht sich dieser Prozess nicht ohne Konflikte. Diese treten nicht zuletzt deshalb auf, weil der Bau von Anlagen zur Erzeugung und Verteilung von Strom Kosten induziert, die lokal (speziell auch bei externen Kosten) in unterschiedlicher Höhe anfallen sowie je nach politischen Prädispositionen auf der Basis unterschiedlicher Standards beurteilt und gewichtet werden. Zudem kann in der Gesellschaft Dissens über die angemessene Verteilung von den mit der Systemtransformation verbundenen Kosten und Vorteilen bestehen.

An dieser Stelle setzt das Forschungsprojekt mit Umfragen an und stellt die Frage, welche Akzeptanz dezentrale Beteiligung an der Planung und Finanzierung von EE-Anlagen und Netzen im Allgemeinen findet. Eine erste deutschlandweite Repräsentativumfrage über die Verteilung der Einstellungen und der Akzeptanz bei der volljährigen Bevölkerung Deutsch-

lands gegenüber der Errichtung von Windkraftanlagen sowie der Rekommunalisierung von Stromnetzen wurde nun erfolgreich abgeschlossen.

Die Befragung in Form einer telefonischen Befragung (CATI) konnte am 17. November 2014 beginnen und dauerte bis zum 3. Februar 2015 an. Insgesamt konnten im Befragungszeitraum 1321 Interviews durchgeführt werden. Nach Beendigung der Umfrage liegt nun ein gelabelter SPSS-Datensatz vor (inkl. Repräsentativgewicht).

## **2.2 Verteilnetze**

Im Bereich der Verteilnetze wurden bezüglich des technischen Systems mit Hilfe von Experteninterviews sowie Aufgaben / Rollen im Stromnetzbereich identifiziert und begonnen diese bezüglich Synergieeffekten (v.a. Skalen- und Verbundeffekte) einzuordnen. Ein wesentliches Ergebnis ist, dass bezüglich der reinen Eigentümerschaft von Assets kaum Skaleneffekte zu erwarten sind. Entsprechend können hier Organisationsmodelle vorteilhaft sein, in denen zwar die Eigentümerschaft der Verteilnetze sehr dezentral und damit teilweise sehr kleinteilig verortet ist, aber die Betriebsführung, in der größere Skaleneffekte zu erwarten sind, durch größere Einheiten erbracht wird (Betriebsführungsmodell). Dies setzt allerdings eine sinnvolle Kontrahierbarkeit der Betriebsführung voraus.

Neben demokratischen Erwägungen kann es in bestimmten Bereichen durchaus gewichtige ökonomische Argumente geben, Privatisierungen von öffentlichem Eigentum nur im Rahmen von (zeitlich angemessen befristeten) Konzessionsverträgen zuzulassen. Dies gilt besonders dann, wenn es sich um Bereiche / Sektoren mit relativ zum Umsatz wertmäßig sehr hohen spezifischen Investitionen mit langer Laufzeit handelt. Hier hat öffentliche Eigentümerschaft einige gewichtige Vorteile. Darüber hinaus können die Meta-Regeln zu Konzessionen als ein Instrument zur Verankerung von „Ewigkeitsrechten“ im öffentlichen Bereich gesehen werden, um mögliche negative Konsequenzen von kurzfristorientiertem Handeln von Politikern (z. B. durch kurzfristige Erhöhung der im Haushalt zur Verfügung stehende Mittel durch Privatisierung) entgegenzuwirken. Voraussetzung für eine gelungene derartige Reglementierung ist allerdings, dass die Kompensationszahlung von Neu- an Alt-Eigentümer ökonomisch angemessen ist. Dies bedeutet, dass zukünftige wirtschaftliche Vorteile grundsätzlich nicht, oder zumindest nicht vollständig, dem Alt-Konzessionär zugesprochen werden, da dieser sonst de facto Inhaber der Ewigkeitsrechte wäre.

Bei der Analyse des Status quo im Bereich Konzessionen hat sich gezeigt, dass das aktuell etablierte Konzessionsverfahren aus institutionenökonomischer Sicht deutliche Schwächen bzw. Unklarheiten aufweist. Als Beispiel sei hier die Frage nach dem Anwendungsbereich von § 1 EnWG genannt: Da die dort genannten Ziele den Kommunen als maßgeblich zu verwendende Vergabekriterien vorgegeben sind, stellt sich die Frage, ob etwa das Ziel der Preisgünstigkeit aus kommunaler Sicht oder aus Sicht aller Stromnetznutzer auszulegen ist. Aus kommunaler Perspektive ist es für einige Kommunen mit günstiger Netzstruktur rational sich aus einem größeren Netzverbund herauszubrechen („Rosinenpickproblem“), auch wenn dadurch auf übergeordneter Ebene die Kosten des Netzbetriebs insgesamt ansteigen (redu-

zierte Kosten im herausgebrochenen Netzgebiet werden überkompensiert durch erhöhte Kosten im verbleibenden Netzgebiet). Entsprechend würde in einem solchen Fall das Ziel der Preisgünstigkeit aus Sicht aller Stromnetznutzer nicht erreicht werden. Wird eine übergeordnete Preisgünstigkeit für alle Stromnetznutzer angestrebt, muss die Anreizsituation der Kommunen bei der Ausgestaltung der (Meta-)Regeln zur Konzessionsvergabe berücksichtigt werden.

Daneben werden im Status quo auch Interaktionen der Regelungen zur Konzessionsvergabe mit der Netzentgeltregulierung häufig vernachlässigt. So ist beispielsweise noch vertieft zu betrachten, inwieweit die Kommunen bei der Auswahlentscheidung auf die Erreichung der Ziele des § 1 EnWG überhaupt substanziellen Einfluss haben, da die wesentlichen Determinanten durch die Netzentgeltregulierung festgelegt werden.

### ***2.3 Dezentrale Beteiligung an der Finanzierung von EE-Erzeugungsanlagen***

Im Bereich der fluktuierenden Erneuerbaren Energien (Windenergie an Land sowie untergeordnet auch auf PV-Anlagen) wurden unter Berücksichtigung des institutionellen Rahmens – nämlich Kapazitätsmechanismen (z. B. Feed-in tariffs wie beim EEG, zum Teil in Verbindung mit Ausschreibungen) sowie planungs- und genehmigungsrechtliche Abläufe – Optionen für die Beteiligung von Bürgern und der Öffentlichen Hand an EE-Projekten analysiert.

Insbesondere wurden zunächst die technisch-systemischen Grundlagen bezüglich der Projektierung und Finanzierung analysiert. Die Analyse beinhaltet die Darstellung der einzelnen Schritte im Rahmen von Projektierung, Errichtung und Betrieb auf den verschiedenen Wertschöpfungsstufen. Hierbei wurden die einzelnen Aufgaben definiert, welche von unterschiedlichen Akteuren übernommen werden können, sowie die bei der Projektierung bzw. in jedem Prozessschritt anfallenden spezifischen Investitionen abgeschätzt.

Im Anschluss wurde eine Einteilung von Möglichkeiten zur Bereitstellung von Eigen- und Fremdkapital durch Bürger und der Öffentlichen Hand sowie weiterer Beteiligungsmöglichkeiten vorgenommen, um grundsätzliche Beteiligungsoptionen darzustellen und einordnen zu können. Als Ziele einer Beteiligung von Bürgern (insbesondere Anwohner, die von den negativen externen Effekten von FEE-Anlagen betroffen sind), Öffentlicher Hand sowie Landeigentümern wurden distributive (insbesondere die Verteilung von Gewinnen) sowie alloкатive (insbesondere die kostengünstige Verortung von Ressourcen) Motive unter Berücksichtigung von Transaktionskosten dargestellt.

Als Zwischenergebnisse lassen sich festhalten: Bauplanungsrechtlich können die Kommunen Gebiete ausweisen, bei deren Bebauung besondere Pflichten zur Nutzung von EE gelten. Kommunen ist beispielsweise bei der Windenergie eine konkrete Steuerungsmöglichkeit für eine Lokalisierung durch den Flächennutzungsplan gegeben, eine ausschließliche Festsetzung kommunaler Beteiligung ist nach obergerichtlicher Rechtsprechung jedoch unzulässig, da nicht mit dem Bauplanungsrecht vereinbar.

Bei den Beteiligungsoptionen bei EE-Vorhaben existieren gewichtige Argumente für die Beteiligung von Bürgern und Öffentlicher Hand bei solchen Projekten mit Blick auf (letztendlich politisch zu definierende) distributive Ziele. Aus allokativer Sicht gibt es teilweise nur begrenzte Potenziale für Bürgerbeteiligung am Eigenkapital von Projekten der erneuerbaren Energien. Daher sind keinesfalls nur Kapitalbeteiligungen in Betracht zu ziehen. Zum Teil dürften andere Formen wie direkte Zahlungen als Beteiligung von Bürgern und Öffentlicher Hand speziell bei Windenergieprojekten effektiver (im Hinblick auf Erreichung angestrebter Ziele) und effizienter sein.

### **3 Relevanz für die Energiewende**

Die dargestellten Zwischenergebnisse haben eine hohe Relevanz für das Gelingen der Transformation des Energiesystems. Die Durchführung von sozial-empirischen Untersuchungen mittels Umfragen ist schon deshalb förderlich, weil die Akzeptanz durch Kunden und Öffentlichkeit von maßgeblicher Bedeutung für den Erfolg der „Energiewende“ sein wird. In diesem Zusammenhang können die Ergebnisse der empirischen Analysen zu den Akzeptanzwirkungen dezentraler Beteiligung für die Beurteilung von zu erarbeitenden Governance-Modellen von Bedeutung sein.

Um die Qualität und Praxisrelevanz der Forschungsarbeiten sicherzustellen, werden in das Forschungsvorhaben Energieversorgungsunternehmen, Kommunen und Banken sowie Verbände als Praxispartner einbezogen, mit denen stetiger Kontakt besteht bzw. bevorsteht.

### **4 Veröffentlichungen und Präsentationen**

In folgenden Vorträgen wurden Zwischenergebnisse des Forschungsprojekts vorgestellt:

- Vortrag „Das Zusammenspiel von zentraler Regulierung und Rahmensetzung sowie dezentraler Konzessionsvergabe“ auf dem forum vergabe mit dem Thema „Vergabe von Energienetzen“ in Berlin am 29.04.2014
- Vortrag: Vorstellung des Forschungsdesigns und der Fragebogenkonzeption während eines zweitägigen Workshops in Berlin des Leibniz-Verbundes am 26.06.2014
- Vortrag „Beteiligung von Industrie sowie Bürgern und öffentlicher Hand an FEE-Projekten im Rahmen der Energiewende“ auf der Konferenz „Herausforderungen an die Mehrebenen-Governance der deutschen Energiewende“ in Berlin am 03.11.2014
- Vortrag „Local Involvement in the Energy Transition - Options for Financial Participation of Stakeholders“ im Rahmen des Symposium of Task 28 der IEA in Berlin am 05.06.2015
- Vortrag „Bridging the Gap between Public Support and Local Opposition - Options for Financial Participation of Stakeholders“ auf der IKEM Summer Academy in Berlin am 24.07.2015







## Mitarbeiter-Engagement für Erneuerbare Energien in Unternehmen

### Statusbericht 2015

**Laufzeit:** 1. März 2013 – 28. Februar 2016

**Projektteam/Verbundpartner:**

1. Prof. Dr. Susanne Blazejewski / Franziska Dittmer  
Alanus Hochschule für Kunst und Gesellschaft  
Fachbereich Wirtschaft / Lehrstuhl für Nachhaltige Organisations- und  
Arbeitsplatzgestaltung
2. Prof. Dr. Carsten Herbes / Anja Gräf  
Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen  
Fakultät I Betriebswirtschaft / Institute for International Research on  
Sustainable Management and Renewable Energy (ISR)

**Praxispartner:**

1. Dieter Brübach / Meike Strecker  
Bundesdeutscher Arbeitskreis für Umweltbewusstes Management  
(B.A.U.M. e.V.)
2. Jens Clausen / Borderstep Institut für Innovation und Nachhaltigkeit
3. Christian Sprute / Betriebsrat VW Emden

## Projektziele

Das Projekt will herausarbeiten, ob und wie Personen, die sich privat oder öffentlich für Erneuerbare Energien (EE) engagieren, ihr Engagement auch in ihrer Rolle als MitarbeiterInnen in Unternehmen tragen. Aus Perspektive der Mitarbeiter wird untersucht (i) welche Art von Engagement und Umweltverhalten übertragen wird (spillover) und (ii) inwiefern nachhaltigkeitsorientierte Teilidentitäten aus dem Privatleben der Mitarbeiter in den Arbeitskontext a) integriert werden (identity integration), b) eine Trennung beider Bereiche angestrebt wird (identity separation), oder c) Konflikte zwischen Teilidentitäten bestehen (identity conflicts). Diese Forschungsfragen werden im Teilprojekt I *„Identitäts- und Konfliktprozesse engagierter EE-Akteure im Arbeitsumfeld“* durch qualitative Interviews mit engagierten Mitarbeitern erforscht.

Aus Perspektive der Unternehmen wird erforscht, (i) ob und wie Mitarbeiter ihr Engagement und ihre nachhaltigkeits- und energiewendeorientierten Teilidentitäten einbringen, (ii) welche Barrieren dem entgegenstehen und (iii) inwiefern Maßnahmen, Instrumente und Plattformen in Unternehmen angeboten werden, die eine Identitäts-Integration und eigeninitiatives Engagement der Mitarbeiter ermöglichen. Diese Forschungsfragen werden im Teilprojekt II *„Herausforderungen, Barrieren und innovative Ansätze für EE-Engagement in Unternehmen“* durch Fallstudien in Unternehmen erforscht.

Die Ergebnisse münden in die Analyse und Weiterentwicklung konkreter Partizipations-Instrumente, um Mitarbeiterinitiativen im Unternehmen zur Umsetzung zu verhelfen und organisationale Barrieren zu überwinden. Das Forschungsprojekt kehrt damit die bestehende, auf die Unternehmensführung fokussierte Perspektive radikal um und versucht, durch die Untersuchung des 'grassroot'-Engagements von Beschäftigten neue Impulse für die Energiewende in Unternehmen zu geben.

## Darstellung der Zwischenergebnisse

### ***Teilprojekt I: Identitäts- und Konfliktprozesse engagierter EE-Akteure im Arbeitsumfeld***

Die Erforschung der Mitarbeiterperspektive erfolgt durch qualitative, semi-strukturierte Interviews. Die Identifizierung und Auswahl der Interviewpartner wurde an das private Engagement geknüpft und reichte dabei vom Bezug von Ökostrom über die Teilnahme an Energiewende- und Anti-Atom-Demonstrationen bis hin zur aktiven Mitgliedschaft und Vorstandstätigkeiten in Umweltverbänden und Energiegenossenschaften. Drei der 25 interviewten Mitarbeiter<sup>1</sup> haben sich mittlerweile in neuen Marktnischen der Energiewende selbständig gemacht (z. B. der Verkauf von E-Bikes oder die Direktvermarktung von Grünstrom). Ein Interviewter ist dabei weiterhin Unternehmensmitarbeiter und baut sich nebenbei die Selbstständigkeit auf.

Insgesamt zeigen 22 der 25 Interviewpartner einen starken Drang, ihr privates Engagement für Nachhaltigkeit und die Energiewende als Mitarbeiter an ihren Arbeitsplatz zu tragen (identity integration). Der Verhaltens-Spillover zeigt sich u. a. in der Übertragung alltäglicher grüner Verhaltens- und Lebensstil-Themen an den Arbeitsplatz, wie z. B. energiesparendes Verhalten, Fahrradfahren oder der Nutzung von Recyclingpapier. Hierbei zeigt sich die Übertragung nachhaltiger Lebens- und Konsumstile bzw. das Ausleben entsprechender Teilidentitäten, z. B. ‚Fahrradfahrer/in‘ oder ‚Energiesparer/in‘. Diese können in manchen Unternehmenskontexten nicht gelebt werden, da entweder kein passendes Angebot besteht (z. B. durch ausschaltbare Steckerleisten), sie durch Kollegen belächelt werden oder sogar ihr Ansehen in der Organisation riskieren. Die interviewten Mitarbeiter lassen sich jedoch in der Regel nicht von der Übertra-

---

<sup>1</sup> Um eine ausreichende Zahl an Interview-Kandidaten zu gewinnen, wurden bei einer Gesamtzahl von 25 Interviewpartner auch 3 Staats- und Verbands-Angestellte (z.B. Ministeriumsmitarbeiter) interviewt. Zudem wurden acht weitere Interviews durchgeführt, bei denen sich herausgestellt hat, dass die Interviewpartner seit längerem selbstständig sind (oft Geschäftsführer von Kleinst- und kleinen Unternehmen). In diesen Interviews konnten somit keine Aussagen zu den Barrieren und Herausforderungen in Unternehmen getroffen werden. Sie fließen somit nicht in diese Auswertung ein.

gung ihrer Lebensstile abbringen. Zudem eruieren ‚grüne Mitarbeiter‘ sehr genau, wie viel Einfluss sie mit ihrem Engagement am Arbeitsplatz entfalten und verschieben ggf. den Schwerpunkt ihres Engagements auf solche Bereiche, in denen sie mehr Wirksamkeit erfahren.<sup>2</sup> Manche suchen sich hierzu auch Orte außerhalb des Unternehmens (z. B. in Energiewende-Initiativen), um ihre Identitäts-Bedürfnisse auszuleben (identity separation).

Drei der 25 Interviewpartner zeigen kein Interesse, ihr privates Verhalten an den Arbeitsplatz zu tragen. Sie sind weniger an Umwelt- und Klimaschutz interessiert und grenzen sich z. T. davon stark ab. Ihr Interesse konzentriert sich auf Technologien, Wirtschaftlichkeit und Energieautarkie. Erneuerbare Energien und Energieeffizienzmaßnahmen werden implementiert, weil es sie technisch interessiert und/oder wirtschaftlich für sie rechnet.<sup>3</sup> Am Arbeitsplatz sehen sie es nicht als ihre Aufgabe an sich für Klimaschutzfragen zu engagieren.

Neben der Übertragung ‚grüner Lebensstile‘ stand auch oft die Diskussion mit Kollegen über grüne Themen im Vordergrund der Interviews. Dabei ging es in erster Linie um das alltägliche Energie- und Umweltverhalten bei der Arbeit. Viele Interviewte beschrieben, dass sie frustriert darüber sind, dass ihre Kollegen selbst bei Kleinigkeiten (z. B. Licht ausschalten) wenig Einsicht und Veränderungsbereitschaft zeigen. Einige Interviewte sagen sich hierbei mittlerweile, dass es hoffnungslos sei, darauf aufmerksam zu machen, da sich die Kollegen nicht mehr ändern werden. Andere vertreten weiterhin aktiv ihre Überzeugung: Sie beobachten kleine Änderungen und betonen, dass ein solcher Verhaltenswandel oft viel Zeit braucht.

Unabhängig von grünen, energiesparenden Verhaltensweisen, deren Beitrag zur Energiewende nicht unerheblich ist (Suffizienzstrategie), spielt das Thema ‚Energiewende und EE‘ eher auf der Ebene der Beschaffung sowie größerer, kapitalintensiver Investitionen eine Rolle. In diese investitionsintensiven Bereiche wagten sich nur solche Mitarbeiter vor, die den Mut haben, solche größeren Projekte anzugehen und über die entsprechende ‚Macht‘ und Position im Unternehmen verfügen, um entsprechende Verträge abschließen zu können. Zum Beispiel bei Keith\* und Susan\*, die für ihre Unternehmen Grünstrom-Verträge abgeschlossen haben. Dies funktioniert meist in Unternehmen, die in grünen Branchen aktiv sind und/oder eine Unternehmensführung haben, die gegenüber der Energiewende positiv eingestellt ist, wie z. B. bei Keith\*.<sup>4</sup> Susan hat als Mitglied der Geschäftsführung die Macht die entsprechenden Verträge zu unterzeichnen. Wegen der Mehrkosten von ca. 300 Euro pro Jahr erzählt sie es jedoch nicht im Unternehmen.<sup>5</sup>

Die Interviews zeigen zudem, dass die Erzeugung von Strom aus EE in Unternehmen oft nicht möglich ist: Zwei Interviewte sind damit gescheitert, da die Rendite aus den Investitionen in EE nicht ausreicht und die Payback-Zeiträume für Unternehmen zu lang sind.<sup>6</sup> Um dieses Hinder-

\* Name wurde geändert

<sup>2</sup> Ich habe mir noch mal Gedanken gemacht über diese Situation der Pioniere in so einer Firma, oder auch in einer Verwaltung. Wer sich engagiert, exponiert sich. Und geht damit auch ein Risiko ein. Das kann also Chancen bieten, als Pionier, als Experte, als Innovator, Anerkennung zu finden - vielleicht auch was bewirken zu können - aber es gibt auch Risiken. Manche empfinden einen vielleicht als Wichtigtuer oder als Exoten oder als Störer. (...) Also die Situation für diese Pioniere ist - oder für diese Engagierten - ist nicht so ganz leicht. Deshalb sollten die sich genau überlegen, was sie tun, was ihnen wichtig ist. Ist es wichtig, dieses Unternehmen zu verändern? Oder ist das nur ein Nebeneffekt? Wenn es ein Nebeneffekt ist, würde ich das entsprechend zurückhalten, wohllosiert, wohlüberlegt angehen, dort nichts erzwingen, sondern die Hauptenergie in das Hauptziel stecken, schon aus Rücksicht auf das eigene Standing in der Firma. (Taylor)

<sup>3</sup> „Was Energieeinsparung betrifft, (...) Das muss sich auch rechnen, nicht? Also bin jetzt nicht so ein Idealist und Ideologist, der das aus reiner Freude an der Sache oder Ich-rette-den-Planeten-Einstellung macht. (...). (Paul) // Und um offen und ehrlich zu sein (lacht): Ich habe die Entscheidung getroffen aus wirtschaftlichen Gründen. Und nicht so sehr, um jetzt wirklich CO<sub>2</sub> einzusparen. Also das Wirtschaftliche überwog in der Entscheidung, bei mir jedenfalls.“ (Luke)

<sup>4</sup> „Und das habe ich dann in der Firma auch umgesetzt, (...) Also grünen Strom (...). Ja quasi dass aus dem privaten, die private Überzeugung, dann ins Unternehmen getragen, und das dann auch so, ja, bei den Entscheidungsträgern platziert und das war dann eigentlich auch kein großes Problem.“ (Keith).

<sup>5</sup> „Aber ist stehe dazu (...) und habe einfach jetzt gesagt, Ökostrom. Die sollen das jetzt machen. (...) der Satz was das mehr kostet, das ist so wenig. Bei unserer Menge Strom, den wir hier verbrauchen, (...) , glaube ich 300 Euro im Jahr, die das mehr kostet. Und da habe ich gedacht, ja hallo? (...) Das wird jetzt gemacht. Und da rede ich auch nicht drüber. Das mache ich einfach. Ich kann die Verträge unterzeichnen und das weiß auch keiner so wirklich. Ich mache das einfach.“ (Susan)

<sup>6</sup> „Aber da ist natürlich immer wieder die Frage, ja, der Rendite, es ist eine viel zu geringe Rendite. (...) Großkonzerne investieren nur, wenn die Investition innerhalb von vier Jahren auch wieder auf dem Tisch liegt, ja. Und das geht bei erneuerbaren Energien

nis zu umgehen, haben einige Mitarbeiter mit der Gründung von Belegschafts-Energiegenossenschaften begonnen. Diese hybride Organisationsform ermöglicht es Mitarbeitern, in EE zu investieren und die Projekte auf dem Firmengelände zu realisieren. Die Barrieren aus Unternehmensperspektive, wie z. B. zu geringe Renditen und zu lange Paybackzeiträume, werden somit aufgelöst, da die Genossenschaft rechtlich eigenständig ist, die Renditen den Mitgliedern zufließen und Mitarbeiter für Privatkapitalanlagen in der Regel eine geringere Renditeerwartung haben als die Aktionäre des Unternehmens.

Während auf der Verhaltensebene meist die Kollegen und die gegebene Infrastruktur von den Interviewpartnern kritisiert wurden, stehen bei der Initiierung größerer Projekte oft die fehlende Unterstützung durch Vorgesetzte sowie ein Mangel an finanziellen und (arbeits-)zeitlichen Ressourcen dem Engagement der Mitarbeiter entgegen. Dies trifft insbesondere auf große Unternehmen zu, da deren Mitarbeiter oft sehr eng definierte Aufgaben haben und daher ein weiteres Engagement über den Job hinaus oft nicht möglich ist.<sup>7</sup> Die Mitarbeiter fühlen sich als „kleines Rädchen im Getriebe“ und riskieren negative Reaktionen von Kollegen und Vorgesetzten, wenn sie wegen des Engagements ihren eigentlichen Job vernachlässigen. Auch die Branche sowie die Offenheit und der Mut des oberen Managements, sich auf Nachhaltigkeit und die Energiewende einzulassen (und es nicht als Bedrohung wahrzunehmen), spielt eine entscheidende Rolle. Patrick\*, der als Atomenergie-Gegner und Energiewende-Unterstützer versucht hat, in einem der großen Energieunternehmen ein Grünstrom-Produkt einzuführen, beschreibt eindrücklich die Ängste und Abwehrreaktionen der Manager, die sich den neuen Marktentwicklungen der Energiewende nicht gestellt haben.<sup>8</sup> Zudem konnte festgestellt werden, dass Mitarbeiter oft nicht die bekannten Instrumente für das Einbringen ihrer Ideen nutzen (z. B. das Vorschlagsmanagement). Sie gehen eher informelle Wege und sprechen Vorgesetzte und Kollegen an, von denen sie wissen, dass sie auch an grünen Themen interessiert sind. So schmieden sie informelle Netzwerke und Allianzen, um ihre Ideen weiterzuentwickeln und umzusetzen. Die Nutzung des Vorschlagswesens führte häufig zu einer Ablehnung der Vorschläge, da die finanziellen Ergebnisse die Schwellenwerte des Unternehmens nicht erreichen (z. B. Internal Rate of Return). Das führte bei manchem Ideengeber zu Frustration und Ablehnung des Instruments.<sup>9</sup>

## **Teilprojekt II ‚Herausforderungen, Barrieren und innovative Ansätze für EE-Engagement in Unternehmen‘**

Im zweiten Teilprojekt wurden Vertreter von sechs Belegschafts-Energiegenossenschaften interviewt<sup>10</sup> und in 14 Unternehmen<sup>11</sup> Fallstudien mit bislang 63 Interviews durchgeführt. Es wer-

---

nicht, das geht nicht (...) (William) // Aber mit Photovoltaik konnte ich mich leider nicht durchsetzen. Kostet ja auch alles und das amortisiert sich erst nach, weiß ich nicht wie viel Jahren. Das dauert ja ewig.“ (Susan)

<sup>7</sup> „Das ist halt der Nachteil von einem großen Konzern, dass man da so ein kleines Zahnradchen ist, was wenig nach rechts und links ausweichen kann. (...) Wenn ich mich jetzt engagiere und meine Zeit aufwende, (...) das würde mir nichts bringen, außer dass ich halt einen über den Deckel kriege, weil ich dort meine Ziele nicht erfülle.“ (Sara)

<sup>8</sup> „Und die Einsicht, dass man irgendwann aus großen Kraftwerksblöcken kein Geld mehr verdienen wird, die war so bitter und so beschämend, dass man sich der einfach nicht stellen konnte. (...) Ich glaube im Nachhinein, die Leute waren seelisch einfach nicht in der Lage, diese Gedanken an sich heranzulassen. (...) Man hätte sich ja verändern müssen (...) Und als dann 2009 (...) dann kam eben ein Ergebnis raus, was man heute sieht. Nämlich die Strompreise implodieren, irgendwann kommen die Konventionellen nicht mehr auf ihre Benutzungsstunden. Irgendwann gehen sie pleite. Und weil nicht ist, was nicht sein darf, wurde diese Prognose, die dann zwar gerechnet worden war und wo ein paar Leute völlig begriffen haben, was es bedeutet, die durfte nicht nach [Ort X] weiter geleitet werden. „Herr H., wenn das die Chefs in [Ort X] sehen, dann sind wir hier tot. Das wollen Sie doch nicht.“ „Nein, ich will, dass ihr umdenkt. (...)“. „Herr H., das verstehen Sie nicht. Machen Sie mal weiter Ihren Vertrieb.“ (...) (Patrick)

<sup>9</sup> „Ich erinnere mich gut, dass ich vor vielen Jahren einmal einen Verbesserungsvorschlag eingereicht hatte, dass jedes Büro mit so einer ausschaltbaren Steckerleiste ausgestattet wird (...). Die Reaktion war aus meiner Sicht derart negativ, und verheerend, dass ich seitdem äußerst zurückhaltend bin, was das Einreichen von Vorschlägen angeht.“ (Taylor)

<sup>10</sup> Volkswagen Belegschafts-Genossenschaft für regenerative Energien am Standort Emden e.G., Energiegenossenschaft Mitarbeiter Unilever e.G., Belegschafts-Genossenschaft für regenerative Energieerzeugung e.G. der Hümmling e.G., UniBremen Solar e.G., ProEngeno Gemeinsam für erneuerbare Energien e.G. und KEG- KlimaschützerInnen e.G. (der Naturstrom AG).

<sup>11</sup> Beteiligte Unternehmen: Deutsche Telekom AG, Deutsche Bahn AG, Otto Group GmbH und Co. KG, Barmenia Versicherungen AG, Berliner Stadtreinigungsbetriebe AöR, WALA Heilmittel GmbH, GLS-Bank, Hachez Chocolate GmbH & Co. KG, hanseWasser Bremen GmbH, Baufritz GmbH und Co. KG, Ensinger Mineral-Heilquellen GmbH, Neumarkter Lammsbräu, oeding print GmbH, HEC Hanseatische Software-Entwicklungs- und Consulting GmbH.

den einerseits organisationale Barrieren und andererseits Maßnahmen identifiziert, die das Mitarbeiterengagement für die Energiewende und den Klimaschutz ermöglichen und unterstützen. In der bisherigen Auswertung der Fallstudien wurden zwei größere Mitarbeiter-Initiativen identifiziert, die durch einen oder einige wenige Mitarbeiter initiiert und umgesetzt wurden:

1. die Schaffung einer klimaneutralen, ökologischen Druck-Produktion (oeding Print)
2. ein Energie-Experiment (E<sup>2</sup>) bei der Otto Group GmbH, mit Energie-Einsparungen von 20% (im Vergleich zu nicht teilnehmenden Abteilungen im Unternehmen)

Im ersten Fall zeigt sich (laut Aussage der Geschäftsführerin), dass die Übertragung der privaten Fähigkeiten, Interessen und Identitäten ins Unternehmen ein wichtiger Baustein für die erfolgreiche Initiierung und Ausgestaltung der klimaneutralen Produktion war.<sup>12</sup> Auch im zweiten Fall spricht der Initiator über seinen Idealismus und sein Engagement sowie den Aspekt der Kosteneinsparung, der dazu führte, die Idee letztlich auch einzubringen und umzusetzen.<sup>13</sup> Beide Fälle zeigen zudem, dass die Initiatoren einen guten Weg gefunden haben, ihre Vorgesetzten für ihre Idee zu begeistern und auch die Kollegen bei der Umsetzung für sich zu gewinnen. Das heißt, die Initiatoren verfügten nicht nur über das fachliche und technische Know-how, um die Projektidee zu generieren und umzusetzen. Darüber hinaus haben sie auch ein gutes Gefühl sowie die nötigen Fähigkeiten, um Vorgesetzte und Kollegen für die Idee zu begeistern und mit den richtigen Argumenten (und Aktionen) davon zu überzeugen.

Neben den Mitarbeiterinitiativen, die ‚bottom-up‘ entstanden sind, wurden in den Fallstudien auch Instrumente und Maßnahmen identifiziert, die das eigeninitiative ‚grüne‘ Engagement der Mitarbeiter ermöglichen und unterstützen sollen. Dazu zählen:

### 1. Vorschlagswesen / Ideenmanagement / Ideenwettbewerbe:

Das Vorschlagswesen ist i. d. R. so ausgerichtet, dass Ideen schriftlich formuliert und eingereicht werden und der monetäre Nutzen der Idee klar aufgezeigt werden kann. Da bei ‚grünen‘ Ideen der Business-Case für Unternehmen meist nicht erkennbar ist (s. Fussnote 6), werden diese oft nicht umgesetzt. Das ist für die Ideengeber frustrierend und bringt sie dazu das Instrument nicht mehr zu nutzen (s. Fussnote 9). Manche Unternehmen reagieren darauf, in dem sie für Ideen, die zum Klimaschutz beitragen, einen ‚CO<sub>2</sub>-Bonus‘ bzw. ‚grüne Sonderpunkte‘ (Barmenia Versicherungen) bei der Ideenbewertung vergeben, um die Annahme und Umsetzung ‚grüner‘ Ideen zu fördern. Andere Unternehmen starten gesonderte Aktionen, wie z. B. die Berliner Stadtreinigung mit dem Ideenwettbewerb „DenkSpurtE“.

### 2. Klima-Botschafter und Klima-Lotsen:

Im Unternehmen hanseWasser wurden im Rahmen des Klimaschutz-Projektes ‚kliEN‘ 14 Klimaschutzbotschafter und Energieteams mit 10% ihrer Arbeitszeit eingesetzt. Diese sollen Klimaschutzideen umsetzen und einen Klimaschutz-Kulturwandel im Unternehmen vorantreiben. Auch die ‚Klimalotsen‘ der Berliner Stadtreinigungsbetriebe setzen sich für das Energiesparen am Arbeitsplatz ein, indem sie ihr Praxis- und implizites Wissen einbringen und eng mit der Energieabteilung zusammenarbeiten.

### 3. Umweltkreis (Wala) / Denkkunde (Baufritz) / Zukunftswerkstatt (GLS-Bank):

Die Mitarbeiter treffen sich regelmäßig in Gruppen und erarbeiten Ideen und Projekte zur Förderung des Klima- und Umweltschutzes in ihrem Unternehmen. Die Zukunftswerkstatt der GLS-Bank mit einem Kernteam von 7 Mitarbeitern aus unterschiedlichen Abteilungen gene-

<sup>12</sup> „Der Initiator und die treibende Kraft unseres Projektes war unser Mitarbeiter Herr M. Er hat nicht nur das fachliche Know-how; er lebt das Thema und hat sich persönlich sehr stark engagiert. Herr M. hat mich und unsere Führungskräfte mit Fakten überzeugt, begeistert und mitgenommen.“ (Fall\_2\_int\_1)

<sup>13</sup> „Ja, Sie brauchen ein Stück weit Idealismus und Engagement. Von alleine passiert so was nicht. Klar, man braucht immer irgendwie einen Anstoß. Ne? Viele Menschen gehen mit vielen Ideen schwanger. Das ist so. Die wenigsten davon werden umgesetzt. Also man braucht einen Anstoß. Der damalige Anstoß war einfach die Frage der Kosteneinsparung. Wo ich gesagt habe, so pass mal auf, setze doch deinem Chef mal einen Floh ins Ohr. Und das ist einfach eine Frage, die mich interessieren würde. Man braucht einen, der den Stein ins Rollen bringt.“ (Fall\_8\_int\_1)



riert durch Lernreisen (auch bei Kunden der Bank) Innovationen und Prototypen für aktuelle Herausforderungen und die Weiterentwicklung von neuen Angeboten der Bank.

#### 4. Nachhaltigkeits- und Klimaschutztage:

Hier stehen Informationen und Angebote für die Förderung des nachhaltigen Konsums, Bewusstseins und Verhaltens der Mitarbeiter im Vordergrund. Die Angebote umfassen persönliche Beratungen für Mitarbeiter über energieeffiziente Beleuchtung, Energieeinsparungen zuhause, Spritspar-Trainings, etc. Dabei ist das Ziel, Mitarbeiter für ‚grüne‘ Themen zu sensibilisieren und sie dafür zu motivieren, sich am Arbeitsplatz dafür einzubringen (spillover).

### **Relevanz für die Energiewende**

Die Interviews mit Engagierten und die Fallstudien zeigen, dass es in vielen Unternehmen großer Anstrengungen und eines starken Durchhaltevermögens der Mitarbeiter bedarf, um Ideen für den Klimaschutz und die Energiewende zu implementieren. Der Business Case entsprechender Technologien und Projekte ist schwer darstellbar, was die Überzeugung der Vorgesetzten und die Umsetzung erschwert. Die identifizierten Maßnahmen und Instrumente in Unternehmen zeigen erste wichtige Ansätze auf, um das ‚grüne‘ Engagement der Mitarbeiter zu fördern und die Unternehmen in diesen Fragen besser aufzustellen. Hybride und neu gegründete Organisationen, wie zum Beispiel Belegschafts-Energiegenossenschaften, stellen eine attraktive Alternativlösung dar, die jedoch noch kaum verbreitet ist (derzeit gibt es ca. 10 solcher Genossenschaften in Deutschland). Die Verbreitung dieser Instrumente und Best-Practice-Beispiele, die Öffnung der Unternehmen für langfristig angelegte Projekte im Bereich EE sowie die Schaffung von gezielten Partizipationsmöglichkeiten für Mitarbeiter im Umwelt- und Klimaschutz sind relevante Aspekte für die weitere Förderung der Energiewende.

### **Veröffentlichungen und Arbeitspapiere**

- Blazejewski, S., Dittmer, F., Graef, A., & Herbes, C. (2014). Pro-environmental Intrapreneurship: The Role of Life-work Identity Spill-over Effects, in: Academy of Management Proceedings (Vol. 2014, No. 1, p. 13656). Academy of Management.
- Dittmer, F. & Blazejewski, S. (2015): Climate (in)action in organizations: enabling agency through „green“ identity work, Conference-Paper, British Academy of Management (BAM), Portsmouth.
- enEEbler-Leitfaden „Belegschafts-Genossenschaften zur Förderung der Energiewende - Wirtschaftliche Rahmenbedingungen, Geschäftsideen, Beispiele“. [www.enEEbler.de](http://www.enEEbler.de)
- Gräf, A. (2015): Green roofs on grey organizations – these case of employee energy businesses, Conference-Paper. European Group for Organizational Studies (EGOS), Athen.
- Gräf, A.; Herbes, C.; Dittmer, F. und Blazejewski, S. (2014): Privates Engagement für erneuerbare Energien in Unternehmen, in: Ökologisches Wirtschaften, Jg. 29, Nr. 4/2014.
- Herbes, C.; Clausen, J.; Gräf, A.; Blazejewski, S. und Dittmer, F. (2014): Belegschafts-Energiegenossenschaften – Eine neue Form des Engagements für die Energiewende, in: Pöschk, J. (Hrsg.): Energieeffizienz in Gebäuden – Jahrbuch 2014, VME – Verlag und Medienservice Energie, S. 187- 194.
- Herbes, C.; Clausen, J.; Gräf, A.; Rognli, J.; Blazejewski, S. und Dittmer, F. (2014): Belegschafts-Energiegenossenschaften – Mitarbeiterengagement für die Energiewende, in: Energiewirtschaftliche Tagesfragen 12/2014, S. 61-64.

## Energiekonflikte – Akzeptanzkriterien und Gerechtigkeitsvorstellungen in der Energiewende

### Projekt

- Analyse der Motive und Argumente der Gegner von Energiewende-Projekten u. Instrumenten
- Kann man die faktisch gemachten Einwände nicht nur unter energie- und umweltpolitischen, sondern auch unter prozeduralen u. gerechtigkeithethischen Gesichtspunkten rekonstruieren u. rechtfertigen?

### Ziele

- Besseres Verständnis der Konfliktdynamiken und Argumentationsmuster von Gegnern von Energiewende-Projekten
- Nachhaltige Analyse u. Typologieentwicklung als Ergänzung zu Best/Worst-Practice-Übertragungen
- Bewertung der energiepolitischen und umweltethischen Argumentmuster der Gegner
- Bewertetes Set an Bedingungen, unter denen Gegnerschaft in Duldung oder gar Akzeptanz gewandelt werden kann
- Hinweise auf eine verbesserte Verfahrens- und Beteiligungsgestaltung der Energiewende
- Praktisch erprobte Tools der besseren kommunikativen Gestaltung von Planungs- und Beteiligungsprozessen

**Laufzeit des Vorhabens:** Oktober 2013 – September 2016

**Projektteam:** Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung e. V. (PIK): Dr. Fritz Reusswig, Ines Heger, Eva Eichenauer  
**Christian-Albrechts-Universität zu Kiel**, Philosophisches Seminar: Prof. Dr. Konrad Ott, Dr. Florian Braun,  
**Universität Potsdam**, Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliche Fakultät, Apl. Professur für Verwaltungswissenschaft: Prof. Dr. Jochen Franzke, Thomas Ludewig  
**Raum & Energie. Institut für Planung, Kommunikation & Prozessmanagement GmbH:** Katrin Fahrenkrug, Dr. Michael Melzer

## Projektziele

Die Energiewende (EW) ist ein durchaus ambitioniertes gesellschaftliches Großprojekt, das von der Bevölkerung mehrheitlich unterstützt wird. Diese allgemeine Unterstützung ändert jedoch nichts daran, dass lokale Vorhaben zur Umsetzung der Energiewende auf teilweise erbitterten Widerstand aus der betroffenen Bevölkerung stoßen. Die Debatten um die Kosten der Energiewende – speziell im Strombereich – zeigen zudem, dass auch die Kerninstrumente der Förderung erneuerbarer Energien wie das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) fortwährend kritisiert werden.

Vor diesem Hintergrund fragt das Forschungsprojekt „Energiekonflikte“ danach, welches die Motive und Argumente der Gegner von Energiewende-Projekten sind.





Handelt es sich um eine Ausprägung des sogenannten „NIMBY-Syndroms“: Man ist im Prinzip für etwas, möchte es aber nur nicht im eigenen Vorgarten („Not In My Backyard“) haben. Oder sind es andere, komplexere Gründe, die Menschen zum Protest gegen den Ausbau erneuerbarer Energien bewegen?

Über das Anerkennen der Interessen von Projektgegnern werden die Chancen und die Grenzen des gesamtgesellschaftlichen Vorhabens „Energiewende“ ausgelotet, um Kriterien zu generieren, die eine weitreichende Einbindung der Kritiker und Bürgerinitiativen in die konkreten Planungen ermöglichen. Durch die interdisziplinäre Analyse aus unterschiedlichen Perspektiven (Kommunikationswissenschaften, Soziologie, Umweltethik, Verwaltungswissenschaften und Mediationspraxis) von konkreten Fallbeispielen und Widerstandsbewegungen in den Regionen Berlin/Brandenburg, Baden-Württemberg und Schleswig-Holstein sowie durch Interviews mit lokalen Stakeholdern (Bürgerinitiativen, Behörden, Betreibern etc.) werden nicht nur die Argumentationen der Projektgegner wissenschaftlich kartographiert, sondern auch die politischen, verwaltungsrechtlichen und ökonomischen Rahmenbedingungen der einzelnen Projekte hinterfragt, um eine über die Standarddeutung der Bürger als NIMBYs hinausgehende Erklärung von Energiekonflikten zu ermöglichen.

## Darstellung der Zwischenergebnisse

Viele Beobachter, einschließlich Regierungsvertreter selbst, betonen häufig vor dem Hintergrund zunehmender lokaler Proteste, die hohe allgemeine Akzeptanz der deutschen Energiewende. Aber diese Akzeptanz schwindet. Im Jahr 2012 unterstützten 73 Prozent die EW, im Jahr 2014 nur 65 Prozent (Marg, 2015)<sup>1</sup>. Vergleicht man die Ergebnisse der Naturbewusstseins-Studien in 2011 und 2013 (BMU/ BfN, 2011, 2013)<sup>2</sup>, können wir beobachten, dass sich auch die soziale Struktur der Unterstützer verändert. Während die Unterstützung im Jahr 2011 eine breite Palette von sozialen Milieus umfasste, sprachen sich im Jahr 2013 überwiegend die oberen sozialen Milieus für die EW aus. Unter- und Mittelklasse blieben skeptisch – Auswirkungen der Kosten-Debatte, die seit 2012/13 an Dynamik gewonnen hat. Das unterstreicht, dass die EW selbst, und nicht mehr allein die lokale Umsetzung, zunehmend umstritten ist – insbesondere, wenn diese ökonomisch „geframt“ wird.

Dies führt zu einem zweiten Punkt, der gegen die oben genannte Annahme spricht. Die deutsche EW ist nicht nur ein politisches Projekt, wie beispielsweise die Einführung eines neuen Gesetzes oder einer neuen Steuerrichtlinie. Angesichts der ehrgeizigen Ziele handelt es sich um eine langfristige sozio-technische Transformation mit weitreichenden Auswirkungen auf viele Akteure, Technologien u. Organisationsstrukturen im Bereich Energie. Grin et al. (2010)<sup>3</sup> charakterisieren solche sozio-technologischen Übergänge auf der Grundlage vieler historischer Beispiele, wie die Abschaffung der Sklaverei im 19. Jahrhundert, die Einführung der Elektrizität Anfang des 20. Jahrhunderts, oder die Einführung des Autos in das Mobilitätssystem moderner Gesellschaften. Der Wissenschaftliche Beirat für Globale Umweltveränderungen (WBGU 2011)<sup>4</sup> hat diese Interpretation der EW unterstrichen und einen neuen „Gesellschaftsvertrag“ gefordert, um diesen Prozess in einer geeigneten Weise zu institutionalisieren.

<sup>1</sup> Marg, S. 2015. Alles BANANAs? Böll Thema 1/2015. pp 25–28.

<sup>2</sup> BMU / BfN (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit / Bundesamt für Naturschutz) (Eds.). 2011: Naturbewusstsein 2011 – Bevölkerungsumfrage zu Natur und biologischer Vielfalt. Berlin/ Bonn: BMU / BfN  
BMU / BfN (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit / Bundesamt für Naturschutz) (Eds.). 2013. Naturbewusstsein 2013 – Bevölkerungsumfrage zu Natur und biologischer Vielfalt. Berlin/ Bonn: BMU / BfN.

<sup>3</sup> Grin, J., Rotmans, J., Schot, J. 2010. Transitions to Sustainable Development. New Directions in the Study of Long Term Transformative Change. London: Routledge.

<sup>4</sup> WBGU 2011: Social Contract for a Great Transformation. Berlin etc.: Springer.

Die deutsche EW wird den Markt und die Lebenschancen von gesellschaftlichen Akteuren wie Unternehmen ändern: Sie wird Nischen für neue Geschäftsmodelle schaffen, während



sie Chancen für andere Akteure aufhebt. Mit Konflikten ist insbesondere deshalb zu rechnen, weil die Energiewende als ein Kernelement den massiven Ausbau erneuerbarer Energien und den Rückbau der fossilen Energiesysteme bedeutet. Aufgrund der hohen räumlichen „Energiedichte“ letzterer und der geringen räumlichen „Energiedichte“ ersterer impliziert die Energiewende eine massive Diffusion neuer Technologien in

Raum und Gesellschaft. In einem relativ dicht besiedelten Raum wie Deutschland sind Konflikte zu erwarten, weil Betroffenheiten und damit die Anzahl potenzieller Konflikt-Akteure zunehmen.

Die EW könnte ein Fall für Schumpeters „schöpferische Zerstörung“ sein<sup>5</sup>. Der Raum für neue Geschäftsfelder in vielen Bereichen, nicht allein im Energiesektor im engeren Sinne, erweitert sich und führt zu einer neuen Aufteilung in potenzielle Gewinner und Verlierer. Das führt zu Widerständen von potentiellen Verlierern und verstärkten Bemühungen, ihre eigenen Asset-Strukturen anzupassen.

Es gibt einen dritten Grund, warum man die Annahme, es handele sich bei dem Protest nur um ein lokales Problem, zurückweisen muss. Das betrifft die jeweilige räumliche Verteilung von Menschen und EW-Projekten: Die Mehrheit der Deutschen lebt in Städten, nur 14,4 Prozent der deutschen Bevölkerung lebt in dünn besiedelten Regionen, auf die aber fast zwei Drittel der Landesfläche entfällt (vgl. Destatis, GermanFederal Statistical Office). Andererseits werden EE-Projekte meist in ländlichen Gebieten umgesetzt, wo mögliche Konflikte aufgrund der geringeren Bevölkerungsdichte voraussichtlich weniger häufig auftreten. Daher kann selbst eine geringe Anzahl von Kritikern ein machtvolleres Potenzial lokaler Proteste sein. Es ist nicht unbedingt die Gesamtzahl des Widerstands ausschlaggebend, sondern die Fähigkeit, eine lokale kritische Masse zu mobilisieren. Aus der Untersuchung verschiedener Fallbeispiele können darüber hinaus folgende erste Rückschlüsse für Energiekonflikte abgeleitet werden:

- Eine kritische Masse von Menschen ist notwendig, um verschiedene Bedenken gegen ein Projekt vorzubringen. Diese Einwände müssen in erster Linie nicht sehr konkret sein und sie können eine Reihe von Themen, wie Gesundheitsbedenken, Heimatverbundenheit, Umweltbelange und Skepsis in Bezug auf die wirtschaftliche Machbarkeit des Projekts umfassen.
- Ein wesentlicher Katalysator für die Wandlung von diffusen Ängsten in einen koordinierten Protest ist das Vorhandensein von Meinungsführern, vor allem aus lokalen Eliten mit einem hohen Maß an sozialem Kapital (soziale Netzwerke).

<sup>5</sup> Schumpeter, Joseph A. (1994) [1942]. *Capitalism, Socialism and Democracy*. London: Routledge. pp. 82–83. ISBN 978-0-415-10762-4. Retrieved 23 November 2011.

- Die Anwesenheit von Menschen mit hohem kulturellen Kapital (Bildung / berufliche Fähigkeiten in thematisch relevanten Bereichen, auch technische Fähigkeiten in sozialen Medien und Massenkommunikation) im Netz ist wichtig.
- Eine Untersuchung über die Aktivitäten von Bürgerinitiativen gegen Energieprojekte im Internet hat ergeben, dass Kritiker zunehmend soziale Medien (Facebook, Instagram, Webseiten, Blogs, Twitter, YouTube u.a.) nutzen, um Unterstützer zu mobilisieren. Am aktivsten und am stärksten vernetzt sind dabei die Gegner von Trassenprojekten.

**Abbildung 1: Social-Web-Präsenz von Bürgerinitiativen. Vergleich der aktivsten Bürgerinitiativen gegen Windenergie- und Trassenausbau-Projekte.**

- Auf der Ebene des Diskurses ist eine Strategie der Gegner erfolgreich, die den Eindruck von NIMBYism (wenn es überhaupt eine Rolle spielt) vermeidet und Aspekte des Gemeinwohls betont. Eine mobilisierende Proteststrategie thematisiert die Schwächen der EW im Allgemeinen, Gesundheitsbedenken, Umweltbeeinträchtigungen oder die Verbundenheit mit Landschaft und Ort. Im Zuge unserer Feldforschung sind wir aber auch mit einer Reihe von Argumenten konfrontiert worden, die im Lichte eines rationalen Diskurses und/oder dem aktuellen Stand der Wissenschaft nicht aufrechterhalten werden können. Dies gilt insbesondere für die Verweigerung des anthropogenen Klimawandels oder die vielen Halbwahrheiten über erneuerbare Energien im Allgemeinen oder der EW, oftmals gespeist aus unwissenschaftlichen Quellen selbsternannter „Experten“ oder Informationsdefiziten. Dennoch kann ein interessanter Nebeneffekt der EW beobachtet werden: Die EW gleicht einem gewaltigen „Bildungsprogramm“ auf dem Gebiet der Energietechnik und Politik, einschließlich der Klimaforschung.

**Abbildung 2: Beispiel einer Diskursnetzwerkanalyse der Befürworter und Kritiker im Fallbeispiel Temnitz, Brandenburg.**

In diesem Spannungsfeld von lokalen Projekten für erneuerbare Energien haben sich als Semi-Experten der EW pensionierte Lehrer für Physik oder Hausfrauen etabliert, die sich gesellschaftlich in den Protestbewegungen engagieren.



- In unseren Fallbeispielen war ein wichtiger Grund für den „Erfolg“ des lokalen Widerstands u. a. die Schwäche der Befürworter, den Protest richtig einzuschätzen, eine zum Teil „selbst-induzierte Paralyse“: Vermeintliche Stimmenmehrheiten in frühen Umfragen führten zur Überzeugung der Befürworter für etwas einzutreten, das dem Gemeinwohl diene. Situative Faktoren wurden unterschätzt. Diese Erkenntnis wird durch eine aktuelle Studie zu verschiedenen Protestbewegungen in Deutschland (Marg et al. 2013)<sup>6</sup> bestätigt.

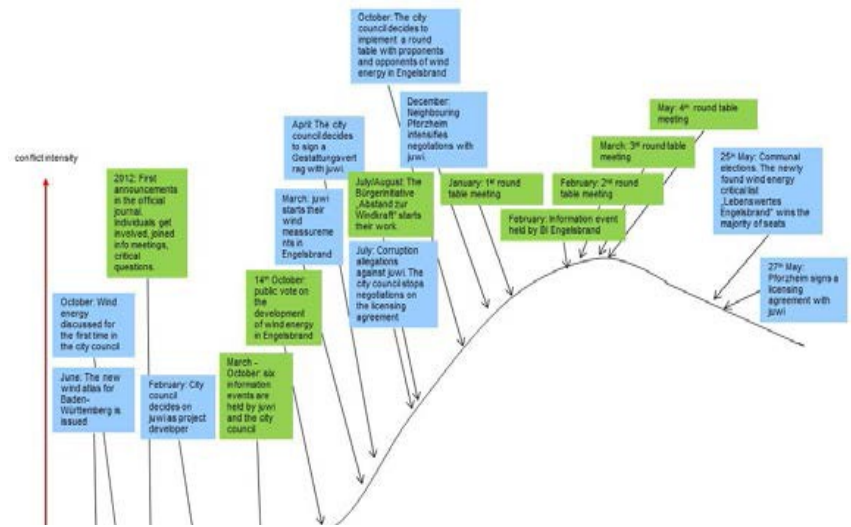


Abbildung 3: Beispiel einer Analyse der Konfliktintensität im Fallbeispiel Engelsbrand, Baden-Württemberg.

- Späte und vornehmlich strategisch eingesetzte Konfliktlösungsinstrumente (Konflikt-Mediation, runde Tische u. ä.) führen oft zum Scheitern der Projekte. Das bedeutet auch, dass Umfragedaten zu vermeintlichen Mehrheiten der EW-Unterstützer nicht signifikant für die Beurteilung des lokalen Konfliktpotentials sind. Eine bessere Orientierung kann eine Kennzahl zur Protestintensität bieten, die wir berechnet haben: Teilt man die Anzahl der installierten Windkraftanlagen durch die Anzahl der lokalen Protestinitiativen, finden wir ein Verhältnis von 148 in Niedersachsen, 42 in Schleswig-Holstein, 41 in Brandenburg, 18 in Hessen, 14 in Baden-Württemberg und 10 in Bayern. Je niedriger die Zahl, desto mehr Protest gegen Windkraft existiert. Auf der Grundlage unserer Forschung in Schleswig-Holstein, Brandenburg und Baden-Württemberg können wir daher vorläufig feststellen, dass die Stärke lokalen Widerstands keineswegs auf die Anzahl von Windkraftanlagen, mit denen die Menschen konfrontiert sind, zurückzuführen ist. Stattdessen sehen wir Protest in Abhängigkeit von der wirtschaftlichen Stärke, der allgemeinen Aktivität zivilgesellschaftlichen Engagements und dem schwerer zu quantifizierendem Maße an Ortsverbundenheit sowie mangelhafter Projektkommunikation und Beteiligungskultur.

- In Bezug auf verwaltungswissenschaftliche Rahmenbedingungen empfehlen wir eine Analyse, die die „Planungskultur“ und damit informelle Prozesse stärker in den Blick nimmt. Unsere Umfrage unter 64 kommunalen Planungs- und Genehmigungsakteuren hat ergeben, dass es hier Unterschiede in einzelnen Bundesländern und Kommunen gibt.

Haben Sie Erfahrungen im Bereich informelle Beteiligung? Mit welchen Formen?

Antworten	Absolut
Informationsveranstaltung	49
Workshop	22
Runder Tisch	15
Moderation	9
Planungszelle	6
Nein	6
Mediation	4
Andere:	3

Abbildung 2: Umfrage zu verwaltungsrechtlichen Rahmenbedingungen unter 64 kommunalen Akteuren, 2015

→ Weitere Projektergebnisse werden auf der Webseite [www.energiekonflikte.de](http://www.energiekonflikte.de) veröffentlicht.

<sup>6</sup> Marg, S.; Hermann, C.; Hambauer, V.; Becké, A.B. 2013. „Wenn man was für die Natur machen will, dann stellt man da keine Masten hin“ – Bürgerproteste gegen Bauprojekte im Zuge der Energiewende. In: S. Marg; L. Geiges; F. Butzlaff; F. Walter (Eds.): Die neue Macht der Bürger. Was motiviert die Protestbewegungen? BP-Gesellschaftsstudie, Reinbek: Rowohlt, pp. 94– 138

## Relevanz für die Energiewende

Große sozio-technologische Transformationsprozesse verlaufen nicht „stumm“, sondern hängen an Leitbildern und Narrativen. Konflikte sind bei solchen Transformationen keine Nebensächlichkeiten oder „Unfälle“, sondern der Normalfall. Die Argumente der Projektgegner legen häufig Schwachstellen und Problemlagen der aktuellen Rahmenbedingungen offen und verdienen eine genauere Betrachtung. Die



Ergebnisse des Forschungsprojekts tragen dazu bei, ein tragfähiges Set an Kriterien und praktisch erprobte Tools der besseren kommunikativen Gestaltung von Planungs- und Beteiligungsprozessen zu erarbeiten, die den mit der Energiewende verbundenen Transformationsprozess konstruktiv und mit Blick auf alle Akteure zu verbessern helfen.

## Wichtigste Veröffentlichungen und Arbeitspapiere

### Veröffentlichungen

Reusswig, F., F. Braun, I. Heger, T. Ludewig (2016): „Against the Wind: Local Opposition to the German Energiewende“. In: Utilities Policy. Special Issue. The German Energiewende. (eingereicht).

Reusswig, F. (2014): „Urban winds of change“. In: Mareike Krautheim, Ralf Pasel, Sven Pfeiffer, Joachim Schultz-Granberg (Ed.): City and Wind. Climate as an Architectural Instrument. Berlin: DOM Publishers, pp. 18-23.

Weitere Publikationen im Review. Arbeitspapiere werden über Webseite zugänglich gemacht.

### Tagungsberichte

Braun, F., M. Knapp (2015): „Der ländliche Raum als Schauplatz der Energiewende. Multidisziplinäre Perspektiven auf einen komplexen soziotechnischen Transformationsprozess“. In: TATuP (Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis), 24/1, S. 106-110.

### Artikel über uns

Kampe, H. (2015): „Streit ums Windrad. Wie Bürgerbeteiligung die Energiewende in Deutschland beeinflusst“. In: Portal Wissen. Das Forschungsmagazin der Universität Potsdam, 1 / 2015, S. 91-94.

Pforzheimer Kurier 09.05.2014: Weisenburger, Roland „Forscherteam zu Gast am Runden Tisch“.

Organisation Side-Event auf der 12. ISEE 2015 in Kiel. Environmental Ethics between Action and Reflection (22.-26.07.2015).

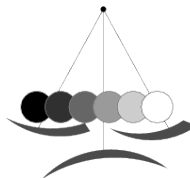
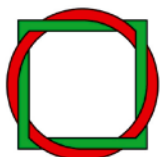
23.07.2015, 14:00-18:00 Uhr: „The side event ‘Energiewende’, organized in conjunction with the Science Center Kiel, examined issues concerning the transition of the energy system in Schleswig-Holstein and Denmark.“

---

Foto(s): „Protestonaut in der deutschen Energiewende“. Im Rahmen des Projekts in Kooperation mit den Künstlern Sophie Lukasch und Alexander Hauck entstanden.\*

\* **Motiventwicklung Protestonaut (ausgewählte Motive wurden zur Illustration des Beitrags verwendet):**

In Zusammenarbeit mit dem Fotografenteam Sophie Lukasch und Alexander Hauck sind Fotomotive entstanden, die die Konfliktfelder der Energiewende, mit denen sich das Projekt auseinandersetzt, darstellen. Hierzu kommt die Kunstfigur des „Protestonauten“ zum Einsatz. Der Protestonaut ist ein als Astronaut kenntlicher, aber nicht konkret erkennbarer Mensch, der in sinnfällige Widersprüche oder Konflikte gerät, die großteils durch einen Kontrast aus Bild und Text verstärkt werden. Die Fotomotive sollen sowohl als Flyer im Postkartenformat als auch als Poster ausgegeben werden. Ergebnisse können so in kurzen Texten ansprechend und wirkungsvoll an eine breite Öffentlichkeit kommuniziert werden.



**Energiesuffizienz - Strategien und Instrumente für eine technische, systemische und kulturelle Transformation zur nachhaltigen Begrenzung des Energiebedarfs im Konsumfeld Bauen / Wohnen**

**Projektkonsortium** ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH (IFEU)

Dr. Lars-Arvid Brischke  
Wilckensstr. 3, 69120 Heidelberg, Reinhardtstr. 50, 10117 Berlin  
Tel. +49-6221-4767-0, +49-30-2844578-18  
[lars.brischke@ifeu.de](mailto:lars.brischke@ifeu.de); [markus.duscha@ifeu.de](mailto:markus.duscha@ifeu.de)

Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH (WI)  
Dr. Stefan Thomas  
Döppersberg 19, 42103 Wuppertal  
Tel. +49-202-2492-129  
[stefan.thomas@wupperinst.org](mailto:stefan.thomas@wupperinst.org)

**Unterauftrag-  
nehmer\*innen**

Universität der Künste Berlin, Design Research Lab (UdK)  
Prof. Dr. Gesche Joost  
Einsteinufer 43, 10587 Berlin  
Tel. +49-30-8353-58443  
[gesche.joost@udk-berlin.de](mailto:gesche.joost@udk-berlin.de)

Forschungsstelle Nachhaltigkeit und Klimapolitik (FNK)  
Prof. Dr. Felix Ekardt  
Könneritzstr. 41, 04229 Leipzig  
Tel. +49-341-9260883  
[felix.ekardt@uni-rostock.de](mailto:felix.ekardt@uni-rostock.de)

TNS Emnid  
Oliver Krieg  
Stieghorster Str. 90, 33605 Bielefeld  
Tel. +49-521-9257-376  
[oliver.krieg@tns-emnid.com](mailto:oliver.krieg@tns-emnid.com)

**Praxispartner\*innen** Stadtwerke Heidelberg Energie GmbH  
Stadt Heidelberg  
Hd\_ernetzt – Netzwerk alternativer Wohn- und Kulturprojekte  
Heidelberg  
Klimaschutz- und Energie-Beratungsagentur Heidelberg-  
Nachbargemeinden gGmbH (KliBA)  
Klimaschutz+ Stiftung e.V., Heidelberg  
Bund für Umwelt- und Naturschutz Deutschland e.V. (BUND)  
Heidelberg und Bundesverband  
Energieagentur Nordrhein-Westfalen, Wuppertal  
co2online gGmbH, Berlin

**Projektlaufzeit** 01.06.2013 – 31.05.2016

## Projektziele

Ausgehend von der These, dass die Ziele des Energiekonzeptes der Bundesregierung unter Berücksichtigung der Anforderungen der Nachhaltigkeit nur durch Kombination der drei Nachhaltigkeitsstrategien Energiesuffizienz, Konsistenz und Energieeffizienz zu erreichen sind, werden in diesem Projekt Ansätze zur Energiesuffizienz für den Sektor „Private Haushalte“ beobachtet, analysiert, verallgemeinert und partizipativ weiterentwickelt. Parallel wird in enger Zusammenarbeit mit den Praxispartner\*innen die Integration der entwickelten Energiesuffizienzansätze bei energieverbrauchsrelevanten Produkten, in privaten Haushalten und bei urbanen Infrastrukturen und Dienstleistungen in der Praxis eruiert und erprobt. Aus den Erkenntnissen und Erfahrungen werden anschließend Empfehlungen zur Produktgestaltung in einem Designguide zusammengefasst und Schlussfolgerungen zur Ausgestaltung der Governance gezogen, mit der das Praktizieren von Energiesuffizienz erleichtert und bestärkt werden kann. Darüber hinaus werden exemplarisch konkrete Vorschläge für politische Instrumente entwickelt, mit denen Energiesuffizienzansätze realisiert und verbreitet werden können.

Im Projekt stehen zwei Fragen im Vordergrund:

1. Unter welchen Randbedingungen ist Energiesuffizienz akzeptabel und wie können dahingehend insbesondere energierelevante Produkte für private Haushalte sowie urbane Infrastrukturen und Dienstleistungen partizipativ so gestaltet werden, dass sie den Bedürfnissen und Handlungsoptionen der Menschen möglichst gut entsprechen und gleichzeitig eine nachhaltige Reduktion des Energieverbrauchs gewährleisten?
2. Welche Schlussfolgerungen lassen sich aus diesen Erkenntnissen für die Ausgestaltung einer Energiesuffizienz-Governance auf verschiedenen (politischen) Ebenen ableiten?

## Darstellung der Zwischenergebnisse

Zu Beginn des Projektes wurde in einem interdisziplinären Diskussionsprozess des Projektteams eine Definition für Energiesuffizienz als Grundlage für die weiteren Untersuchungen erarbeitet. Danach ist Energiesuffizienz eine Strategie mit dem Ziel, den Aufwand an technisch bereitzustellender Energie auf ein nachhaltiges Niveau zu begrenzen oder zu reduzieren. Die Strategie muss dabei die Anforderungen einer nachhaltigen Entwicklung erfüllen und insbesondere den Kriterien nachhaltiger Lebens- und Wirtschaftsweisen in einem ganzheitlichen Verständnis genügen. Im Gegensatz zu Energieeffizienz und Konsistenz setzt Energiesuffizienz bei Veränderungen des Techniknutzens und weiterer Nutzenaspekte an und wird deshalb durch verändertes Handeln der Menschen, z.B. durch veränderte Alltagsroutinen, soziale Praktiken und Lebensstilaspekte, umgesetzt. Dabei werden im Projekt drei prinzipielle Energiesuffizienz-Ansätze unterschieden:

- **Reduktion:** (Quantitative) Verringerung des Techniknutzens als Entscheidung bei der Anschaffung von Technik (z.B. kleineres Fernsehgerät) oder bei der Veränderung des Technikgebrauchs (z.B. weniger fernsehen, Wäsche seltener waschen)
- **Substitution:** (Qualitativer) Ersatz des bisher in Anspruch genommenen Techniknutzens durch andere, weniger energieintensive Arten des (Technik-)Nutzens (z.B. Wäscheleine statt Wäschetrockner) oder durch weniger energieintensive Versorgungsweisen (z.B. frische Nahrung statt Tiefkühlgerichte), die gleichzeitig

definitionsgemäß mit den Anforderungen einer nachhaltigen Entwicklung im Einklang sein müssen

- **Anpassung:** Um eine Anpassung vornehmen zu können, ist zunächst zu überprüfen, ob die gelieferte technische Dienstleistung mit dem angeforderten Techniknutzen deckungsgleich ist (z.B. Größe des Topfes und Größe der benutzten Herdplatte) oder ob der Zeitraum der Inanspruchnahme des Techniknutzens mit der gelieferten technischen Dienstleistung übereinstimmt (z.B. Betrieb einer Heizungspumpe nur in der Heizperiode). Im Fall der Abweichung werden entsprechende Korrekturen vorgenommen (=Anpassung). Damit ist Anpassung vor allem eine Vermeidung von unnötigem Energieverbrauch.

Energiesuffizienz adressiert nicht wie Energieeffizienz den spezifischen Energieeinsatz zur Bereitstellung einer Nutzen-Einheit und auch nicht die Art der Deckung des Energieaufwandes wie es für Konsistenz der Fall ist. Als Orientierung für die Ausgestaltung der Veränderungen des Nutzens bzw. der Nutzenaspekte und damit der Suffizienz im Sinne der Nachhaltigkeit dienen die „4 E“ (Entschleunigung, Entflechtung, Entkommerzialisierung, Entrümpelung), die von Sachs (1993) aufgestellt wurden und die in der Rahmenanalyse des Projektes um Emanzipation als fünftes E ergänzt wurden (Brischke et al. 2015).

Als erster Schritt einer Quantifizierung der Wirkungen der o.g. Energiesuffizienzansätze wurde im Rahmen einer Bachelorarbeit (Lehmann 2013) die Reduktion des Stromverbrauchs am Beispiel eines durchschnittlichen Zwei-Personen-Haushaltes durch technische Modellierung konkreter Energiesuffizienzmaßnahmen auf Geräteebeane berechnet. Durch die Zusammenarbeit im Projektteam sowie auf Basis von zwölf qualitativen Interviews (Lahusen und Hausstein 2015) wurde herausgearbeitet, dass die quantifizierten Energieeinsparungen sowohl durch Restriktionen innerhalb eines Haushaltes als auch durch äußere Randbedingungen wie öffentliche Infrastrukturen sowie politische, wirtschaftliche, rechtliche und kulturelle Rahmenbedingungen stark beeinflusst sind (Thema 2015).

Ein wichtiger Einflussfaktor für die Förderung von Suffizienz beim Handeln und bei sozialen Praktiken sind daher urbane Infrastrukturen und Dienstleistungen, die maßgeblich durch kommunale Institutionen mitgestaltet werden können. Durch Interviews (Leuser und Duscha 2014), die Evaluation eines innovativen Stromtarifs (Leuser 2014) sowie eine Sammlung kommunaler Suffizienzmaßnahmen in Klimaschutzkonzepten und Masterplänen (Schmitt et. al 2015) wurde dieser Fragestellung in enger Zusammenarbeit mit den Praxispartner\*innen nachgegangen. Wichtige Ergebnisse dieser Untersuchungen sind die Förderung von energiesuffizienten Pionierprojekten wie beispielsweise innovative Wohnbaugruppen, die beispielhaft neue Wege des suffizienten Zusammenlebens erproben und weiteren Initiativen von Bürger\*innen. Durch stärkere Wertschätzung und Unterstützung seitens der Kommunen könnten diese Initiativen mehr als bisher in die Gesellschaft transportiert sowie deren innovativer Charakter wahrgenommen werden.

Eine weitere wichtige Ebene, die Optionen für energiesuffiziente Entscheidungen ermöglichen, erleichtern und bestärken kann, ist die Gestaltung von (Haushalts-)Geräten. Hier wurden zum einen gemeinsam mit Vertreter\*innen der Industrie, der Wissenschaft und der Verbraucher\*innen in zwei Open Innovation Workshops Ideen und Optionen für eine energiesuffizienzfördernde Produktgestaltung in den Fokusbereichen „Kleidungsreinigung“ und „Elektronische Kommunikation und Unterhaltung“ entwickelt. Die Ergebnisse daraus sowie Ableitungen allgemeiner Designkriterien für energiesuffizientes Gerätedesign sollen in



einem Designguide zusammengestellt und veröffentlicht werden. Weiterhin wurden auf Basis der im Gerätebereich gewonnenen Erkenntnisse Ansätze für eine Weiterentwicklung der europäischen Ökodesign- und Energieverbrauchskennzeichnungs-Richtlinie erarbeitet (Brischke et al. 2015).

Für das dritte Arbeitspaket der Energiesuffizienz-Governance wurden in Thomas et al. (2015) Ansätze für die Erarbeitung von Politikpaketen und die zu beachtenden Unterschiede zu Effizienzpolitiken erarbeitet und dargestellt.

## **Relevanz für die Energiewende**

In der Nachhaltigkeitsforschung hat sich die Erkenntnis durchgesetzt, dass in Industrieländern eine nachhaltige Entwicklung die absolute Reduktion der Ressourcenverbräuche erfordert. Nachhaltige Energiesysteme können in Industrieländern nur durch Reduktion der absoluten Verbräuche an technisch umgewandelter Primär- und Endenergie entwickelt werden, die in der Regel mit Ressourcenverbrauch verbunden sind.

Die angestrebte Transformation zu nachhaltigen, also dauerhaft tragfähigen Energiesystemen spiegelt sich in den maßgeblichen Szenarien und Zielsetzungen in einer absoluten Reduktion der Primär- und Endenergieverbräuche bereits wider. Beispiele hierfür sind das Energiekonzept der Bundesregierung oder Masterpläne 100% Klimaschutz für Kommunen. Deutschland hat sich im Energiekonzept konsequenterweise die Ziele gesetzt, den Primärenergieverbrauch bis 2020 um 20% und bis 2050 um 50% gegenüber 2008 zu reduzieren. Um diese zu erreichen, setzt die Bundesregierung bisher auf Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz (Effizienzstrategie) und den Ausbau der erneuerbaren Energien (Konsistenzstrategie). Effizienzstrategien haben zu signifikanten Verbesserungen der Energieeffizienz bei zahlreichen der adressierten Produkte und Energieanwendungen beigetragen.

Doch trotz dieser erfolgreichen Effizienzstrategien ist der Stromverbrauch privater Haushalte in Deutschland über die letzten Jahrzehnte hinweg kontinuierlich leicht angestiegen und auch beim gesamten Stromverbrauch ist bis auf kurzfristige Schwankungen bisher eine langfristig steigende Tendenz festzustellen. Damit wird auch der überaus erfolgreiche Ausbau der erneuerbaren Stromerzeugung in Deutschland auf einen Anteil von knapp 23% im Jahr 2012 konterkariert, da ein Großteil dieses Ausbaus zur Kompensation des gestiegenen Stromverbrauchs benötigt wurde.

In der Rahmenanalyse (Brischke et al. 2015) wurde dargelegt, dass die Verfolgung der Energieeffizienzstrategie bisher keine hinreichende Reduktion der Endenergieverbräuche bewirkt hat, weil sie bisher durch Wachstum von Wirtschaft, Wohnfläche und Konsum zu einem guten Teil aufgewogen wurden. So konstatiert die Enquetekommission Wachstum, Wohlstand, Lebensqualität (2013): „Dabei werden Effizienz- und Konsistenzstrategien nicht hinreichend sein, sofern sie nicht mit einer Veränderung der Lebensstile und Konsummuster einhergehen.“

Um die Potenziale der Suffizienz zur nachhaltigen Reduktion des Energieverbrauchs auszuschöpfen, ist es wesentlich, die Randbedingungen für Alltagsroutinen, soziale Praktiken und Lebensstilaspekte und die Treiber des Energieverbrauchs zu analysieren. Darüber hinaus werden neben technischen vor allem soziale Innovationen benötigt, um Energiesuffizienzansätze gesellschaftlich stärker zu verankern. Die genannten Punkte

gehören zu Themenfeldern, die vom Arbeitspaket 3 des Projektes Energiesuffizienz adressiert und durch entsprechende Governance (Suffizienzpolitik) flankiert werden können. Gesellschaftliche und kulturelle Anschlussfähigkeit wird Suffizienz jedoch nur erreichen, wenn suffiziente Alltagsroutinen, soziale Praktiken, Handlungsweisen und Lebensstile von außen durch Angebote, Strukturen und Rahmenbedingungen flankiert werden.

### **Wichtigste Veröffentlichungen und Arbeitspapiere**

Alle Veröffentlichungen des Projektes sind unter

<https://energiesuffizienz.wordpress.com/bmbf/veroeffentlichungen/> abrufbar:

- Baedeker, C., M. Beeh: DesignGuide (Veröffentlichung voraussichtlich Herbst 2015)
- Schmitt, C., L. Leuser, L.-A. Brischke, M. Duscha, S. Jacobsen (2015): Urbane Infrastrukturen und Dienstleistungen - Ein Überblick über Suffizienz fördernde Maßnahmen auf kommunaler Ebene
- Brischke, L.-A., F. Lehmann, L. Leuser, S. Thomas (2015): Energy sufficiency in private households enabled by adequate appliances – Konferenzbeitrag ECEEE, Berlin, Juni 2015
- Thomas, S., L.-A. Brischke, J. Thema, M. Kopatz (2015): Energy Sufficiency Policy: An evolution of energy efficiency policy or radically new approaches? – Konferenzbeitrag ECEEE, Wuppertal, Juni 2015,
- Brischke, L.-A., Leuser, L., Thomas, S., Spitzner, M., Thema, J., Ekardt, F., Kopatz, M., Duscha, M. (2015): Rahmenanalyse (AP1) Endfassung, Heidelberg, April 2015
- Thema, J. (2014): Kriteriengestützte Analyse von Optionen energiesuffizienten Handelns auf Haushaltsebene im Sektor Bauen/Wohnen (Schwerpunkt Versorgungsökonomie), Wuppertal, April 2015
- Leuser, L., M. Duscha (2014): Erfahrungen und Ansätze Heidelberger Praxispartner zu Governance-Optionen einer Energiesuffizienz-Strategie auf kommunaler Ebene, Heidelberg, 24.02.2015
- Lahusen, M., S. Hausstein (2015): "Das bisschen Haushalt..." – 7 Persona als Ergebnisse aus 12 Interviews mit Haushalten, Berlin, 2015
- Leuser, L., M. Duscha, L.-A. Brischke (2014): Optionen zur Gestaltung von Rahmenbedingungen für Energiesuffizienz in Haushalten durch Kommunen am Beispiel der Stromsparprämie der Stadtwerke Heidelberg – Arbeitspapier, Heidelberg, 2014
- Brischke, L.-A. (2014): Was verstehen wir unter Suffizienz? – Thesenpapier, Berlin, Dezember 2014
- Leuser, L. (2014): Municipal Support-Options for Energy Sufficiency by the Formation of Framework Conditions – Master Thesis, Heidelberg, Dezember 2014
- Brischke, L.-A. (2014): Energiesuffizienz – Strategie zur absoluten Senkung des Energieverbrauchs, Artikel in: Energiewirtschaftliche Tagesfragen 64. Jg. (2014), Heft 10
- Lehmann, L. (2013): Modellierung von Suffizienzstrategien zur Verringerung des Stromverbrauchs in Haushalten – Bachelorarbeit, Berlin, Dezember 2013



## Bericht zur Statuskonferenz

- Vorhabenbezeichnung:** Die Energiewende im Spannungsfeld zwischen Regionalisierung und Zentralisierung (ENERGIO)
- Zuwendungsempfänger:** ifo Institut – Leibniz Institut für Wirtschaftsforschung an der Universität München e.V. (Prof. Pittel);  
Verbundpartner:  
Universität Hamburg, Fakultät für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften (Prof. Lange);  
Universität Kassel, Fachbereich Wirtschaftswissenschaften (Prof. Ziegler);  
ewi Energy Research & Scenarios gGmbH.
- Praxispartner:** BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.;  
Stadt München, Referat für Gesundheit und Umwelt;  
Stadt Regensburg, Planungs- und Baureferat;  
Netzkauf EWS Schönau eG.
- Laufzeit des Vorhabens:** 01. September 2013 bis 31. August 2016
- Förderkennzeichen:** 01UN1220

gefördert vom



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

## **Projektziele**

Ziel dieses Vorhabens ist es, regionale Aspekte bei der Planung und Umsetzung der Energiewende in Deutschland empirisch zu beleuchten und das Zusammenspiel zwischen Kosteneffizienz und Präferenzgerechtigkeit/Akzeptanz zu verdeutlichen. Mit unterschiedlichen Methoden wird untersucht, in welchem Maße die Akzeptanz und die Mitwirkung der beteiligten Akteure (EVU, Energienachfrager, Zivilgesellschaft etc.) regional unterschiedlich ausgeprägt sind und energiepolitische Maßnahmen regional differenzierter und/oder kosteneffizienter ausgestaltet werden können. Dabei werden unterschiedliche Konkretisierungen von „Region“ (Bundesland, Kreis, Stadt etc.) vorgenommen.

## **Darstellung der Zwischenergebnisse**

Den Kern des Vorhabens bilden empirische Arbeiten, die sich jeweils unterschiedlicher Methoden bedienen, um unterschiedliche Aspekte einer verstärkt regional und dezentral strukturierten Energiepolitik zu beleuchten. Als gemeinsamer Bezugspunkt und als Argumentationsgrundlage dient Arbeitspaket 1.

Für Arbeitspaket 1 unter Federführung des ifo-Instituts wurde laufend an einem längeren Bericht gearbeitet, der die Zusammenhänge zwischen Föderalismus, Mehrebenensystem und Energieversorgung bzw. Energiepolitik aufarbeitet. Dabei konzentrieren sich die Ausführungen vorwiegend auf Deutschland und auf den Ausbau erneuerbarer Energien im Strombereich, weil die Mehrebenenthematik hier deutlicher (als etwa in der Wärmeversorgung) zutage tritt und mehrere der empirischen Arbeitspakete hierauf eingehen. Der Bericht soll dazu beitragen, die verschiedenen empirischen Arbeiten in einem größeren Rahmen einzubetten und theoretische Bezugspunkte zu verdeutlichen.

Aus den empirisch ausgerichteten Arbeitspaketen kann über verschiedene Zwischenergebnisse berichtet werden.

Arbeitspaket 2 führt über aggregierte Daten eine regionale Modellierung mithilfe von Regressionsanalysen durch. Es soll gefragt werden, welche Bundesländer (oder auch Kreistypen, Kreise) und welche unterschiedlichen dort angesiedelten Energieerzeugungsformen relative Vor- und Nachteile bei der Umsetzung der energiepolitischen Ziele aufweisen. Ebenso ist von Interesse, wie die regional unterschiedlichen Ausgangsbedingungen mit regional unterschiedlichen (energie-)politischen Zielsetzungen interagieren. Nachfrageseitig wird zudem eine Analyse der Wirkung regional unterschiedlicher Wirtschafts- und Energieverbrauchssektoren vorgenommen.

Im Rahmen der Projektbearbeitung ist u.a. ein Papier zur ungleichen räumlichen Verteilung der Windkraftkapazitäten in Deutschland entstanden (Rave und Götzke, 2015). Dies erschien uns besonders interessant, weil neben naturräumlich-geographischen und bundespolitischen Einflüssen (EEG inkl. Referenzertragsmodell) auch politische und zivilgesellschaftliche Einflüsse auf lokaler und regionaler Ebene von Bedeutung sind. Es wurden daher zahlreiche Panel-Regressionen durchgeführt, mit denen die Determinanten des Zuwachses von Windanlagenkapazitäten auf Kreisebene zwischen 2001 und 2012 erklärt werden konnten. Sie stützen sich einerseits auf raumtheoretische Überlegungen, versuchen aber auch die politik-ökonomischen Rahmenbedingungen in Deutschland abzubilden. Restrictierend wirkt sich dabei die Tatsache aus, dass regionale Politiken und Initiativen im Hinblick auf ihre Ausbaumwirkungen nicht konsistent und über die Zeit miteinander verglichen werden können. Unsere Basisregression zeigt jedoch neben den oben genannten sonstigen Faktoren (Flä-

chenverfügbarkeit, Windbedingungen etc.) einen signifikanten Einfluss von einigen Variablen, die Anreize für regionale Politiken darstellen bzw. diese zumindest grob und indirekt approximieren: die Arbeitslosenrate des Kreises, der Anteil von Bündnis 90/Die Grünen bei Landtagswahlen und eine links ausgerichtete Landesregierung (jeweils positiver Einfluss auf den Windkraftausbau). Auf der Basis dieser Regressionen (in verschiedenen Modellvarianten) wurden dann kontrafaktische Szenarios berechnet. In der kontrafaktischen Berechnung wurden die oben genannten „regionalen Variablen“ (Arbeitslosenrate, Anteil von Bündnis 90/Die Grünen, linke Landesregierung) einzeln variiert und auf Null gesetzt. Dies kann dann absolut und relativ mit den tatsächlich realisierten Werten und ihrem Einfluss auf den Windenergieausbau verglichen werden, wobei für andere Einflussgrößen kontrolliert wird. Dabei interessieren vor allem regionale Unterschiede, die auf Ebene der Bundesländer, über Kreistypen oder auf der ursprünglichen Kreisebene dargestellt bzw. geschätzt werden können. Die absoluten Unterschiede sind im Hinblick auf die Arbeitslosenrate am deutlichsten. Ihr Einfluss ist in weiten Teilen Ostdeutschlands, Teilen Norddeutschlands und in ländlichen Kreisen besonders ausgeprägt, spielt dagegen in Süddeutschland kaum eine Rolle. Die Arbeitslosenrate stellt dabei im Wesentlichen einen Multiplikator für andere bereits vorhandene Unterschiede zwischen den Regionen dar (Flächenverfügbarkeit, Relief, Windbedingungen, Anlagenkosten etc.). Eine ähnliche Multiplikatorwirkung hat auch der Anteil der Grüne-Wähler (isoliert oder in Kombination mit der Variable „linke Landesregierung“), wobei hier Unterschiede zwischen Ost- und Westdeutschland weniger deutlich sind.

Arbeitspaket 3 untersucht insbesondere die Auswirkungen auf Akzeptanz und Partizipation der Bevölkerung, wenn erneuerbarer Strom aus regionaler im Gegensatz zu überregionaler Produktion stammt. Dabei liegt ein wesentlicher Fokus auf der Identifikation der Ursachen für unterschiedliche Präferenzen und Zahlungsbereitschaften. Im Vorfeld der eigenen empirischen Untersuchungen wurden bestehende Studien zu regional erzeugten Produkten und Dienstleistungen ausgewertet. Sie geben Hinweise zu Präferenzen für regionale Anbieter und liefern potenzielle Anhaltspunkte für mögliche Determinanten der Präferenzen für regional erzeugte erneuerbare Energie. Diese Studien zeigen insgesamt höhere Präferenzen und höhere Zahlungsbereitschaften von deutschen Verbrauchern für lokal sowie national erzeugten Strom (Kaenzig et al. 2013; Mattes 2012; Sagebiel et al. 2014). Ähnliche Ergebnisse lassen sich auch für die Schweiz finden (Burkhalter et al. 2009). Vor allem für umweltbewusste Individuen scheint der Aspekt der Regionalität der Stromerzeugung von größerer Bedeutung zu sein (Bethke 2011). Obwohl es bisher keine Erkenntnisse über weitere mögliche Ursachen für diese Präferenz für regionale Energieerzeugung gibt, wird vor allem eine höhere Versorgungssicherheit als möglicher Grund diskutiert (Burkhalter et al. 2009; Heinze et al. 2010; Kaenzig et al. 2013).

Weitere relevante Studien sind insbesondere in den Bereichen Lebensmittel und Textilien zu finden. Als Motivation für die Nachfrage von regional erzeugten Produkten werden dabei im Wesentlichen die Unterstützung von lokalen Produzenten und die damit verbundenen wirtschaftlichen Vorteile für die Region sowie die Wahrnehmung besserer Produkteigenschaften wie Qualität, Frische und Sicherheit identifiziert. Zudem zeigen diese Studien, dass die Nachfrage nach regional erzeugten Produkten mit steigendem Alter, Einkommen, Bildungsniveau und teilweise auch für weibliche Befragte höher ist.

Eine erste Vorstudie zu den Präferenzen für regionale Energieversorgung deckt starke regionale Unterschiede innerhalb Deutschlands auf, d.h. höhere Präferenzen für regionale

Energieversorgung werden insbesondere in Schleswig Holstein, Hamburg, Baden-Württemberg, Bayern, Sachsen und Sachsen Anhalt identifiziert. Umweltpräferenzen scheinen eher negativ mit Präferenzen für regionale Energieversorgung korreliert zu sein, wogegen eine konservative Einstellung sowie eine geringere Wechselbereitschaft (möglicherweise getrieben durch die Verbundenheit mit dem Energieversorger oder eine höhere Risiko- bzw. Wechselaversion) wesentliche Treiber dieser Präferenzen zu sein scheinen. Aufbauend auf diesen Erkenntnissen werden derzeit die verschiedenen experimentellen Untersuchungen konzipiert und Gespräche mit potentiellen Praxispartnern geführt.

In Arbeitspaket 4 werden das Verhalten und die Strategien der Energieversorgungsunternehmen (EVU) untersucht. Um die Strategien der EVU zu erfassen, wurde eine Branchenumfrage durchgeführt. Dazu erfolgte zunächst eine umfassende Literaturrecherche im Bereich der Fragebogengenerierung. Im Rahmen der Handelsblatt Jahrestagung „Energie 2014“ wurde ein Pre-Test eines ersten Fragebogens durchgeführt. Die Ergebnisse wurden in einer Kurzstudie veröffentlicht (EWI, 2014). In Kooperation mit dem BDEW ist anschließend der finale Fragebogen entwickelt worden. Die Befragung gliedert sich in vier Teile. Zunächst werden Einschätzungen zur aktuellen und zukünftigen Geschäftslage und Unternehmenscharakteristika abgefragt. Anschließend werden Unternehmen zu ihrem Kooperationsverhalten, der Aufnahme neuer oder der Aufgabe von Aktivitäten in bestimmten Wertschöpfungsstufen befragt. Der letzte Teil der Befragung widmet sich den möglichen Auswirkungen gesteigerter Kapazitäten aus erneuerbaren Energien. Die Ergebnisse der Umfrage zeigen auf, inwiefern die Strategien der EVU eine Regionalisierung der Energieversorgung begünstigen oder ihr entgegenwirken. Insbesondere liegt der Fokus dabei auf dem Angebots- und Kooperationsverhalten der EVU. So zeigen die Ergebnisse, ob EVU eine Kooperations-, Diversifizierungs- oder Spezialisierungsstrategie verfolgen. In Kürze sollen die Ergebnisse der Befragung in Form eines wissenschaftlichen Artikels veröffentlicht werden.

Darüber hinaus wird aktuell eine umfassende Datenbank zu betriebswirtschaftlichen Kennzahlen der EVU aufgebaut. Dabei liegt der Fokus zunächst auf den Strom- und Gasnetzbetreibern in Deutschland. Perspektivisch sollen die Ergebnisse der Befragung mit diesen betriebswirtschaftlichen Unternehmensdaten verknüpft werden.

Arbeitspaket 5 untersucht als methodischer Kontrapunkt zu den umfrage- und modellbasierten Arbeitspaketen 2-4 über Fallstudien die Institutionenbildung und die Interaktion der Akteure vor Ort. Ausgewählt wurden hier als Fallstudienstädte München, Regensburg und Schönau. Dabei werden weniger die Städte als solche betrachtet, sondern die Interaktion mit anderen Städten, anderen föderalen Ebenen und Akteuren außerhalb der Stadt(verwaltung). Zudem wird vor allem auf Politikinnovationen (als Teil sozialer Innovationen) und deren Verbreitung abgestellt. Zentral für dieses Arbeitspaket ist demnach die Frage, inwiefern und (wenn ja) aus welchen Gründen und auf welche Weise sich innovative Politikmaßnahmen und –konzepte oder bestimmte Teile davon im Energiebereich unter den Kommunen (und ihren Stadtwerken) ausbreiten. Ziel ist es zudem, aus den empirischen Fallstudien weitergehende Rückschlüsse auf die Replizierbarkeit und Skalierbarkeit innovativer Praktiken und Politiken jenseits von Nischen zu ziehen.

Als Vorbereitung für die Interviews in den Städten wurde durch Rückgriff auf und Aufarbeitung von politikwissenschaftlicher Forschung der Untersuchungsgegenstand eingegrenzt (Rave, 2015). Ebenso wurde eine erste Bestandsaufnahme der energiepolitischen Maßnahmen und Aktivitäten der Fallstudienregionen vorgenommen. Für München und Schönau

wurden bereits zahlreiche Interviews durchgeführt und stehen kurz vor dem Abschluss. München ist relativ stark in überlokale Städtenetzwerke, städtische Interessenvertretungen und projektorientierte Verbünde eingebunden. Sie stellen eine Möglichkeit für Austausch und Lernen zwischen Städten dar bzw. ermöglichen die Interessenvertretung gegenüber anderen föderalen Ebenen. Daneben bestehen diverse informelle oder ad-hoc-gebildete Vernetzungen zwischen München und anderen Städten. Die Interviews haben dabei durchaus auch unterschiedliche Einschätzungen zu den Möglichkeiten und Grenzen verschiedener Mechanismen der Politikdiffusion hervorgebracht. Im Fall Schönauf ist die Fragestellung im Lichte einer längeren „Innovationsgeschichte“ zu betrachten, die im Kern auf zivilgesellschaftliche Initiative und das Agieren zentraler politischer Unternehmer zurückzuführen ist (siehe auch Ernst et al., 2015). Die Auswirkungen von Schönauf bzw. ihren genossenschaftlich organisierten, aber professionell aufgestellten Elektrizitätswerken auf Dritte (und hier insbesondere andere Kommunen) werden über die Interviews systematisiert. Dabei bestehen unterschiedliche Anknüpfungspunkte (z.B. Netzübernahme vs. Anlagenerrichtung, Nachbargemeinde versus entfernt liegende Gemeinde etc.) und unterschiedliche Diffusions- und Kooperationsmechanismen (z.B. Nachahmung des genossenschaftlichen Modells, Gründung einer gemeinsamen Beteiligung etc.), die wiederum unterschiedliche Diffusionsverläufe erklären können.

### **Relevanz für die Energiewende**

Die regionalen Modellierungen (AP 2) zeigen in ihrem bisherigen Fokus auf den Ausbau erneuerbarer Energien und insbesondere den Ausbau der Windenergie, dass die Energiewende mit ihren national (bzw. auch EU-weit) verkündeten Ausbauzielen auf regional unterschiedliche Ausgangslagen, Anreize und Interessen stößt. Offensichtlich scheint etwa, dass der Ausbau erneuerbarer Energien lokal und regional in unterschiedlichem Maße mit arbeitsmarktpolitischen Zielen verknüpft wird. Dies erschwert eine Koordination energiepolitischer Ziele und Maßnahmen auf Bundesebene. Erkennbar ist auch, dass regional ambitionierte Ausbauziele vor allem dort gesetzt worden sind, wo die exogenen und zum Teil wohl auch endogenen Standortbedingungen günstig sind. Es stellt sich die (in diesem Arbeitspaket nicht beantwortbare) Frage, in welchem Maße dies angesichts des gewünschten Ausbaus erneuerbarer Energien im Raum auch mit Nachteilen bzw. Kosten verbunden ist (regionale Stromüberschüsse bzw. -unterdeckungen, Netzausbau, Effekte auf das Landschaftsbild etc.). Bei zukünftig hohen Kosten bzw. geringer Akzeptanz könnte eine regional differenziertere Ausbauförderung oder regionale Politikanreize (z.B. zur Förderung der Windenergie in Süddeutschland) dem entgegenwirken.

Die Beteiligung aller gesellschaftlichen Gruppen ist für den Erfolg der Energiewende besonders wichtig. Nur bei einer breiten Akzeptanz der Maßnahmen durch die Energie- und Netznutzer können die neuen Informations- und Handlungsmöglichkeiten aktiv genutzt und damit die Flexibilisierungs- und Effizienzpotentiale erschlossen werden. Die Haushaltsbefragungen (AP 3) setzen hier an und untersuchen die Akzeptanz und Partizipation der Bevölkerung in ihren regional potenziell unterschiedlichen Ausprägungen. Sie unterstützen Stakeholder aus der Politik bei der Gestaltung zukünftiger Maßnahmen der Energiewende und insbesondere die Bewertung unterschiedlicher Entwicklungspfade (zentral vs. dezentral), aber auch unterschiedliche Akteure der Energiewirtschaft bei der zukünftigen Produktgestaltung.

Der politisch forcierte Ausbau erneuerbarer Energien sowie der schrittweise Ausstieg aus der Kernenergie bis 2022 stellen EVU vor neue Herausforderungen. Die Entwicklung hin



zu einer dezentralen und erneuerbaren Erzeugung erfordert ein Umdenken der Energieversorger, da herkömmliche Geschäftsmodelle zunehmend in Frage gestellt werden. Eine Strategieanpassung seitens der EVU scheint somit unvermeidlich, um auf dem Markt bestehen zu können. Die Unternehmensbefragungen (AP 4) bietet wichtige Hinweise zu unterschiedlichen Unternehmensstrategien.

In den Fallstudien (AP 5) wird deutlich, dass die Energiewende durch regional und lokal verwurzelte Akteure und Strukturen vorangetrieben werden kann und in welcher Form dies erfolgt. Dabei bestehen verschiedene Möglichkeiten der überlokalen Vernetzung und Kooperation. Erfolgversprechend erscheint es im Rahmen lokaler Strategiebildung und Maßnahmenumsetzung vermehrt darauf zu setzen, von Vorreitern politisch zu lernen bzw. diese nachzuahmen. Die Diffusion von Politikinnovationen muss jedoch als komplexer sozialer Prozess verstanden werden, der vor allem von unterschiedlichen lokalen Ausgangsbedingungen (Akteure, Finanzmittel etc.) und der Art überlokaler bzw. -regionaler Rahmensetzung mitbestimmt wird.

### **Wichtigste Veröffentlichungen und Arbeitspapiere**

- Rave, T. und Götzke, F. (2015): Exploring the Heterogeneity of Wind Energy Expansion Across German Regions, GFS Working Papers No. 5, Gesellschaft für regionale Strukturforschung, München (zugleich: ENERGIO – Working Paper Nr. 2).
- Rave, T. (2015): Entstehung und Verbreitung innovativer kommunaler Politiken im Rahmen der Energiewende – konzeptioneller Rahmen für empirische Fallstudien, ENERGIO – Working Paper Nr. 1, 2015.
- EWI (2014): „Kurzstudie: Die Energiewende – Herausforderungen für Politik und Unternehmen“, Energiewirtschaftliches Institut an der Universität zu Köln.

### **Sonstige Quellen**

- Bethke, N. (2011): Additiver Umweltnutzen als individuelles Entscheidungskriterium für die Wahl von Ökostrom. 1., Aufl. Frankfurt am Main: Lang, Peter Frankfurt.
- Burkhalter, A.; Kaenzig, J.; Wüstenhagen, R. (2009): Kundenpräferenzen für leistungsrelevante Attribute von Stromprodukten. In: Zeitschrift für Energiewirtschaft 33 (2), S. 161-172.
- Ernst et al. (2015): Scenarios of Perception of Reaction to Adaptation, Abschlussbericht zum Verbundprojekt SPREAD, Center for Environmental, Systems Research, CESR Paper 8, gefördert v. Bundesministerium für Bildung u. Forschung, Förderkennzeichen 01UV1003A/B im Rahmen der Sozial-Ökologischen Forschung, Kassel University Press: Kassel.
- Heinzle, S. L.; Kaenzig, J.; Wüstenhagen, R. (2010): Do Default Electricity Mixes Correspond to Customer Preferences. In: Draft Working Paper No. 13 within the project: Soziale, ökologische u. ökonomische Dimensionen eines nachhaltigen Energiekonsums in Wohngebäuden.
- Kaenzig, J., Heinzle, S. L.; Wüstenhagen, R. (2013): Whatever the customer wants, the customer gets? Exploring the gap between consumer preferences and default electricity products in Germany. In: Energy Policy 53 (2013), S. 311-322.
- Mattes, A. (2012): Potentiale für Ökostrom in Deutschland. Verbraucherpräferenzen und Investitionsverhalten der EVU. Online available: [http://diw-econ.de/en/wp-content/uploads/sites/2/2014/03/DIWecon\\_HSE\\_Oekostrom.pdf](http://diw-econ.de/en/wp-content/uploads/sites/2/2014/03/DIWecon_HSE_Oekostrom.pdf)
- Sagebiel, J.; Müller, J. R.; Rommel, J. (2014): Are consumers willing to pay more for electricity from cooperatives? Results from an online Choice Experiment in Germany. In: Energy Research & Social Science 2, S. 90–101.

## Darstellung der bisherigen Zwischenergebnisse im Projekt

### „Lösung von lokalen energiepolitischen Konflikten und Verwirklichung von Gemeinwohlzielen durch neue Organisationsformen im Energiebereich (EnerLOG)“

Laufzeit: 01.08.2013 bis 31.7.2016

#### Projektteam:

##### a) Verbundpartner

*Leibniz-Institut für Regionalentwicklung und Strukturplanung (IRS), Erkner*  
Dr. Timothy Moss (Projektleitung), MA Sören Becker, Dr. Matthias Naumann

*ZAB Energie – ZukunftsAgentur Brandenburg, Potsdam*  
Heinz Dallmann, Ulrich Meyer, Claudia Rose, Andres Skowronek

*ICLEI – Local Governments for Sustainability, Europasekretariat, Freiburg i. Br.*  
Stefan Kuhn, Carsten Rothballer, Peter Ulrich

##### b) Praxispartner

Stadt Hohen Neuendorf (Landkreis Oberhavel)

Gemeinde Schipkau (Landkreis Oberspreewald-Lausitz)



Gemeinde Schipkau

## 1. Projektziele

Das Projekt „EnerLOG“ erforscht drei zentrale Aspekte der Energiewende: (1) das Entstehen neuer Organisationsformen – von Bioenergiedörfern, Energiegenossenschaften und neuen Stadtwerken – im Energiesektor, (2) lokale energiepolitische Konflikte rund um neue Organisationsformen und (3) die Verwirklichung von Gemeinwohlzielen innerhalb neuer Organisationsformen. Dabei verfolgt das Projekt folgende Ziele:

- Generierung von empirisch abgesichertem Wissen über Gemeinwohlziele, Zielkonflikte und neue Organisationsformen in lokalen Energiewenden
- Erarbeitung von Handlungsempfehlungen für die Lösung bzw. Nutzung lokaler energiepolitischer Konflikte und die Verankerung von Gemeinwohlzielen in der Energieversorgung
- Begleitung von zwei Kommunen im Land Brandenburg beim Umgang mit energiepolitischen Konflikten
- Vermittlung der gewonnenen Erkenntnisse in mehrstufigen Transferphasen (Kommunen, Land, Bund, international)
- Entwicklung eines Analysewerkzeugs für die Untersuchung von lokalen energiepolitischen Konflikten.

## 2. Darstellung der Zwischenergebnisse

Der Ablauf des Projekts gliedert sich in insgesamt fünf Arbeitspakete. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über den Stand der Bearbeitung in den jeweiligen Schritten:

Arbeitspaket	Produkte	Status
Analysephase I – Erarbeitung eines Analysewerkzeugs	Working Paper „Analyse lokaler energiepolitischer Konflikte und das Entstehen neuer Organisationsformen“ Launch der Projekthomepage	Working Paper im Herbst 2014 erschienen, die Projekthomepage ( <a href="https://www.zab-energie.de/de/Projekt-EnerLOG">https://www.zab-energie.de/de/Projekt-EnerLOG</a> ) ist online und wird fortlaufend aktualisiert
Analysephase II – Durchführung von sechs Fallstudien im gesamten Bundesgebiet	Working Paper (geplant) Wissenschaftlicher Fachaufsatz	Sechs Fallstudien zu Konflikten, Gemeinwohlzielen und neuen Organisationsformen sind abgeschlossen, mehrere wissenschaftliche Fachaufsätze aus der Erhebung sind eingereicht oder veröffentlicht
Transferphase I – Durchführung einer bundesweiten Transferkonferenz	Transferkonferenz in Potsdam, Briefing Paper zur Rolle von Energieagenturen	Transferkonferenz wurde mit über 80 Teilnehmenden in Potsdam durchgeführt, eine Auswertung der Ergebnisse läuft derzeit, Briefing Paper zu Energieagenturen im Erscheinen, zusätzlich: Transfer von Zwischenergebnissen auf Veranstaltungen
Transferphase II – Begleitung von zwei Kommunen im Land Brandenburg	Veranstaltungen in Kommunen	Identifikation der Kommunen abgeschlossen, Begleitforschung im Prozess, Veranstaltungen im Frühjahr und Herbst 2015

Transferphase III – Erstellung eines Praxisleitfadens	Praxisleitfaden „Lösung von lokalen energiepoliti- schen Konflikten und Ver- wirklichung von Gemein- wohlzielen durch neue Organisationsformen im Energiesektor“ Transferstrategie	In Vorbereitung
---	---	-----------------

Lokale energiepolitische Konflikte sind in verschiedenen Formen und in Bezug auf unterschiedliche Energieträger und Organisationsformen vorhanden. Auf Grundlage der empirischen Arbeit haben wir die folgende Typologie von Konflikten und deren Beziehungen zu Gemeinwohlzielen und neuen Organisationsformen entwickelt:

- *Verteilungskonflikte* sind ein zentrales Thema bei der Aushandlung von Gemeinwohlzielen wie auch bei der Gründung neuer Organisationsformen. Ein häufiges Beispiel ist hierfür die Beteiligung an den Erträgen aus Anlagen erneuerbarer Energien.
- *Verfahrenskonflikte* berühren sowohl Gemeinwohlziele als auch neue Organisationsformen bei der Suche nach geeigneten, partizipativen Verfahren, zum Beispiel bei der Festlegung von Anlagenstandorten, sowie die dauerhafte Verankerung dieser Verfahren in Organisationen der Energieversorgung.
- In *Standort- und Landnutzungskonflikten* treffen unterschiedliche Vorstellungen von Gemeinwohl aufeinander, an diesen Konflikten können die organisatorischen Träger der Energieversorgung beteiligt sein. Bei der Neugründung von Organisationen besteht aber auch die Hoffnung, dass neue Organisationsformen helfen können, einen Ausgleich zwischen unterschiedlichen Vorstellungen hinsichtlich der Errichtung von Anlagen und Netzen zu finden.
- *Identitätskonflikte* betreffen das Selbstverständnis von Orten und Regionen, aber auch von Energieversorgungsunternehmen. Städte können sich beispielsweise explizit zur Nutzung erneuerbarer Energien bekennen. Entsprechend dieses Selbstverständnisses werden unterschiedliche Gemeinwohlziele für die Energieversorgung definiert, die die Wahl als auch die Gestaltung der Organisationsform bestimmen.
- *Energieträgerkonflikte bzw. technologische Konflikte* können ebenfalls für jeweils unterschiedliche Gemeinwohlziele, z. B. Erhalt von Arbeitsplätzen in der bestehenden Energieversorgung vs. Erreichung von Klimaschutzzielen, stehen, denen sich dann verschiedene Organisationsformen verpflichtet fühlen können bzw. Schauplätze des Konfliktes darstellen können.

In allen identifizierten Konflikttypen sind für die beobachteten Fälle folgende Merkmale von Konflikten festzustellen:

- Lokale energiepolitische Konflikte können jeweils offen oder latent zutage treten. Häufig weisen die Konflikte „Schichtungen“ von bisherigen lokalen Auseinandersetzungen auf. Sie können an unterschiedlichen Anlässen aufbrechen bzw. gelöst werden. Welche Akteure sich vor Ort mit welchen Positionen engagieren, hängt von den konkreten lokalen Konstellationen und Vorgeschichten ab.
- Es bestehen nahezu flächendeckend Konflikte um Anlagen der Nutzung erneuerbarer Energien. Neue Organisationsformen, wie Genossenschaften oder andere Formen der finanziellen und politischen Beteiligung, können die Akzeptanz vor Ort erhöhen, sind aber keine Garantie für das Ausbleiben von Konflikten.
- Neue Organisationsformen im Energiebereich entstehen durch das engagierte Handeln einzelner Schlüsselakteure, die entweder selbst den Spielraum haben, Veränderungen anzustoßen oder andere dazu motivieren. Während beim Entstehen neuer

Organisationsformen „in Nischen“ häufig finanzielle, rechtliche und organisatorische Hürden zu überwinden sind, führen Umstrukturierungen „mit großer Tragweite“, zum Beispiel um das Eigentum an Energienetzen in Großstädten zu grundsätzlichen Konflikten, wie etwa um die Rolle öffentlicher Unternehmen.

- Das Entstehen einer neuen Organisationsform markiert nicht notwendigerweise das Ende eines lokalen Energiekonflikts. Vielmehr können sie nach der Einrichtung weitergeführt werden, zum Beispiel um die Ausrichtung der Geschäftspolitik. Relevant ist auch, welche Akteure an der Diskussion in welcher Art beteiligt werden.
- Gemeinwohlziele spielen in der Argumentation um die Zukunft der lokalen Energieversorgung eine große Rolle, nach der Gründung von neuen Organisationsformen können sie relativ gegenüber finanziellen Zielen und organisatorischen Fragen an Bedeutung verlieren.
- Die künftige Ausrichtung rechtlicher Regelungen und Fördermöglichkeiten und die Unsicherheit darum prägt maßgeblich sowohl Planungen für neue Organisationsformen als auch die damit verbundenen Konflikte.

### **3. Relevanz für die Energiewende**

Lokale energiepolitische Konflikte, deren Aushandlung und Beilegung sind zentral für die Umsetzung der bundespolitischen Beschlüsse zur Energiewende. Das Projekt „EnerLOG“ geht davon aus, dass Konflikte durchaus produktiv genutzt werden können, da sie hinsichtlich von drei Punkten zu einer nachhaltigen Ausrichtung der Energieversorgung beitragen können:

- Energiekonflikte machen deutlich, welche unterschiedlichen Ansprüche und Interessen, aber auch Befürchtungen hinsichtlich der Energiewende und deren lokaler Auswirkungen bestehen. Die Thematisierung von Konflikten kann helfen, die vorhandenen Differenzen offenzulegen und den ersten Schritt für eine Vermittlung zwischen unterschiedlichen Interessen zu machen.
- Die Behandlung lokaler energiepolitischer Konflikte eröffnet Möglichkeiten, Spielräume für die Gestaltung der Energieversorgung in Gemeinden und Regionen zu identifizieren, neue Bündnisse zu schmieden und tragfähige Kompromisse zu erarbeiten. Konflikte sind damit als ein kollektiver Lernprozess zu verstehen.
- Die Betrachtung verschiedener lokaler Konflikte kann damit ein Teil einer überregionalen Reflektion von Energiewenden vor Ort sein, indem aus jeweils spezifischen Erfahrungen gelernt wird und Best-Practice-Beispiele ermittelt werden.

Die Energiewende kann als eine umfassende Transformation nur dann gelingen, wenn die mit ihr verbundenen Widersprüche und Konflikte transparent gemacht werden und entsprechende Lösungen in einem gesellschaftlichen Dialog ausgehandelt werden.

### **4. Veröffentlichungen und Arbeitspapiere**

Die bisherigen Veröffentlichungen des Projekts lassen sich in anwendungsorientierte und wissenschaftliche Publikationen unterteilen.

a) Anwendungsorientierte Publikationen

Becker, Sören; Bues, Andrea; Naumann, Matthias (2014): *Die Analyse lokaler energiepolitischer Konflikte und das Entstehen neuer Organisationsformen. Theoretische Zugänge und aktuelle Herausforderungen*. Erkner, Potsdam, Freiburg: IRS/ZAB/ICLEI (EnerLOG-Working Paper, 1).

Becker, Sören; Beveridge, Ross; Naumann, Matthias (2014): Infrastruktur in Bürgerhand. In: *Forum Wohnen und Stadtentwicklung* 6/2014. S. 297–300

Ulrich, Peter (2015): Lösung lokaler Energiekonflikte durch die Besinnung auf Ziele des Gemeinwohls. In: *SolarRegion* 2/2015, S. 22.

ZAB Energie (2015, im Erscheinen): *Die Rolle von Energieagenturen bei der Einführung von neuen Organisationsformen im Energiebereich*. Erkner, Potsdam, Freiburg: IRS/ZAB/ICLEI

b) Wissenschaftliche Publikationen

Becker, Sören; Beveridge, Ross; Naumann, Matthias (2015): Remunicipalization in German cities: contesting neo-liberalism and reimagining urban governance? In: *Space and Polity* 19 (1), S. 76–90.

Becker, Sören; Beveridge, Ross; Naumann, Matthias (2015): Reconfiguring energy provision in Berlin: communing between compromise and contestation. In: Dellenbaugh, Mary u.a. (Hg.): *Urban Commons: Moving Beyond State and Market*. Basel: Birkhäuser, S. 196–213.

Becker, Sören; Kouschil, Kilian; Naumann, Matthias (2014): Armut und Infrastruktur. Das Beispiel Energiearmut. In: *Geographische Rundschau* 66 (10), S. 10–17.

Becker, Sören; Kunze, Conrad (2014): Transcending community energy. Collective and politically motivated projects in renewable energy (CPE) across Europe. In: *People, Place and Policy* 8 (3), S. 180–191.

Kunze, Conrad; Becker, Sören (2015): Collective Ownership in Renewable Energy and Opportunities for Sustainable Degrowth. In: *Sustainability Science* 10, online first.

Moss, Timothy; Becker, Sören; Naumann, Matthias (2014): Whose energy transition is it, anyway? Organisation and ownership of the Energiewende in villages, cities and regions. In: *Local Environment*, online first.





## Beitrag EnerTransRuhr Konferenzband BMBF-Statuskonferenz

<b>Zuwendungsempfänger:</b> Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH; Kulturwissenschaftliches Institut Essen	<b>Förderkennzeichen:</b> UN1205A & 01UN1205B
<b>Vorhabensbezeichnung:</b> Energiewende integrativ: Entwicklung eines transformativen Forschungsdesigns am Beispiel der Energiewende Ruhr (EnerTransRuhr)	
<b>Laufzeit des Vorhabens:</b> 01.09.2013 – 31.08.2016	

### 1 Projektziele

Ziele von EnerTransRuhr sind die Untersuchung und Erarbeitung von Strategien zur Einsparung des Energieverbrauchs im Gebäudebereich im Ruhrgebiet - konkret in den Städten Bottrop, Dortmund und Oberhausen. Im Fokus steht die Reduzierung des Wärmeverlustes über die Gebäudehülle und der effizientere Umgang von Nutzer/innen mit Energie.

Dabei deckt das Projekt alle vier Phasen des klassischen Transformationszyklus ab:

(1) eine integrierte Systemanalyse, die sowohl energetische als auch Ressourcenwirkungen von Gebäudesanierungsansätzen und transformationalen Produkten<sup>1</sup> umfasst und neben technologischen und ökonomischen auch eine kulturelle Kartierung der untersuchten Städte bzw. Stadtteile vornimmt, (2) eine Visionsentwicklung, (3) konkrete Transformationsexperimente sowie (4) die Entwicklung von Strategien zur Diffusion erfolgreicher Lösungsansätze. Mit der Vereinigung neuer und erweiterter Modellansätze der agentenbasierten Modellierung und integrierten Ressourcenmodellierung (siehe 2.1 und 2.2) mit den Akteurs- und Handlungsebenen Einzelpersonen, Haushalte und Quartiere (siehe 2.3, 2.4 und 2.5), schafft es konzeptionelle und methodische Bausteine für die sozial-ökologische Energiewendeforschung.

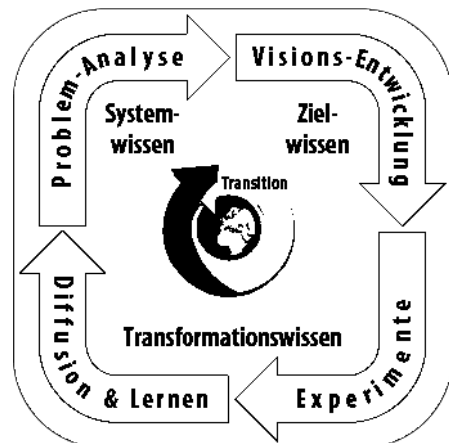


Abbildung 1 Transition-Zyklus

<sup>1</sup> Persuasive Technologien die Nutzer dazu Bewegen ihr Verhalten zu ändern.



## **2 Darstellung der Zwischenergebnisse**

### *2.1 Agentenbasierte Modellierung*

Im Projekt sind bisher zwei Agentenbasierte Modelle (ABMs) entwickelt worden. Das Modell „Eigenheime“ bildet netzwerkbezogene Effekte (Informationsflüsse, normative Einflüsse) bei der Verbreitung energetischer Sanierungsmaßnahmen unter Eigenheimbesitzern ab, und erarbeitet Folgerungen für netzwerkbasierte Politikinstrumente. Eine umfassende Literaturanalyse wurde durchgeführt und veröffentlicht (Friege und Chappin 2014a). Ein konzeptionelles Modell wurde auf einer internationalen Fachtagung vorgestellt (Friege und Chappin 2014b) und anschliessend weiter mit Theorie unterlegt. So wurden Theorien zur Struktur sozialer Netzwerke sowie die Social Impact Theory von Latané zur Modellierung der Interaktionsmuster von Eigenheimbesitzern und normativer Einflüsse herangezogen, ebenso Erkenntnisse aus der Literatur zum Entscheidungsverhalten von Eigenheimbesitzern. Die Sanierungsmaßnahmen werden im Modell nach Bauteilen (Außenwand, Dach/oberste Geschossdecke (OGD), Fußboden/Kellerdecke, Fenster und Heizungsanlage) differenziert. Des Weiteren werden die Eigenheimbesitzer nach den 9 Lebensstilen von Gunnar Otte (2008) klassifiziert. Ein Fachartikel, der das so überarbeitete Modell beschreibt und erste Simulationsergebnisse auswertet wurde zur Veröffentlichung eingereicht (Friege et al. 2015).

Das Modell „Nutzerverhalten“ adressiert die Co-Diffusion transformationaler Produkte und damit induzierter Verhaltensänderungen. Hierfür wurde zunächst eine Literaturrecherche durchgeführt und auf einer internationalen Tagung präsentiert (Jensen und Chappin 2014). Darauf basierend wurde ein theoretisches Modell zur Integration von Produkt- und Verhaltensdiffusion entwickelt und publiziert (Jensen et al. 2015a). Das Modell wurde seitdem an die Fallstudie Bottrop angepasst. Ziel ist es, das zuletzt veröffentlichte theoretische Modell in ein empirisch basiertes weiter zu entwickeln und zu kalibrieren. Dieses basiert auf räumlich hoch aufgelösten Geodaten zu Gebäuden (einschließlich deren Energiebedarf) und auf Marketing-Daten zur Bevölkerungsstruktur in Bottrop. Die modellierte Kommunikation zwischen Haushalten basiert auf den in Bottrop geführten Interviews, die modellierten Entscheidungen zum Heizverhalten auf einer im Ruhrgebiet durchgeführten standardisierten Befragung. Diese Weiterentwicklung des Modells „Nutzerverhalten“ wurde als Full-Paper (Jensen et al. 2015b) in einem Experten-Workshop zu agentenbasierter Modellierung an der Universität Münster präsentiert und diskutiert. Die Arbeit befindet sich aktuell im hausinternen Review und soll zeitnah bei der Zeitschrift *Energy and Buildings* eingereicht werden. Im nächsten Schritt soll das Modell genutzt werden, um in Bottrop umsetzbare Politikmaßnahmen zu testen. Ziel ist die Identifizierung von Maßnahmen, die einen positiven Effekt auf die Verbreitung transformationaler Produkte und auf die Transition in Richtung nachhaltigen Heizverhaltens haben könnten.

Derzeit in der Entwicklung ist ein drittes Modell „Vermietung“, in der unterschiedliche Investitionskalküle hinsichtlich energetischer Sanierung von Wohnungsunternehmen modelliert werden. Im Rahmen dessen soll untersucht werden, inwiefern Leitbilder und Entwicklungsprognosen für eine Region, eine Stadt bzw. einen Stadtteil diese Investitionsentscheidungen beeinflusst.

## 2.2 Integrierte Ressourcenmodellierung

Die Arbeiten an der Schnittstelle zwischen Agentenverhalten aus den agentenbasierten Modellen und Ressourcenverbrauch konzentrieren sich bislang auf die Operationalisierung zwischen dem ABM „Eigenheime“ (im Absatz 2.1 beschrieben), dem WI-eigenen Energie-Modell für den deutschen Baubestand HEAT, und Lebenszyklusmodellen von energetischen Renovierungsmaßnahmen. Zur Operationalisierung werden Algorithmen und rechnergestützte Programme entwickelt, um die drei Modellen koppeln zu können. Simulationsergebnisse aus dem ABM „Eigenheime“ (wie z.B. die durchschnittliche energetische Sanierungsrate) werden typischerweise in aggregierter Form ausgewertet.

Die Auswertung der Ressourceneffekte benötigt jedoch eine andere Herangehensweise, in der die ABM-Ergebnisse zuerst "agentscharf" ausgewertet werden, bevor aggregierte Indikatoren generiert werden können. Dies benötigt die Entwicklung einer automatisierten Datenauswertung, die große Datensätze behandeln kann. Außerdem liefert das ABM „Eigenheime“ für jeden Eigenheimbesitzer jährliche Sanierungsentscheidungen differenziert nach Gebäudetypen und Bauteilen, aber keine Daten zu der Energieeinsparung und dem direkten Materialverbrauch (z.B. für die neue Dämmung oder Fenster), die aber notwendig sind, um den Netto-Ressourceneffekt im Lebenszyklus zu berechnen. Um diese „Lücke“ füllen zu können, wird das vom WI entwickelten EDV-System „HEAT“ (Household Energy and Appliances Modelling Tool) zwischen ABM und RessMod geschaltet. Mit HEAT können auf der Wärmeseite zahlreiche gebäudeseitige Einsparmaßnahmen detailliert in Bezug auf ihre direkten energetischen Auswirkungen, ihre direkten Materialeinsätze sowie ihre Kosten modelliert werden.

Um eine ganzheitliche Betrachtung der Energie- und Ressourceneffekte zu gewährleisten, müssen noch indirekte Ressourcen- und Energieverbräuche über den Lebenszyklus der Sanierungsmaßnahmen betrachtet werden. Gleichzeitig müssen die Wechselwirkungen zwischen Sanierung (Ressourceneinsatz) und Wärmereisparung (Ressourceneinsparung) quantifiziert werden. Die Integration der drei Ansätze „ABM Eigenheim“, HEAT, und Lebenszyklusmodelle von Sanierungsmaßnahmen und Energieeinsparung liefert das in sich konsistente Ressourcenmodell „RessMod“.

## 2.3 Einzelpersonen – Agenten des Wandels

Agenten des Wandels (AdW), also Akteure, die lokale Veränderungsprozesse anstoßen, werden als wichtiger Faktor bei einer Transformation hin zu einer nachhaltigeren Gesellschaft betrachtet, da sie bestehende Handlungsroutinen durchbrechen. Neben ihrem innovativen Handeln, das einen praktizierten Zukunftsentwurf darstellt, erfüllen sie eine Vorbildfunktion und sind aktive NetzwerkerInnen. In den ethnographischen Untersuchungen der Lebenswelten von fünf verschiedenen AdWs in Bottrop und Oberhausen zeigten sich neben ökonomischen insbesondere außerökonomische Motivationsstrukturen, Hemmnisse und Erfolgsfaktoren, die sich in eine Mikro-, Meso- und Makroebene gliedern lassen:

Auf der Mikroebene lassen sich Unzufriedenheit im Beruf, religiöser Glaube und die Sehnsucht nach sinnerfülltem Leben als funktionierende Anreize ausmachen. Das Engagement ist oft eng an ein Thema geknüpft, das die jeweilige Biographie über weite Strecken prägte. In den vorliegenden Fällen war dies in erster Linie das Arbeitsleben oder auch das politische Engagement.

Auf der Mesoebene, die Ebene formeller und informeller sozialer Kontakte, stehen neben ökonomischen Bedürfnissen die Anhäufung symbolischen Kapitals und die Unzufriedenheit mit bestehenden gesellschaftlichen Strukturen im Vordergrund. Bei einem Immobilieninvestor, der in Oberhausen energetische Sanierung mit einem innovativen Kita-Konzept verbunden hat, zeigte sich die lockere Struktur eines regelmäßigen Treffens von lokalen Kirchenvertretern, Kommunalpolitikern, Handwerkern, Einzelhändlern und lokalen Investoren zusätzlich zu seinem positiven Heimatbezug als Motivator und als Möglichkeit der Diffusion von Wissen. Es zeigte sich dabei, dass seine außerökonomischen Motive auch anregend für andere in seinem Umfeld wirken können. Dieser Bezug zur Heimat hat sich als desto stärker motivierend erwiesen, je kleinräumiger er gefasst wird.

Auf der Makroebene der Analyse deutet sich an, dass kognitive Vorgänge, die zum Handeln führen sich weniger auf globale Zusammenhänge beziehen, sondern vor allem Antworten auf Problemlagen vor Ort – in der eigenen Stadt, im eigenen Quartier – sind und die jeweils entwickelten Zukunftsvorstellungen dominieren. Im Gegensatz zu explizit nachhaltigen AdWs zeigten sich in der Untersuchung die impliziten AdWs – die in ihrem Wirken nachhaltig sind, ohne dass dies die primäre Intention ihres Handelns ist – als reichweitenstärker, da in sie keine abwertenden ideologischen Vorstellungen projiziert werden können und ihr Engagement breite Assoziationsflächen bietet, was Kontakte und Kooperationen zwischen Gruppen ermöglichte, die sonst nur schwer Berührungspunkte fänden.

#### *2.4 Haushalte - Nutzerexperimente*

Das Forschungsdesign der „Nutzerexperimente“ folgt dem Dreischritt-Design eines LivingLab-Ansatzes<sup>2</sup>. Der erste Schritt, das insight research, folgt einem mixed methods-Forschungsdesign. Halbstandardisierte Interviews und eine Ego-Netzwerkanalyse im Untersuchungsgebiet wurden bereits durchgeführt. Die Erhebung wurde durch eine Analyse von Heizpraktiken mit repräsentativen Primärdaten für Deutschland aus der Umweltbewusstseinsstudie 2012 flankiert. Die Auswertung der halbstandardisierten Interviews zeigt, dass Heizpraktiken mehr durch eine situationale oder gar affektuelle Rationalität und weniger durch eine Zweckrationalität bestimmt scheinen. Routinen, Komfort und das soziale Umfeld spielen eine größere Rolle als Kosteneinsparungen oder Klimaschutz. Die Ergebnisse der Netzwerkanalyse zeigen entsprechend, dass emotionale und räumliche Nähe (Familie und Freunde) einen hohen Einfluss auf die eigenen Heizpraktiken haben. Heizpraktiken werden verändert, wenn Familienmitglieder oder Freunde ihren sozialen Einfluss geltend machen und bspw. zu einer Veränderung der Innenraumtemperatur anhalten.

In der stochastischen Analyse von Heizverhalten in der Umweltbewusstseinsstudie zeigen sich hingegen zweckrationale Motive signifikant. Die Ausgaben für Heizenergie wollen verringert werden. Wobei sich Haushalte mit höherem Einkommen und einer gehobenen Ausstattung weniger Gedanken um ihre Heizkosten machen. Klimaschutz spielt aber auch hier keine Rolle. Wie kommen die unterschiedlichen Ergebnisse der zwei Studien zustande? In der qualitativen Studie lag der Fokus auf Eigenheimbesitzern, um Kontextmerkmale der

---

<sup>2</sup> Liedtke C., Baedeker C., Hasselkuß M., Rohn H., & Grinewitschus V (2015). User-integrated innovation in Sustainable LivingLabs: An experimental infrastructure for researching and developing sustainable product service systems. *Journal of Cleaner Production*, 97(15), 106-116.

Stichprobe möglichst konstant zu halten. Es gaben also ausschließlich Haushalte mit einer mittleren und hohen sozialen Lage, etwa gehobene, etablierte Haushalte Auskunft. Für diese sind weniger finanzielle Motive hinsichtlich Heizpraktiken entscheidend, sondern Komfort oder Routinen in der Lebensführung. Heizen bleibt also zunächst eine Frage der Kosten und der Energieausgaben. Allerdings zeigt ein tiefergehender Blick in die Heizpraktiken gehobener Milieus, dass diese nicht über ein ökonomisches Motiv handeln. Eine Veränderung jener relativ ressourcenintensiver Heizpraktiken kann aber durchaus über die Ansprache weiterer meanings, etwa über den Einfluss des sozialen Umfelds transportiert werden.

## *2.5 Quartiere - Governance-Experiment*

Für die Governance-Experimente in den drei Fokus-Städten Oberhausen, Dortmund und Bottrop wurden zunächst GIS-Daten zu Gebäudestruktur und sozio-ökonomische Angaben kartiert sowie die Inanspruchnahme von Beratung zur energetischen Sanierung der Verbraucherzentrale und des BAFA. Anhand dieser Kartierung wurden in einem Stakeholder-Workshop mit Vertreter/innen der drei Städte, der Innovation City Bottrop und der Verbraucherzentrale NRW Zielgruppen diskutiert, die in einem Beratungsexperiment erreicht werden sollen.

In Bottrop werden von dem Wohnungsunternehmen VIVAWEST derzeit kleine ehemalige Zechenhäuser verkauft. Die Gebäude sind in der Regel in einem sanierungsbedürftigen Zustand. Gemeinsam mit VIVAWEST, der Stadt Bottrop und der Innovation City soll im Rahmen des Verkaufsprozesses für das Beratungsangebot der Innovation City geworben werden, um die Chance der ohnehin anstehenden Sanierungsarbeiten für energetische Verbesserungen zu nutzen. In Oberhausen werden ältere Vermieterinnen und Vermieter adressiert, die kleinere Mehrfamilienhäuser besitzen ebenso wie in Dortmund, wo aber gezielt die Vermieterinnen angesprochen werden sollen. In der derzeit laufenden Workshop-Reihe mit Akteuren vor Ort (Stadtverwaltung, Quartiersmanagement, Haus & Grund, Verbraucherzentrale, Handwerkskammer, Hausfrauenbund, Kirche u.a.) werden die Beratungsangebote entwickelt, die in der zweiten Jahreshälfte durchgeführt werden sollen.

## **Relevanz für die Energiewende**

Gebäude sind verantwortlich für mehr als 40 Prozent des weltweiten Energieverbrauchs und ein Drittel der globalen Treibhausgasemissionen. Eine Steigerung der energetischen Sanierungsrate und des effizienteren Umgang von Nutzer/innen mit Energie sind wichtige Maßnahmen um energiebedingten Treibhausgasemissionen im Gebäudebereich zu mindern und so die weltweiten Klimaschutzziele zu erreichen. Im Rahmen des Projektes wird der Transition-Zyklus dafür genutzt, um das für die Senkung des Energieverbrauchs im Gebäudebereich notwendige Systemwissen, Zielwissen und Transformationswissen miteinander zu verknüpfen. Zur Steigerung der energetischen Sanierungstätigkeit liegt das Ziel z.B. zunächst darin, Entscheidungsprozesse von Akteuren besser zu verstehen, um darauf basierend notwendiges Systemwissen zu schaffen. Ein empirisch kalibriertes agentenbasiertes Modell wird anschließend dafür genutzt, innovative Politikinstrumente zu bewerten, die zu einer Steigerung der Energieeffizienz in Gebäuden führen. Auf diese Weise wird für die Transformation des Gebäudebestandes nötiges Wissen erzeugt.

### **Wichtigste Veröffentlichungen und Arbeitspapiere**

- Friege, J., und Chappin, E.J.L. (2014a). Modelling decisions on energy-efficient renovations: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 39, 196-208.
- Friege, J., und Chappin, E.J.L. (2014b). Simulating the influence of socio-spatial structures on energy-efficient renovations. *Social Simulation Conference*, Barcelona, Spain.
- Friege, J., Holtz, G., und Chappin, E.J.L. (2015). Exploring homeowners' insulation activity. *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*. Under revision.
- Liedtke, C., Hasselkuß, M., Buhl, J., Baedeker, C., Welfens, J. (2014). Addressing consumption patterns through meaning in social practices – findings from a mixed methods analysis of heating practices. *BEHAVE energy conference*. Oxford, 3-4 September 2014.
- Jensen, T. und Chappin, E.J.L. (2014): „Towards An Agent-Based Model On Co-Diffusion Of Technology And Behavior: A Review“, 28th European Conference on Modelling and Simulation, 782-788.
- Jensen, T., Holtz, G., & Chappin, É. J. (2015a). Agent-based assessment framework for behavior-changing feedback devices: Spreading of devices and heating behavior. *Technological Forecasting and Social Change*, 98, 105-119.
- Jensen, T., Holtz, G., Baedeker, C. und Chappin, E.J.L. (2015b) „Energy-efficiency impacts of an air-quality feedback device in residential buildings: an agent-based modeling assessment“, 2nd Münster Workshop on Agent-based Modeling.



**Schriftlicher Beitrag für die Statuskonferenz der Fördermaßnahme „Umwelt- und gesellschaftsverträgliche Transformation des Energiesystems“ zu den bislang erreichten Ergebnissen aus dem Forschungsverbundprojekt**

**EnGeno – Transformationspotentiale von Energiegenossenschaften  
Mit postfossilen Dezentralisierungsstrategien zur Energiewende**

Projektlaufzeit: 01.05.2013 – 30.04.2016

Förderkennzeichen: 03FS0458 A, B, C

Das Vorhaben wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung im Förderschwerpunkt Wirtschaftswissenschaften für Nachhaltigkeit gefördert und vom PTJ als Projektträger betreut.

**Projektleitung**

Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, Department für Wirtschafts- und Rechtswissenschaften, Ammerländer Heerstr. 114-118, 26129 Oldenburg

Prof. Dr. Reinhard Pfriem, Lehrstuhl Unternehmensführung und Betriebliche Umweltpolitik

apl. Prof. Dr. Niko Paech, Lehrstuhl Produktion und Umwelt

**Projektkoordination**

Dr. Christian Lautermann ✉ christian.lautermann@uni-oldenburg.de ☎ 0441 798 4843

**Projektbearbeiter**

Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, (Dr. Christian Lautermann, Dr. Daniel Dorniok ✉ daniel.dorniok@uni-oldenburg.de)

Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Permoserstr. 15, 04318 Leipzig (Dr. Felix Rauschmayer, Torsten Masson, Salina Centgraf)

IdE – Institut Dezentrale Energietechnologien gGmbH, Ständeplatz 15, 34117 Kassel (Dr. Peter Moser, Beate Fischer)

ISP Eduard Pestel Institut für Systemforschung e.V., Königstr. 50a, 30175 Hannover (Dr. Thomas Köhler)

## Projektziele

Die Erzeugung, Nutzung und Verteilung von Energie lag in Deutschland über lange Zeit in den Händen von Gebietsmonopolen und war demokratischen Beteiligungsprozessen weitestgehend entzogen. Dezentrale Energiegenossenschaften (EG), die seit der Neugestaltung der energiewirtschaftlichen Strukturen in großer Zahl entstanden sind<sup>1</sup>, sind Ausdruck des starken Willens vieler Menschen, an diesem wichtigen Teil ihrer Lebensverhältnisse aktiv mitzuwirken. Übergeordnetes Ziel des Verbundprojektes EnGeno ist die Abschätzung der Transformationspotentiale in der Energiewirtschaft durch Energiegenossenschaften auf personeller, organisationaler und Systemebene sowie die Erarbeitung, fallweise Anwendung und Verbreitung von Informations- und Beratungsangeboten.

Unter Einbezug der relevanten Akteure soll untersucht werden, wie und in welchem Umfeld diese Formen einer nachhaltigen Energiewirtschaft entstehen, sich stabilisieren und sich verbreiten. Zur konkreten Einschätzung der Gestaltungs- und Transformationspotentiale von EG unterscheidet EnGeno fünf interdisziplinär bzw. transdisziplinär ausgerichtete Teilziele, die in folgenden Arbeitspaketen bearbeitet werden:

- Szenarienentwicklung 2030 und 2050 (AP 1)
- Nachhaltige Lebensqualität (AP 2)
- Zukunftsfähige Unternehmensformen (AP 3)
- Diffusion und Vernetzung (AP 4)
- Praxistransfer, politische Handlungsempfehlung (AP 5)

## Zwischenergebnisse

### 1) Szenarienentwicklung einer Transformation des Energiesystems

Um zukünftige Transformationsoptionen und Transformationspfade beschreiben zu können, wurden auf der Basis von Experteninterviews die drei normativen und narrativen Grobszenarien „Internationaler Verbund“, „Regionenverbund“ und „Lokale Selbstversorgung“ ausgearbeitet und um eine Akteursanalyse ergänzt. Dabei wird einerseits sehr eindrücklich deutlich, dass die normativen Vorstellungen von den zukünftigen Strukturen des Energiesystems zwischen europäischen, regionalen und lokalen Akteuren sehr weit auseinanderliegen. Insofern fordern die betrachteten Akteure auch sehr unterschiedliche gesetzgeberische Rahmenbedingungen, die die Verwirklichung der jeweils alternativen Szenarien erschweren. Andererseits wird auch deutlich, dass sich aus Sicht energiepolitischer Experten die Szenarien ergänzen und ein grundsätzliches Nebeneinander notwendig bzw. vorstellbar ist.

Aussagen in qualitativen Interviews mit Energiegenossenschaften unterstreichen, dass Szenarien mit den Zeiträumen 2030 bzw. 2050 zeitlich zu entfernt für die Strategieentwicklung von Energiegenossenschaften sind. Eine wesentliche Ursache sind die unsteten politischen Rahmenbedingungen, die in kurzfristigen Zyklen Gegenstand gesetzgeberischer Reformen sind (bisher v.a. das EEG, das KAGB und dessen Auslegungspraxis, zukünftig könnten das EnWG und das KWK-Gesetz an Bedeutung gewinnen).

Die Szenarien dienen schließlich einer differenzierten Betrachtung von Innovationsimpulsen von Energiegenossenschaften. Vertreter von Energiegenossenschaften sehen ihre Beiträge zur Energiewende schwerpunktmäßig in den folgenden Bereichen: Interesse in

---

<sup>1</sup> Die aktuellste Zählung kommt auf 973 Energiegenossenschaften, vgl. Müller, Jakob R.; Holstenkamp, Lars (2015): Zum Stand von Energiegenossenschaften in Deutschland. Aktualisierter Überblick über Zahlen und Entwicklungen zum 31.12.2014. Leuphana Universität Lüneburg. Lüneburg (Arbeitspapierreihe Wirtschaft & Recht, 20).

der Bevölkerung für erneuerbare Energien (EE) wecken, Information der Bevölkerung, die dezentrale Energieversorgung erfahrbar machen, (für andere Akteure unrentable) EEPotentiale in Nischen erschließen, Sicherung von Akzeptanz beim Ausbau der EE, Bündelung der Befürworter von EE bzw. der schweigenden Mehrheit in Konflikten um den Ausbau der EE in einer Region, Steigerung der regionalen Wertschöpfung, Transparenz im Ausbau der EE, (finanzielle) Beteiligung von einkommensschwachen Personengruppen, Plattform für bürgerschaftliches Engagement im Klimaschutz bieten, Entwicklung neuer Geschäftsmodelle (z.B. Mieterstrommodell).

## 2) Energiegenossenschaften und nachhaltige Lebensqualität

Von Januar bis März 2014 wurde eine deutschlandweite Repräsentativbefragung mit 550 Teilnehmern durchgeführt, die nicht Mitglied in einer Energiegenossenschaft sind. Abgefragt wurden die Bereiche Bekanntheitsgrad von EG und Einstellung gegenüber EG, zugeschriebene sozial-ökologische Transformationspotentiale, Beteiligungsmotive und -barrieren, Beteiligungsbereitschaft, Umweltverhalten der Befragten, allgemeine soziodemografische Merkmale und lokale Identität.

Komplementär dazu wurden ca. 1100 Mitglieder von Energiegenossenschaften befragt (ca. 850 Mitglieder einer überregionalen Genossenschaft, ca. 250 Mitglieder lokaler Nahwärmegenossenschaften). Die Befragung enthielt im Wesentlichen deckungsgleiche Themenfelder, ergänzt um Fragen zur Zufriedenheit mit EG, mögliche zukünftige Aktivitätsfelder von EG (als Entwicklungsoptionen vor dem Hintergrund veränderter energiepolitischer Rahmenbedingungen) und den Einfluss von gemeinschaftsbasierten Energieprojekten auf das lokale Sozialkapital.

Die Ergebnisse weisen auf eine eher moderate Beteiligungsbereitschaft bei den Nicht-Mitgliedern (ca. 14 Prozent Beteiligungswillige) hin. Die zeitliche Beteiligungsbereitschaft stellt sich als überraschend hoch dar (25 Prozent geben an, sich in Arbeitsgruppen beteiligen zu wollen). Ein hoher Anteil der Befragten strebt geringe Beteiligungsgrößen bis 500 € an (46 Prozent der Befragten). Dies wirft eine Diskrepanz auf zur durchschnittlichen Mindesteinlagenhöhe (ca. 700€). Diese Diskrepanz beeinflusst die Diffusionschancen von EG und wirft – damit einhergehend – die Frage nach den Beteiligungsmöglichkeiten breiter Bevölkerungskreise an EG und damit an einer bürgergetragenen Gestaltung der Energiewende auf. Teilnehmer aus Westdeutschland nennen im Vergleich mit ostdeutschen Befragten ebenso eine höhere Bereitschaft wie Befragte aus Norddeutschland (Bremen, Hamburg, Niedersachsen, Schleswig-Holstein) gegenüber Personen aus anderen Regionen.

Mitglieder von EG sind eher gut gebildet und verfügen über ein überdurchschnittliches (Haushalts)einkommen. Zudem sind Mitglieder im Vergleich mit Nicht-Mitgliedern überdurchschnittlich häufig auch anderweitig zum Beispiel in Umweltschutzorganisationen engagiert. Im Sinne einer Demokratisierung der Energiewende ist dieser Befund eher kritisch zu betrachten.

Die Befragten Mitglieder und Nicht-Mitglieder räumten ökologischen und energiepolitischen und regional-ökonomischen Zielen durchweg eine hohe Bedeutung ein. Während Renditeerwartungen eher als untergeordnet beschrieben wurden. Multivariate Analysen zeigen jedoch, dass vor allem die Renditeerwartungen und die Einstellungen des sozialen Umfeldes zu EG mit der Bereitschaft zur Beteiligung korrelieren.

Fehlendes Wissen um EG, bzw. das Fehlen von EG vor Ort wurden von den Nicht-Mitgliedern als wichtige Barrieren genannt. Immerhin 29 Prozent stimmen der Aussage voll (oder eher) zu, kein Vertrauen in EG zu haben. Die befragten Mitglieder antworteten, sehr zufrieden mit den organisationalen Abläufen in der EG zu sein (über 80 Prozent).



Bei etwa drei Vierteln der Befragten lassen die Ergebnisse keine Veränderungen des Umweltverhaltens der Mitglieder durch den EG-Beitritt vermuten. Für die anderen gibt es Hinweise sowohl auf Verbesserungen als auch auf Verschlechterungen v.a. bei Nahwärmegenossenschaften (Rebound-Effekte beim Heizverhalten).

### 3) Energiegenossenschaften als zukunftsfähige Unternehmensform

Auf der Grundlage existierender Kriterien zur Systematisierung von Energiegenossenschaften – reflektiert durch die Ergebnisse einer Expertenbefragung und durch eine geschichtsbewusste Betrachtung der Genossenschaftsbewegung – ist eine Reihe von Qualifizierungsmerkmalen für heutige Energiegenossenschaften herausgearbeitet worden. Dazu zählen Emanzipation und Selbstermächtigung; Gesellschaftsgestaltung; Räumliche Verankerung; Ökonomische Mäßigung; Kapitalistische Teilhabe; sowie Selbstversorgung. Diese Qualitätsdimensionen des Energiegenossenschaftlichen ermöglichen im Gegensatz zu den bestehenden technischen Kriterien einen kulturalistischen Zugang zu der Frage, auf welchen Wegen und in welche Richtungen die Transformation gehen soll und kann. Vor dem Hintergrund akteursgetriebener Veränderungsprozesse in Energiewirtschaft und Gesellschaft können Energiegenossenschaften damit als Ausdruck eines gesellschaftsorientierten Unternehmertums (Social Entrepreneurship) beschrieben und bewertet werden.

Eine vergleichende Fallstudie zu einem besonderen Beispiel genossenschaftlichen Engagements für die Energiewende – nämlich die Bemühungen neu gegründeter Netzgenossenschaften – veranschaulicht vertiefend die Triebkräfte und Barrieren eines ausgeprägten Bürgerunternehmertums. Das Beispiel demonstriert einerseits, mit welch ausdauerndem Einsatz Gruppen von Bürgern unternehmerisch tätig werden und sich in komplizierte energiewirtschaftliche Sachverhalte einarbeiten, um ihre (politischen) Energiewendeziele zu erreichen. Andererseits machen die (z.T. ernüchternden) Erfahrungen der neuen Netzgenossenschaften in den Konzessionsverfahren deutlich, dass der Erfolg solcher Bürgerunternehmungen nicht nur von transparenten, nachvollziehbaren und fairen Verfahren sowie zuverlässigen technischen Partnerschaften abhängt, sondern letzten Endes ohne ein Wohlwollen der verantwortlichen Politik zum Scheitern verurteilt scheint.

Ein analoges Bild ergeben auch die Erfahrungen aus einer Aktionsforschung in Zusammenarbeit mit einer lokalen Energiegenossenschaft als Praxispartner: Einem großen Willen, sich unternehmerisch für die Energiewende vor Ort einzubringen und dafür ehrenamtlich einen beträchtlichen Teil seiner Freizeit aufzuwenden, stehen jüngst politisch gewollte Veränderungen der energierechtlichen Rahmenbedingungen gegenüber, die ein solches bürgerschaftliches Engagement erschweren oder gar lähmen statt es zu nutzen und zu fördern. Umgekehrt scheinen die hemmenden Rahmenbedingungen im Bereich der Stromproduktion (v.a. das EEG 2014) zu kreativen Ausweichstrategien in Bereichen wie gemeinsamer Stromvertrieb und Energieeffizienz anzuregen, deren Erfolg aber noch offen ist.

### 4) Diffusion und Vernetzung von Energiegenossenschaften

Die Analysen der Verteilung und Verbreitung von EG in Deutschland zeigen sowohl im zeitlichen Verlauf als auch in ihrer geographischen Verteilung große Unterschiede. Als Faktoren zur Erklärung der geographischen Verteilung sind solche zu unterscheiden, die erklären, warum die Verteilung von EG in Deutschland nicht gleichverteilt ist, sondern sich durch eine Verteilung mit diversen Ballungsräumen vor allem im Süden und Westen Deutschlands und Gebieten mit wenigen oder keinen EG, besonders im Osten, auszeichnet. Bei der Analyse der zeitlichen Verbreitung von EG zeigt sich ein starker Anstieg in der Anzahl an EG, besonders ab 2007 bis zur Reform des EEG 2014 mit einem Gründungsboom.

Zur Identifizierung von Faktoren, die die Verbreitung und die Verteilung von EG erklären, wurden umfangreiche Literaturstudien durchgeführt und es wurde auf die Expertise von Experten auf dem Gebiet der EG in einer umfangreich angelegten Delphi-Befragung zurückgegriffen. Faktoren zur Erklärung der Verbreitung von EG sind solche, die Gründe abbilden, die dafür verantwortlich sind, dass EG insgesamt in ihrer Verbreitung gehemmt oder befördert werden. Der schnelle starke Anstieg an Neugründungen ist den Ergebnissen zufolge aufgrund von diversen strukturellen Faktoren, wie der Ausgestaltung des alten Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) und die Änderungen des Genossenschaftsgesetzes 2006, ermöglicht worden. Bei den Erfolgsfaktoren sind zudem Faktoren zu unterscheiden, die den Personenkreis der Gründer betreffen und solche, die den Bereich der Mitglieder betreffen. Für Gründer ist die Organisationsform der EG z.B. attraktiv, weil die Gründung durch Standardisierungen und direkte Betreuung der Genossenschaftsverbände vergleichsweise einfach ist, finanzrechtliche Vorteile der Rechtsform eG bei der Finanzierung von Erneuerbare-Energien-Projekten bestehen (siehe Befreiung von der Prospektpflicht) und die Organisationsform zudem durch Genossenschaftsbanken eine starke Unterstützung findet und die Organisationsform aufgrund ihrer demokratischen Ausgestaltung dem „Geist“ der Bürgerenergie entspricht. Für Mitglieder sind EG attraktiv, weil jedes Mitglied aufgrund der demokratischen Ausgestaltung gesellschaftspolitisch und klima-/umweltschutzpolitisch aktiv werden kann und zugleich Renditen erwirtschaftet werden können. Die quantitative Bedeutung der einzelnen Faktoren wird in einer folgenden Befragungsrunde von den Experten eingeschätzt werden.

Die geografische Verteilung von EG wird diffusionstheoretisch untersucht, wobei diverse Faktoren als bedeutsam identifiziert wurden, wie eine verstärkte Verbreitung von beobachtbaren positiven Beispielen (erfolgreiche EG im direkten Umfeld oder auch andere Genossenschaften), aktive Multiplikatoren (Change Agents), eine sensibilisierte Substanz (z.B. Bürgerinitiativen, Bioenergiedörfer, Transition Towns, 100%EE-Regionen), Unterstützer (Genossenschaftsbanken, Verbände) und eine positive massenmediale Berichterstattung.

## 5) Praxistransfer und politische Handlungsempfehlungen

Seit Herbst 2014 wurden in drei verschiedenen Energiegenossenschaften anderthalbtägige Workshops zur Weiterentwicklung der Genossenschaften auf Basis der Bedürfnisse der Mitglieder durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen, dass die Genossenschaften mit ähnlichen Herausforderungen wie Professionalisierungsdruck und mangelnder Man-Power konfrontiert sind. Als wichtige Strategien zur Weiterentwicklung wurden Mitgliedergewinnung, Vernetzung mit anderen Genossenschaften und Dachverbänden und Professionalisierung vom Ehren- zum Hauptamt genannt. Zur Stärkung und Unterstützung energiegenossenschaftlicher Aktivitäten empfehlen wir derart externe Beratungs- bzw. Supervisionsangebote vermehrt finanziell zu fördern.

In einem Expertenworkshop unter Beteiligung von verantwortlichen Vertretern aus über 20 Energiegenossenschaften sind neue Betätigungsfelder und regionale Kooperationen als strategische Optionen für Energiegenossenschaften von EnGeno bearbeitet worden. Dabei wurde mit den Erfahrungen der ehrenamtlichen Arbeit und dem drohenden (oder faktischen) Verschleiß von Personen eine immanente Grenze des (bisherigen) Modells „Energiegenossenschaften“ hervorgehoben und – konstruktiv gewendet – die Herausforderung der Professionalisierung ins Spiel gebracht. Insofern stehen die aktuell vielfältig beobachtbaren Vernetzungsbemühungen im Bereich der Bürgerenergie nicht nur auf der Tagesordnung, um Türen zu öffnen und Brücken zu bauen, sondern zunehmend auch um die Kompetenzentwicklung und Professionalisierung voranzubringen. Um diese Prozesse zu ermöglichen, empfehlen wir Unterstützungsleistungen seitens der Politik, wie sie etwa in Rheinland-Pfalz für das dortige Landesnetzwerk Energiegenossenschaften begonnen wurden.

## Relevanz für die Energiewende

Durch ihre formale Organisationsform und ihre grunddemokratischen Informations-, Handlungs- und Entscheidungsstrukturen können Bürgerinitiativen in Form von EG einen Einfluss auf den Bereich der Energieerzeugung, -versorgung etc. nehmen und diesen auch verändern, z.B. von seiner Renditefixierung lösen, auch durch die Möglichkeit, Projekte zu realisieren, die sich für andere Organisationsformen nicht monetär lohnen, weil ihre Mitglieder eben häufig nicht primär renditeorientiert, sondern inhaltsorientiert entscheiden. Das Transformationspotential von Energiegenossenschaften bezieht sich darüber hinaus auf soziale Aspekte durch die gezielte Förderung der Mitgliederinteressen und die Bildung von sozialem Zusammenhalt in der Gruppe. Zudem bezieht sie sich auch auf ökologische Faktoren durch die Förderung dezentraler erneuerbarer Energien und zudem auch auf ökonomische Veränderungsoptionen durch die Abkopplung einer reinen kapitalistischen Kapitalverwertung eben durch die Förderung von Mitgliederinteressen, die Umsetzung von visionsgetriebenen, politischen, ökologischen Projekten bis hin zu regionaler Aufwertung und Umverteilung, z.B. eine Reinvestitionen in die Region, eine energetische Selbstversorgung, energiebezogene Beratung etc. der Mitglieder mit Energie und über Energieeinsparungsoptionen bzw. -themen usw.

In Energiegenossenschaften werden soziale Interessensgruppen als kollektiver Akteur handlungsfähig und können durch den Einsatz dieser Partizipationsmöglichkeiten (bei Erreichung einer kritischen Masse) Impulse und Tendenzen zur Demokratisierung des Energiesektors in ebendiesen implementieren. Das Instrument der Energiegenossenschaften kann eine einseitige Durchsetzung von wirtschaftlichen Interessen vermeiden, indem gerade bei regional begrenzten Energiegenossenschaften Produzenten und Konsumenten zusammenfallen und auch mit den Konsequenzen ihrer Energieerzeugung konfrontiert werden.

## Wichtigste Veröffentlichungen und Arbeitspapiere

Dorniok, D. (2014): Energiegenossenschaften als Protestbewegung? Eine systemtheoretische Analyse aktueller Entwicklungen. In Gesa Birnkraut (Herausgeber), Rainer Lisowski (Herausgeber), Rolf Wortmann (Hrsg.): Jahrbuch für Management in Nonprofit-Organisationen 2014: Nonprofit Management Yearbook 2014, Seite 81-101.

Dorniok, D.; Lautermann, C. (2015, im Erscheinen): Energiegenossenschaften als soziale Unternehmen in der dezentralen Energiewende. In: Hildebrandt, A. Landhäußer, W. (Hrsg.): CSR und Energiewirtschaft, Springer.

Centgraf, S.; Masson, T.; Rauschmayer, F. (2015, im Erscheinen), Mitgliederzuwachspotential für Energiegenossenschaften in Deutschland, Zeitschrift für das gesamte Genossenschaftswesen.

EnGeno (2014): [Bürgerbeteiligung – Energiedemokratie – Dezentralität? Kernziele der Energiewende in Gefahr!](#) Ein Positionspapier des Forschungsprojektes EnGeno zur aktuellen energiepolitischen Entwicklung, September 2014.

Fischer, Beate; Moser, Peter; Schenk, Katharina (2015): [Zukunftsfelder der Energieversorgung](#): Entwicklungsoptionen, Interessenlagen und Strukturen in drei erneuerbaren Entwicklungspfaden, EnGeno Working Paper, Februar 2015.

Müller, Jakob R; Dorniok, Daniel; Flieger, Burghard; Holstenkamp, Lars; Mey, Franziska; Radtke, Jörg (2015): Energiegenossenschaften in Deutschland - ein Modell mit Zukunft? Beobachtungen, Erklärungen, Prognosen, In: GAIA 24/2 (2015), S. 96-10

# EnWorKS - Energieeffizienter Wohnraum am Beispiel Kassel

Technische, rechtliche und ökonomische Gestaltung der Energiewende im Gebäudebereich



U N I K A S S E L  
V E R S I T Ä T

COMPETENCE CENTRE FOR  
Climate Change  
Mitigation and  
Adaptation

**Förderkennzeichen:** 03EK3528

**Laufzeit:** 1.10.2013 – 30.09.2016

## **Projektteam:**

Prof. Dr. Martina Deckert  
Bastian Kossmann  
Prof. Dr. Anton Maas  
Annika Radermacher  
Dr. Sylvia Rückebeil  
Prof. Dr. Georg von Wangenheim

## **Praxispartner:**

GRE Gesellschaft für rationelle Energieverwendung e.V.  
Stadtwerke Kassel  
WOHNSTADT Stadtentwicklungs- und Wohnungsbaugesellschaft Hessen mbH Kassel



## Projektziele

„Die Energiewende entscheidet sich im Gebäudebereich“, so lautete das Motto des neunten Jahreskongresses der Gesellschaft für Rationelle Energieverwendung e.V. (GRE) 2012 in Kassel. Dieses Motto ist zugleich programmatisch für EnWorkS: Untersuchungsgegenstand ist die effiziente Umsetzung der Energiewende im Gebäudebereich; der Schwerpunkt liegt auf der Heizwärme in Wohngebäuden.

Das Projekt EnWorkS zielt darauf ab, in der Zusammenarbeit von Ingenieur-, Rechts- und Wirtschaftswissenschaftlern den rechtlichen Rahmen so umzugestalten, dass die beteiligten Akteure in der Praxis bereit sind, die technisch mögliche Energieeffizienzsteigerung in Gebäuden umwelt- und gesellschaftsverträglich umzusetzen. EnWorkS will vorhandene Abstimmungsprobleme, Ziel- und Instrumentenkonflikte innerhalb der beteiligten Normenkomplexe auflösen und deren effektives Zusammenspiel verbessern. In enger Rückkopplung mit den Praxispartnern und Akteuren werden konkrete praxisgerechte juristische Handlungsempfehlungen für die Energiewende im Gebäudebereich entworfen, die je nach untersuchter Rechtsmaterie den Vertragsparteien, privaten Akteuren oder dem Gesetzgeber an die Hand gegeben werden können.

## Wesentliche Zwischenergebnisse

Im ersten Teil des Projekts konzentrierte sich die Untersuchung auf Maßnahmen am Gebäude und damit insbesondere auf die baulichen Maßnahmen, die möglich sind, um eine bessere Energieeffizienz zu erreichen. Dabei sind im Wesentlichen zwei Fälle zu unterscheiden: Zum einen der Fall des selbstnutzenden Eigentümers, der die energetischen Modernisierungsmaßnahmen finanziert und selbst den Nutzen aus Energieeinsparung und Wohnkomforterhöhung zieht. Der zweite Fall betrifft den Vermieter, der die Modernisierungsmaßnahmen finanziert, aber von der Einsparung der Energiekosten nicht unmittelbar profitiert. Dieses in der Literatur als „Vermieter-Nutzer-Dilemma“ diskutierte Anreizproblem wird bislang dadurch zu lösen versucht, dass § 559 I BGB dem Vermieter die Möglichkeit gibt, bis zu 11 % der Modernisierungskosten auf die jährliche Miete aufzuschlagen.

### *Nutzermodell*

Zur Modellierung des Heizverhaltens von Wohnungsnutzern wurde ein mikroökonomisches Modell auf Basis einer quasilinearen Nutzenfunktion entwickelt. In dem Modell führen Abweichungen vom individuellen Idealtemperaturniveau der Wohnung einerseits zu einer Verschlechterung für den Nutzer, die Annäherung an das Idealtemperaturniveau verursacht andererseits aber Heizkosten, die vom Energiebedarf des Gebäudes abhängig sind. Der Wohnungsnutzer optimiert unter Berücksichtigung dieses Zusammenhangs seine Aufwendungen für Heizkosten, um einen möglichst hohen Nutzen zu realisieren.

Bei Mietwohnungen wurden für die Modellierung der Heizkosten die Vorschriften der Heizkostenverordnung berücksichtigt und bei Mehrfamilienhäusern für die Modellierung des Temperaturniveaus der Wärmeaustausch zwischen den Wohnungen im selben Gebäude.

Für den Fall des selbstnutzenden Eigentümers wurde das Modell erweitert um die Möglichkeit, den Energiebedarf durch Aufwendung von Modernisierungskosten zu senken. Der Eigentümer maximiert damit seinen Nutzen über die Wahl zweier Parameter, der Aufwen-

dungen für Heizkosten und der Aufwendungen für Modernisierungsmaßnahmen. Dazu wurde der Zusammenhang zwischen Modernisierungskosten und Energiebedarfssenkung anhand der Daten aus Untersuchungen von Walberg et al. (Walberg, D. (Hg.), Wohnungsbau in Deutschland - 2011 Modernisierung oder Bestandsersatz, Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V., Kiel 2011) ausgewertet und als monoton steigende, konkave Funktion modelliert. Das Modell ermöglicht es, den Rebound- und Prebound-Effekt als Reaktion rationaler Wohnungsnutzer auf die Änderung des Energiebedarfs nachzuvollziehen. Mit dem Modell kann die Wirkung von unterschiedlichen Regeln für die Umlage von Heizkosten im Mehrfamilienhaus, von Bedingungen für Förderprogramme und von Mindestanforderungen an Wärmeschutz bei der Modernisierung bestimmt werden.

### *Vermietermodell*

Für die Entscheidung über die Modernisierung vermieteter Wohnungen wurde ein Modell eines gewinnmaximierenden Vermieters entwickelt, bei dem die Kosten der Modernisierung den durch sie möglichen zusätzlichen Mieteinnahmen gegenüberstehen.

Für Mieterhöhungen nach Modernisierungsmaßnahmen gilt nach § 559 I BGB, dass die jährliche Miete, ungeachtet der ortsüblichen Vergleichsmiete, einmalig um einen Aufschlag erhöht werden darf, der auf bis zu 11 % der Kosten der Modernisierung abzüglich (hypothetischer) Instandhaltungskosten begrenzt ist. Dies wurde als erste Restriktion im Modell berücksichtigt. Als weitere Restriktion für eine Mieterhöhung durch den Vermieter berücksichtigt das Modell die Zahlungsbereitschaft für (modernisierten) Wohnraum.

### *Anwendung der Modelle auf vorhandene und neue Lösungsvorschläge*

Das Modell liefert Aussagen über die Wirkung der geltenden gesetzlichen Regeln zur Modernisierungsumlage. Deren Ausgestaltung macht Modernisierungen, die nur geringe Kosten verursachen, für Vermieter unattraktiv, weil steigende Vergleichsmieten die durch die Modernisierungsumlage erhöhte Miete rasch einholen können.

Da der Bereich der vermieteten Wohngebäude einen wesentlichen Teil des Gebäudebestands und die Mehrheit der Haushalte in Deutschland betrifft, wurden vorhandene und neue Lösungsvorschläge mit Hilfe des Modells bewertet.

Dabei zeigte sich im Modell, dass eine zur Entlastung der Mieter vorgeschlagene Senkung der Obergrenze für die Modernisierungsumlage gerade nicht zu einer Entlastung der Mieter in modernisierten Wohnungen führen würde. Eine Senkung würde eher dazu führen, dass ein gewinnorientierter Vermieter die Kosten der Modernisierung erhöht, indem er z.B. eine noch dickere, aber unwirtschaftliche Dämmung anbringen würde. Solange der Vermieter noch einen echt positiven Bruchteil der Kosten der Modernisierung umlegen darf, überkompensiert die Kostensteigerung die Reduzierung der Obergrenze, so dass die Mieten für Mieter in Wohnungen, die noch modernisiert werden, stärker steigen als vor der Reduzierung der Obergrenze. Die Senkung der Obergrenze für die Umlage ist auch nicht dazu geeignet, Entmietung von eingesessenen Mietern zu verhindern, im Gegenteil. Insgesamt würden weniger Gebäude modernisiert werden, jene aber, die noch modernisiert werden, in einem größeren Umfang als bisher.

Die ebenfalls angeregte zeitliche Kappung der Modernisierungsumlage hätte kaum Auswirkungen, sofern die um die Modernisierungsumlage erhöhte Miete durch den allgemeinen

Anstieg der ortsüblichen Vergleichsmiete bald von dieser eingeholt wird. Wo dies nicht der Fall ist, wirkt die zeitliche Kappung genauso entgegen der Intention wie die prozentuale Kappung. Rechtlich und praktisch gäbe es dazu erhebliche Umsetzungsprobleme und Unsicherheiten bezüglich der Berechnung der Amortisationszeit.

Grundsätzlich könnte man fordern, dass der Vermieter nur so viel an Modernisierungskosten umlegen kann, wie auch Heizkosten beim Mieter eingespart würden. Dies scheitert bisher jedoch an verlässlichen Berechnungs- und Messmethoden und beim gegenwärtigen Energiepreisniveau ist eine solche warmmietenneutrale Modernisierung nicht wirtschaftlich.

Als ökonomisch sinnvoll wäre es, die Modernisierungsumlage zu streichen und stattdessen über eine energetische Vergleichsmiete zu regulieren. Praktisch würde es sich anbieten, die Kriterien der energetischen Beschaffenheit an den Energiebedarfsausweis zu knüpfen. Dieser müsste dazu allerdings flächendeckend eingeführt und teilweise überarbeitet werden, so dass verlässliche Ergebnisse am Ende der Berechnung stehen. Hier ist es auch dringend notwendig, die Qualität der Energieausweise zu verbessern und eine einheitliche Zertifizierung oder zumindest ein klares Berufsbild des Energieberaters zu entwickeln.

Bei Beibehaltung des Systems der kostenabhängigen Modernisierungsumlage wäre es sinnvoll, die Mieterhöhung nach § 559 I BGB an die Expertise eines Energieberaters zu knüpfen. Eine unabhängige Prüfung der Modernisierungsmaßnahmen kann helfen, einvernehmliche Lösungen zwischen Vermieter und Mieter zu befördern und überteuerte Modernisierungen zu vermeiden. Auch dafür müssten das Berufsbild des Energieberaters präzisiert und höhere Qualitätsstandards eingeführt werden.

Würde die Möglichkeit zur Umlage der Modernisierungskosten an die Einhaltung der EnEV-Vorgaben geknüpft werden, müssten die Befreiungstatbestände in §§ 24 und 25 EnEV konkretisiert werden. Ansonsten würden weniger, aber überteuerte und unwirtschaftliche Modernisierungen durchgeführt werden und damit die Mieter noch stärker belastet.

Eine einfache Möglichkeit, die Mieter selbst als Nutzer anzusprechen, wäre die Pflicht des Vermieters zur Vorlage des Energiebedarfsausweises im Rahmen der jährlichen Heiz- und Nebenkostenabrechnung. Auf diese Weise könnte jeder Mieter in dem Moment, in dem er sich mit seinen Heizkosten beschäftigt, sehen, in welchem energetischen Zustand sich das von ihm bewohnte Gebäude befindet. So könnte er selbst Modernisierungen anregen und Einigungen über Modernisierungsmaßnahmen wären leichter möglich. Auch dazu bedarf es vor allem der flächendeckenden Einführung eines Energiebedarfsausweises.

### *Weiterentwicklung des Energiebedarfsausweises*

Eine Weiterentwicklung des Energiebedarfsausweises wäre an verschiedenen Punkten wünschenswert. Beispielsweise fehlt im Ausweis bislang eine Einschätzung der zu erwartenden Energiekosten für den Fachfremden. Eine alleinige Betrachtung des ausgewiesenen Endenergiebedarfs lässt keine Rückschlüsse auf die Energiekosten zu, da diese maßgeblich vom verwendeten Energieträger abhängen. Denn die Kosten einer Kilowattstunde Strom übersteigen die Kosten einer Kilowattstunde Gas in der Regel um ein Vielfaches. Die Zuordnung einer Effizienzklasse, wie sie im neuen Ausweis zu finden ist, hat zwar die Nachvollziehbarkeit für den Fachfremden erhöht, kann jedoch ohne eine Angabe der Energiekosten in die Irre führen.

Weiterhin muss das Berechnungsverfahren zur energetischen Bilanzierung von Gebäuden verbessert werden. Insbesondere in Gebäuden mit niedrigem Wärmeschutzniveau ist ein erhöhter errechneter Energiebedarf im Vergleich zum tatsächlichen Energieverbrauch ein bekanntes Phänomen („Prebound-Effekt“). Im Projekt EnWorkS werden Lösungsansätze für diese Problematik entwickelt.

Ein wichtiger Einflussfaktor bei der Energiebedarfsberechnung ist die räumliche Teilbeheizung. Tendenziell ist ein Anstieg des nicht beheizten Raumanteils mit steigender Wohnfläche zu beobachten (Loga/Großklos/Knissel: Der Einfluss des Gebäudestandards und des Nutzerverhaltens auf die Heizkosten, Institut für Wohnen und Umwelt IWU, Darmstadt 2003, S. 13). Im aktuellen Berechnungsverfahren für Wohngebäude gemäß EnEV sind für die Teilbeheizung lediglich Pauschalwerte zulässig. Das Berechnungsverfahren gemäß DIN V 18599 hingegen beinhaltet auch einen detaillierten wohnflächenabhängigen Berechnungsansatz (*DIN V 18599-2, 40f*). Um die Abweichungen der Ansätze zu untersuchen, erfolgte eine Berechnung von Energiebedarfen bei pauschaler sowie detaillierter Berücksichtigung der Teilbeheizung für ein kleines EFH, ein großes EFH und ein MFH, jeweils mit zwei unterschiedlichen Wärmeschutzniveaus.

Hierbei zeigte sich, dass die Auswirkungen einer detaillierteren Berücksichtigung auf den Endenergiebedarf insbesondere bei Gebäuden mit großer Wohnfläche nicht zu vernachlässigen sind (Senkung bis zu 15 %). Ein Implementieren des detaillierten wohnflächenabhängigen Ansatzes gemäß DIN V 18599 in die EnEV könnte somit einer zu hohen Bedarfsrechnung entgegen wirken. So könnten trotz einer Verwendung der Standardrandbedingungen für Nachweise der EnEV-Anforderungen oder die Ausstellung von Energiebedarfsausweisen, welche im Regelfall zu vergleichsweise hohen Bedarfswerten führen, realistischere Ergebnisse produziert werden.

## **Relevanz für die Energiewende**

Der Gebäudesektor ist zentral für die Energiewende. Der Endenergieverbrauch für die Gebäudekonditionierung umfasst rund 40 % des gesamten Endenergieverbrauchs in Deutschland. Bis 2050 sollen nach den Zielen der Bundesregierung die Gebäude in Deutschland nahezu klimaneutral sein.

Das Projekt EnWorkS entwickelt vor allem Lösungen für den Gebäudebestand. Der Bestand ist für die Energiewende entscheidend, denn die Neubaurate ist äußerst gering, z.B. in Kassel mit 278 neugebauten Wohnungen in 2012 bei einem Bestand von nahezu 106.000 Wohnungen.

Die vom Recht gesetzten Rahmenbedingungen führen nur dann zum gewünschten Erfolg, wenn die Anreize für die Akteure richtig gesetzt werden. Der bisherige rechtliche Rahmen bietet offenbar noch keine ausreichenden Modernisierungsanreize. Technologische Möglichkeiten werden nur dann umgesetzt, wenn aus Marktunvollkommenheiten und Rationalitätsbeschränkungen resultierende ökonomische oder sonstige Hemmnisse für die energetische Gebäudemodernisierung wirksam beseitigt werden. Anhand der im Projekt entwickelten mikroökonomischen Modelle lassen sich vorhandene und neue Lösungsansätze bewerten. So können gezielt Maßnahmen erarbeitet werden, die gesellschaftlich akzeptabel sind und wirksame Anreize für Energieeffizienzmaßnahmen und die Nutzung erneuerbarer Energien setzen.



## Wichtigste Veröffentlichungen und Arbeitspapiere

- Deckert/ Rückebeil/ Tiedtke: Die energetische Modernisierung von vermietetem Wohnraum: Welche Rechte und Pflichten haben Sie als Mieter und was müssen Sie beachten?, Broschüre, Dezember 2014, [http://www.uni-kassel.de/fb07/fileadmin/datas/fb07/5-Institute/IWR/Nagel/Broschuere\\_EnWorkS\\_\\_Mieterbund.pdf](http://www.uni-kassel.de/fb07/fileadmin/datas/fb07/5-Institute/IWR/Nagel/Broschuere_EnWorkS__Mieterbund.pdf)
- Deckert/ Kossmann/ Maas/ Radermacher/ Rückebeil/ von Wangenheim: Analyse der Defizite und vorhandener Verbesserungsvorschläge, 1. Meilenstein, Dezember 2014, [http://www.uni-kassel.de/fb07/fileadmin/datas/fb07/5-Institute/IWR/Deckert/EnWorkS\\_1.Meilenstein.pdf](http://www.uni-kassel.de/fb07/fileadmin/datas/fb07/5-Institute/IWR/Deckert/EnWorkS_1.Meilenstein.pdf)
- Deckert/ Kossmann/ Maas/ Radermacher/ Rückebeil/ von Wangenheim: Lösungsmöglichkeiten für gebäudebezogene Maßnahmen, 2. Meilenstein, April 2015, [https://www.uni-kassel.de/fb07/fileadmin/datas/fb07/5-Institute/IWR/Deckert/EnWorkS\\_2.Meilenstein.pdf](https://www.uni-kassel.de/fb07/fileadmin/datas/fb07/5-Institute/IWR/Deckert/EnWorkS_2.Meilenstein.pdf)
- Klauß/ Maas/ Krüger/ Joost: Erfassung, Aufbereitung und Verwendung von Daten im Gebäudebestand. In: Wagner/ Görrs (Hg.), Wettbewerb Energieeffiziente Stadt. Berlin: LIT Verlag, 2014, S. 177-186.
- Kossmann/ von Wangenheim: Failing to Protect the Tenant - How Restricting the Landlord's Right to Pass on Modernization Costs to Tenants Increases Rents, Discussion Paper, [http://www.uni-kassel.de/fb07/fileadmin/datas/fb07/5-Institute/IWR/Deckert/Failing\\_to\\_Protect\\_the\\_Tenant.pdf](http://www.uni-kassel.de/fb07/fileadmin/datas/fb07/5-Institute/IWR/Deckert/Failing_to_Protect_the_Tenant.pdf)
- Maas: EnEV 2014/2016 - Auswirkung der künftigen Energieeinsparverordnung auf das Bauen im Bestand. In: Aachener Bausachverständigentage 2013 – Bauen und Beurteilen im Bestand. Hrsg. R. Oswald. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2014, S. 8-15.
- Maas/ Hauser/ Höttges: Kommentar zur EnEV. Recknagel . Sprenger . Schramek: Taschenbuch für Heizung + Klimatechnik, Oldenbourg Verlag, 77. Auflage (2015), S. 656-690.
- Rückebeil: Gesamtangemessenheitsgrenze für Unterkunft und Heizung: Notwendig, aber nicht um jeden Preis!, NZS 2015, 498-499.
- Rückebeil/ Dose: Der Anspruch des Wohnungseigentümers auf energetische Modernisierung, ZWE 2015, im Erscheinen.



## **Begleitung von Transformationsprozessen in der Energieversorgung - Redefinition kooperativer Leitbildkommunikation unter Einbeziehung interaktiver Mediensysteme (E-TRANSFORM)**

Teil 1 (BTU + weitere Partner im Unterauftrag): Energiesysteme und  
Stakeholderanalysen

Teil 2 (HSA): Zielgruppenspezifische crossmediale Kommunikationsbausteine

**Prof. Dr. Christiane Hipp (Projektsprecherin, Projektleitung Teil 1) und  
Prof. Dr. Felix Müsgens<sup>1</sup>  
Prof. Jens Müller<sup>2</sup> (Projektleitung Teil 2)**

Laufzeit: 01.09.2013 bis 31.08.2016

Projektpartner (Verbundprojekt):

<sup>1</sup>  
Brandenburgische Technische Universität  
Cottbus – Senftenberg (BTU)

<sup>2</sup>  
Hochschule Augsburg (HSA)

Praxispartner:

Metropolregion FrankfurtRheinMain

Europäische Metropolregion München e.V.

Unteraufträge:

Claus Kaelber rethink Projekt

FutureCamp Holding GmbH

# 1. Projektziele

Deutschland befindet sich inmitten des Transformationsprozesses der Energiewende. Nachdem sich die Bundesregierung für den Umbau der Energiebereitstellung zu einem nachhaltigen und klimafreundlicheren System entschieden hat, sind neben zahlreichen technischen und wirtschaftlich-organisatorischen Herausforderungen auch elementare Hürden in der gesellschaftlichen Wahrnehmung und im Verständnis der Ziele zu bewältigen. Mit der Energiewende sollen in der allgemeinen Strom- und Wärmebereitstellung, aber auch im komplexen Gesamtsystem Verkehr, fossile durch erneuerbare Energieträger ersetzt und Energieeinsparungen realisiert werden. Damit ist ein grundlegender struktureller und technologischer Wandel unumgänglich.

Dieser ambitionierte Umbau, der mit dem Begriff der Transformation inzwischen eine durchaus angemessene Explikation gefunden hat, stellt alle gesellschaftlichen Akteure vor große Herausforderungen. Zwar verspricht dieser langfristige Prozess durch die Verfügbarkeit und Inanspruchnahme technologischer Optionen umsetzbar zu sein (u.a. durch Wind- und Solarenergie, Elektromobilität, Digitalisierungsprozesse, Energieeffizienzmaßnahmen), allerdings ist der Prozess bei genauerer Betrachtung der Zusammenhänge und der Suche nach effizienten, d.h. kostengünstigen Varianten zur Zielerreichung, auch höchst ambitioniert, da ein solches zukünftiges Energiesystem in der Konstruktion und Organisation komplex und in einer global vernetzten Industriegesellschaft bisher unerprobt ist.

Unumgänglich ist es deshalb, für eine positiv begleitende Haltung in der Gesellschaft zu werben und kritisch räsonierende Bürger ebenso wie Unternehmer, Arbeitnehmer, Verbraucher und Konsumenten anzusprechen. Dabei sollte es nicht nur um das Informieren über technisch-organisatorische Teiletappen gehen. Vielmehr sollte vor allem der Blick auf die Gesamtherausforderung immer wieder in das Zentrum der Kommunikationsbemühungen gerückt werden.

Vor diesem Hintergrund liegt die zentrale Zielstellung dieses Projekts in der Verknüpfung verschiedener strategischer Teilaspekte: Vermittlung der Ausgangslage und das Darstellen von Zusammenhängen und Abhängigkeiten, die Wahrnehmung der Gesamtproblematik in unterschiedlichen gesellschaftlichen Segmenten und durch ausgewählte Stakeholder, das Entwickeln und Darstellen von Gestaltungsperspektiven und schließlich die Konzeption anpassbarer Leitbildnarrationen. In diesem Kontext soll die Bedeutung des Transformationsprozesses in ein möglichst breites Spektrum gesellschaftlicher Wirklichkeit getragen werden. Dafür wird eine an verschiedene Bezugsgruppen ausgerichtete mediale Wissensplattform (Vermittlungsbaukasten) erarbeitet, mit deren Formaten und Elementen für die gesellschaftliche Tragweite der Energiewende bzw. die damit in Verbindung stehenden Transformationen sensibilisiert werden soll. Gleichzeitig ist es geboten, auf die mit der Energiewende entstehenden sozioökonomischen Chancen und Möglichkeiten sowie auf die wechselseitigen Abhängigkeiten zur Nutzbarmachung dieser Perspektiven hinzuweisen.

Die Entwicklung, Erprobung und Anwendung der Vermittlungskonzepte findet in Abstimmung mit zwei regional vernetzten, großstädtischen Praxispartnern, dem Regionalverband FrankfurtRheinMain und der Europäischen Metropolregion München e.V., statt. Denn der wachsende energie- und umweltpolitische Veränderungsdruck macht sich insbesondere in urbanen Ballungsräumen und Großstadregionen, in denen heterogene wirtschaftliche, kulturelle, soziale und ökologische Entwicklungsprozesse verdichtet und beschleunigt ablaufen, bemerkbar. Als einer der kommenden Schritte ist es geplant, in Abstimmung mit den lokalen und regionalen Partnern die multimedial unterstützten Kommunikations- und Wissensformate zu testen und für den Praxisbezug zu präzisieren.

## 2. Zwischenergebnisse

Ein ausführlicher Zwischenstandsbericht des Projektes e-transform erfolgt jährlich über eine umfangreiche Broschüre. Während die erste Broschüre mit ihrer theoretisch orientierenden Ausrichtung im August 2014 erschienen ist, findet nun im Juli 2015 die Zusammenstellung der Inhalte für die zweite Broschüre statt. Die Publikation ist für September 2015 vorgesehen.

Umfangreiche Daten, Studien und Auswertungen zur Mediennutzung deuten darauf hin, dass mit der Vervielfachung der Informationskanäle, dem Auflösen traditioneller Rollenzuordnungen und der gleichzeitigen Beschleunigung der Nachrichtenbereitstellung auch von einem veränderten Wahrnehmungsverhalten der Rezipienten ausgegangen werden muss. Um die inhaltlichen Zusammenhänge und Abhängigkeiten, ebenso wie die Hürden, Risiken und Entwicklungschancen der Energiewende thematisieren zu können, sind die genauere Betrachtung medienvermittelter Kommunikationsoptionen und die jeweilige soziokulturelle Verortung unterschiedlichster Bezugsgruppen von besonderer Bedeutung. Es ist mit der analytischen Bewertung davon auszugehen, dass lediglich eine Teilmenge der gesellschaftlichen Gesamtheit, ihrerseits heterogene lebensweltliche Gruppierungen, Aspekte des Wandels und der Veränderung (Stichwort Transformationsprozess Energiewende) als nicht per se negativ oder tendenziell ablehnend empfindet und gleichzeitig in ihrem Mediennutzungsverhalten Routinen der Komplexitätsverarbeitung etabliert hat. Diese Bezugsgruppen stehen damit auch im Zentrum primärer Vermittlungsbemühungen dieses Projekts, da sie mit der Formung ihrer Alltagsgestaltung (Reflexionen, Konsumverhalten, Lebensstil etc.) mittel- und langfristig als Orientierungsgrößen für andere Gruppen gelten dürfen.

Von Herbst 2014 bis Sommer 2015 wurde in parallelen Projekten mit Konzeption und Realisierung der verschiedenen Bestandteile des Vermittlungsbaukastens begonnen. Die unterschiedlichen Projekte basieren auf einer gemeinsamen Recherche und Analyse und ergänzen sich gegenseitig. Sie orientieren sich an unterschiedlichen nutzungsspezifischen medialen Rezeptionsgewohnheiten.

- **Onlineportal für Kinder**

Basierend auf sorgfältigen Vorarbeiten in Kooperation mit verschiedenen schulischen und vorschulischen Bildungseinrichtungen wurde eine modular erweiterbare, multimediale Website konzipiert und programmiert, mit der Kinder im Altersspektrum zwischen fünf und elf Jahren an die Problematik und die Herausforderungen des energierelevanten Ressourcenverbrauchs im städtischen Alltag beispielhaft herangeführt werden. Durch das inhaltliche Spektrum des webbasierten Formats führen zwei Erzähler, ein Erwachsener und ein Kind, die beide als Sprecher und teilweise als agierende Figuren auf besondere Lebenssituationen hinweisen und zum spielerischen Erproben von Lösungen und dem Verstehen von Zusammenhängen einladen. Im Fokus stehen dabei die Aspekte Energieversorgung, Mobilität, Wohnungsnutzung und Lebensmittelkonsum.

- **Filmprojekt**

In Abstimmung mit verschiedenen Akteuren aus dem Umfeld der Praxispartner wurden relevante Multiplikatoren und Fachexperten identifiziert, die ihre besonderen Alltagserfahrungen und -erwartungen an die Energiewende authentisch darlegen. In einem ersten Teilschritt wurde umfangreiches Dokumentarfilmmaterial zu den Themen „Architektur“, „Elektromobilität“ sowie „Fahrradverkehr“ generiert. Dabei beleuchten die porträtierten Akteure einen energieverbrauchsreduzierten, aber dennoch attraktiven Lebensalltag. In einem zweiten Schritt entstanden u.a. weitere Beiträge zu den Themen „regionale Nahrungsmittelversorgung“ und „energiesensible nachhaltige Gebäudeplanung und -nutzung“. Die Webseite mit allen Filmen als Modulversion ist im Aufbau.

- **Time Sheep Paradoxon (Casual Game)**

Das im Herbst prototypisch realisierte Casual Game „Time Sheep Paradoxon“ wird nach einem Test mit einem der Praxispartner in der Benutzerführung vereinfacht. In dem Jump-n-Run-Game bricht ein Schaf aus seiner Weide aus und muss vom Spieler durch eine Welt voller Gefahren gesteuert werden, wobei es in eine Parallelwelt springen kann. Im ersten Level bedrohen das Schaf natürliche Feinde wie Krähen und Wölfe, aber auch menschliche Artefakte wie Ölfässer, Autos, Traktoren und Mähdrescher. Im zweiten Level befindet sich das Schaf in einem Vorort mit entsprechenden Gefahren, im dritten Level muss das Schaf durch die Stadt gesteuert werden. Die Energiewende wird lediglich im Hintergrund thematisiert und ist je nach Welt/Parallelwelt gelungen oder misslungen. Das Format Minigame erwies sich in einem Workshop im Gegensatz zu den ursprünglichen Annahmen als stärker praxisrelevant. Daraufhin wurden Ideen für weitere Mini-Games entworfen und bisher als Prototypen realisiert. Die Mini-Games werden nun in das Serious Game (siehe unten) integriert. Später sollen diese jedoch auch eigenständig einsetzbar sein.

- **Quartier-Game (Serious Game)**

Zentraler Bestandteil des Vermittlungsbaukastens ist ein Third-Person-Adventure-Game, bei dem in einem Wohnquartier Konflikte der Energiewende spielerisch ausgehandelt werden können. Als konkreter Schauplatz wurde in München ein städtebauliches Entwicklungs- und Überplanungsareal ausgewählt, dessen Charakteristik und Nutzungsperspektiven viele Schnittstellen zu Fragestellungen des Gesamtprojekts aufweisen. Zukünftige Bewohner, Gewerbetreibende, Gäste und Besucher versprechen eine große Nähe und Adaptionsbereitschaft gegenüber neuen Lebensstilen, die vom Transformationsprozess der Energiewende angeregt werden. Von dem Spiel wird für den Vermittlungsbaukasten eine Episode realisiert, d.h. ein Tagesablauf einer Person an mehreren Schauplätzen mit parallelen Quests.

- **City Game und Blue City**

Parallel wurden an der Hochschule Augsburg zwei weitere kleinere Game-Projekte in Kontrastierung des Quartier-Games abgeschlossen, in denen jeweils mit etwas anderer Fragestellung alternative Umsetzungsmöglichkeiten erprobt werden. Im Gegensatz zur Grundannahme partizipativer Lösungswege im Quartier-Game übernimmt City Game kontrastierend die Ego-Perspektive eines autistischen Planers. In Blue City wird kontrastierend zu den privilegierten Protagonisten im Kreativquartier die Perspektive eines Obdachlosen übernommen.

- **Weiterentwicklung der Website**

e-transform.org wird weiterhin gepflegt, wobei vor allem der interne Bereich ausgebaut wurde.

### **3. Relevanz für die Energiewende**

Der dem Projekt zugrunde liegende Gedanke geht von der Annahme aus, dass ein zentraler leitbildprägender Rahmen nur durch die Einbindung möglichst vieler gesellschaftlicher Akteure entwickelt werden kann. Ausschließlich unter diesen Vorbedingungen haben der Wandel hin zu einer nachhaltigen Energiebereitstellung und Energienutzung, sowie die Verankerung neuer Formen und Verständnisse unternehmerischen Handelns, die Chance auf eine breite Unterstützung.

Ein besonderes Augenmerk des Forschungsprojektes richtet sich dabei auf die Vermittlung von Zusammenhängen zur Energiebereitstellung, Energienutzung sowie deren emissionsrelevante Kontexte (Verbräuche und Emissionen). Kennzeichen des Transformationsprozesses „Energiewende“ ist seine Komplexität, u.a. geprägt durch die Dauer des Gesamtvorhabens,

die Anzahl der Akteure, die Vielfalt der Interessen und die unterschiedlichsten Möglichkeiten, vermeintlich vereinbarte Ziele zu erreichen.

Insofern ist es besonders schwer für interessierte, aber ebenso auch für unmittelbar involvierten Akteure, die Qualität verfügbarer Informationen, die Intentionen der Kommunikatoren, den technischen und den wirtschaftlich-organisatorischen Status quo, mögliche zukünftige Implikationen und auch Entscheidungsalternativen und ihre Folgen einzuschätzen. Hinzu kommt eine hohe, wenngleich ambivalente Relevanz des Themas in verschiedenen gesellschaftlichen Gruppen (u.a. zur Gewährleistung von Zustimmung oder Ablehnung bzw. auch Beteiligungsmöglichkeiten) und Motivationen, den Transformationsprozess in unterschiedlichen Diktionen zu begleiten.

Nur mit einer grundsätzlich informierten Öffentlichkeit, die Meinungen und Möglichkeiten „objektiv“ bewerten, nachvollziehen und einordnen kann, kann der Transformationsprozess auf eine legitimierte gesellschaftliche Basis gestellt werden. Sensibilisierungsstrategien zur Auseinandersetzung möglichst vieler Akteure in Bezug auf Gestaltungsoptionen des Gesamtprozesses Energiewende stehen daher im Zentrum des Projektes. Hierfür soll der in Bearbeitung befindliche Vermittlungsbaukasten ein adäquates Instrument sein.

## **4. Veröffentlichungen und Arbeitspapiere**

**2014 „Kommunikation erneuerbarer Energieversorgung“ – Zum Download unter <http://e-transform.org/publikation/>**

- Damrau, Tillmann (Hochschule Augsburg): Warum Bilder? Bilder und Leitbilder – Visualität und Zukunft, S. 53-69
- Göhl, Severin (Europäische Metropolregion München e.V.): Das Projekt e-transform und die Metropolregion München, S. 6
- Hipp, Christiane; Umerkajew, Eugenia (BTU Cottbus-Senftenberg): Gestaltung der Spielregeln und Leitbildentwicklung aus Unternehmensperspektive, S. 21-29
- Kaelber, Claus (FutureCamp): Kurz, schnell, gut? Orientierung und Sensibilisierung im mediatisierten Alltag, S. 39-51
- Kaelber, Claus; Schneider, Peter (FutureCamp): Vom Reiz des Neuen. Mehr Vertrauen für Veränderung und Wandel, S. 9-19
- Müller, Jens (Hochschule Augsburg): Energie, Klima und Design, S. 71-88
- Müsgens, Felix; Kreuz, Sebastian (BTU Cottbus-Senftenberg): Energiewirtschaft. Veränderung und Wandel, S. 31-37
- Voll, Michael (Regionalverband FrankfurtRheinMain): Globale Herausforderungen, regionale Bezugsgrößen, S. 7

### **2015 - In Vorbereitung**

- Kaelber, Claus (FutureCamp); Umerkajew, Eugenia (BTU Cottbus-Senftenberg): Unternehmensleitbilder im Kontext der Energiewende – Zwischen verankerter Verantwortung und operativem Kalkül
- Kreuz, Sebastian (BTU Cottbus-Senftenberg): Ziele und Erwartungen zur Energiewende – eine Abfrage von Meinungen der Stakeholder



**Projekttitel**

Gebäude-Energiewende - Systemische Transformation der Wärmeversorgung von Wohngebäuden

**Laufzeit**

August 2013 - Juli 2016

**Projektteam**

Projektverbund

- Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) - Projektkoordination
- Brandenburgische Technische Universität Cottbus-Senftenberg
- RWTH Aachen University

Weitere Forschungspartner

- co2online
- Institut für Wirtschaftsforschung Halle
- SEnerCon

Partner in den Regionen

- Regionale Planungsgemeinschaft Havelland-Fläming
- Regionale Planungsgemeinschaft Lausitz-Spreewald



## 2. Projektziele

Ziel des Projekts ist es, nachhaltige Entwicklungsoptionen für die Wärmeversorgung des Wohngebäudebestands zu identifizieren. Konkret heißt das: Die aufzuzeigenden Optionen sollen sozial verträglich sein und von den beteiligten Akteuren akzeptiert werden. Sie sollen ökonomisch und ökologisch vorteilhaft sein und in der Summe ermöglichen, dass eine Senkung des Primärenergiebedarfs im Gebäudebereich um 80 % erreicht werden kann. Da die jeweils besten Lösungen auch von regionalen Bedingungen abhängen, ist es ein weiteres Ziel des Projektes, deren Einfluss besonders unter die Lupe zu nehmen. Neben einer Bewertung der Entwicklungsoptionen wird in dem Vorhaben Wissen über die Handlungsmotive und -bedingungen von Hauseigentümer/innen und Mieter/innen generiert. Dadurch werden gesellschaftliche Faktoren einbezogen. Ein weiteres Ziel ist es, die Erkenntnisse des Projekts direkt den relevanten Ziel- und Akteursgruppen mittels spezifischer Informationsmaterialien zur Verfügung zu stellen. Dadurch sollen diese darin unterstützt werden, nachhaltige Sanierungen umzusetzen bzw. zu fördern. Das generierte Wissen über die regionalökonomischen Effekte kann zudem Akteure vor Ort dazu motivieren, sich aktiv für eine Energie(effizienz)wende in Ihrer Kommune einzusetzen.

Entsprechend der Projektziele wurde ein Forschungskonzept entwickelt, das auf zehn miteinander verzahnten, teilweise parallel stattfindenden Arbeitspaketen beruht. Das Projekt läuft in vier Phasen ab, die teilweise parallel zueinander stattfinden:

- In der ersten Phase analysiert das Projekt-Team die regionalen Rahmenbedingungen und ermittelt für jede Region relevante Gebäudeprototypen.
- Als nächstes wird in Phase zwei untersucht, welche Sanierungsmöglichkeiten es bei den jeweiligen Prototypen an der Gebäudehülle und bei der Wärmeversorgung gibt. Daraus werden jeweils angepasste Sanierungsoptionen entwickelt.
- Diese Sanierungsoptionen werden schließlich hinsichtlich ihrer sozialen, ökologischen und ökonomischen Auswirkungen bewertet. Zudem wird untersucht, welche Akzeptanz die unterschiedlichen Optionen bei den zentralen Akteuren wie Eigentümer/innen und Mieter/innen haben. Die Bewertung trägt dazu bei, besonders nachhaltige Entwicklungsoptionen zu identifizieren.
- In Phase vier werden Szenarien für die Regionen entwickelt. Diese zeigen verschiedene Entwicklungsoptionen mit ihren jeweiligen ökologischen und ökonomischen Wirkungen auf. Außerdem werden Handlungsempfehlungen für die Politik erarbeitet und Handreichungen für Verbraucher/innen und Multiplikatoren entwickelt.

Das anwendungsorientierte Forschungsvorhaben verfolgt einen interdisziplinären Ansatz und setzt auf die Integration von Methoden und Ansätzen aus Ingenieurs-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften. Des Weiteren wird im Sinne einer Transdisziplinarität Wissen aus der Praxis in den Forschungsprozess mit einbezogen und Ergebnisse werden mit den Praxispartnern diskutiert.

## 3. Darstellung der Zwischenergebnisse

Nachfolgend werden erste Ergebnisse aus dem Vorhaben präsentiert. Diese betreffen insbesondere die regionalen Rahmenbedingungen und Gebäudeprototypen sowie die Entwicklung angepasster Sanierungsoptionen. Derzeit ist das Projektteam insbesondere mit der Bewertung der unterschiedlichen Sanierungsoptionen befasst.

## Regionale Rahmenbedingungen

Im Projekt werden zwei Regionen in Brandenburg untersucht, die zwar räumlich nah beieinander liegen, jedoch ganz unterschiedliche Wachstumsdynamiken aufweisen. Es handelt sich einerseits um die Stadt Potsdam und den Landkreis Potsdam-Mittelmark (PPM) als wachsende Region und andererseits um die Planungsregion Lausitz-Spreewald (LS) als schrumpfende Region. Die Brandenburgische Technische Universität Cottbus-Senftenberg führte eine soziodemografische Untersuchung sowie eine Auswertung der Immobilienmärkte in beiden Regionen durch. Ziel der Untersuchungen war es, Treiber bzw. Hemmnisse für energetische Sanierungsentscheidungen mit statistischen Daten zu belegen. Dazu wurden zunächst Indikatoren für die Treiber und Hemmnisse festgelegt, die anschließend regionaldifferenziert betrachtet wurden.

Die Einwohnerzahl in der Region LS schrumpfte im Zeitraum 1990 bis 2011 um 17 Prozent, in PPM stieg im gleichen Zeitraum die Einwohnerzahl in gleicher Größenordnung an. Bundesweit war in dem Betrachtungszeitraum ein Bevölkerungszuwachs von einem Prozent zu verzeichnen. Die Region LS weist somit eine überdurchschnittlich hohe Schrumpfungs- und PPM eine überdurchschnittlich hohe Wachstumsrate auf. Die Gründe für das Sinken der Einwohnerzahl in LS liegen vor allem in der hohen Wegzugs- und der niedrigen Geburtenrate. In PPM gibt es hingegen einen starken Zuzug. Prognosen gehen davon aus, dass der jeweilige Wachstumstrend bis zum Jahr 2030 anhält. Neben der Einwohnerdichte unterscheiden sich die Regionen auch hinsichtlich weiterer Merkmalen wie Bildungsabschlüsse, Durchschnittsalter und Einkommen. So liegt in der Region PPM das Durchschnittsalter der Einwohner deutlich unter dem in LS. Der Anteil der Erwerbstätigen und auch die Höhe des Haushaltseinkommens liegen in PPM deutlich über den Werten in LS. Allerdings lag das mittlere Haushaltseinkommen in PPM im Jahr 2011 ca. 1.000 € unter dem Bundesdurchschnitt, trotz eines höheren Anteils an Erwerbstätigen und Vollzeitbeschäftigten. Insgesamt zeigen sich zwischen den Untersuchungsregionen deutliche Unterschiede in der Ausprägung der untersuchten ökonomischen und soziodemografischen Indikatoren.

Das Projekt geht von der These aus, dass in schrumpfenden Regionen weniger energetisch saniert wird und wurde als in wachsenden Regionen. Das Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) untersuchte deshalb auf Basis mehrerer (nicht-repräsentativer) Datensätze, ob sich auch die Gebäudeeigenschaften, der Sanierungszustand und der spezifische Heizenergieverbrauch zwischen den beiden Regionen entsprechend unterscheiden. Im Hinblick auf die Gebäudeeigenschaften gibt es kaum Unterschiede zwischen den Regionen. Die Auswertungen zum Heizenergieverbrauch zeigen, dass die durchschnittlichen Werte bei Ein- und Zweifamilienhäusern (EZFH) und Mehrfamilienhäusern (MFH) in LS, PPM und in Gesamtdeutschland ähnlich hoch sind (130 – 150 kWh/(m<sup>2</sup>\*a)). Der Anteil vollsanierter EZFH und MFH ist in den Untersuchungsregionen deutlich höher als in Gesamtdeutschland.

Die Auswertung der Datensätze kommt nicht zu dem Ergebnis, dass sich die soziodemografischen und regionalökonomischen Indikatoren in den vergangenen Jahren wie erwartet in den Sanierungsaktivitäten der Eigentümer/innen widerspiegeln: Die Unterschiede zwischen den Regionen LS und PPM sind im Hinblick auf den Gebäudezustand insgesamt gering. Ein

Erklärungsansatz für die geringen Unterschiede zwischen den beiden Untersuchungsregionen ist, dass die Sanierungswelle in Ostdeutschland nach der Wende sich bis heute auf das Sanierungsgeschehen auswirkt und andere Einflussfaktoren überlagert. So ist auffällig, dass die Sanierungen in den Untersuchungsregionen vor allem in den 1990er Jahren erfolgten, während in den alten Bundesländern kontinuierlicher über den Zeitraum 1990 bis 2009 saniert wurde. Der energetische Zustand der sanierten Gebäude in den Untersuchungsregionen entspricht daher häufig nicht den aktuellen energetischen Standards. Dies zeigt sich unter anderem darin, dass die Heizenergieverbräuche der vollsanierten EZFH in den Untersuchungsregionen deutlich höher sind als im bundesweiten Durchschnitt und die Heizenergieverbräuche insgesamt trotz des deutlich höheren Anteils vollsanierter Gebäude kaum geringer als im Bundesdurchschnitt sind.

In einem weiteren Schritt führte das IÖW qualitative Interviews mit privaten Gebäudeeigentümer/innen aus beiden Untersuchungsregionen (insgesamt 60 telefonische bzw. persönliche Interviews) durch. Die Ergebnisse zeigen, dass der Zusammenhang zwischen der wirtschaftlichen und soziodemografischen Situation der Region und der individuellen Sanierungsentscheidung insgesamt eher gering ausgeprägt ist. In der Befragung wurden Einflussfaktoren auf die bereits erfolgte bzw. noch geplante energetische Sanierung thematisiert – mit dem Ergebnis, dass vor allem individuelle Aspekte und Faktoren bei den Sanierungsanlässen, -motiven und -hemmnissen handlungsleitend wirken, die nicht in direkter Abhängigkeit zu regionalökonomischen Faktoren stehen. Lediglich mit Blick auf die langfristigen Nutzungsperspektiven der Eigenheimbesitzer/innen konnten Unterschiede identifiziert werden. Während die befragten Eigentümer/innen aus der Region LS die zukünftigen Miet-, Verkaufs- und Vererbungsperspektiven für ihr Haus als wenig aussichtsreich beurteilen und entsprechend auch keine vorausschauenden und strategischen Sanierungspläne verfolgen, wird in PPM mit der energetischen Sanierung eine langfristige Wertsteigerung der Immobilie beabsichtigt.

### **Sanierungsoptionen für die Gebäudeprototypen**

Es wurden basierend auf der Auswertung des regionalen Gebäudebestands sieben Prototypen für EZFH sowie kleinere MFH definiert. Für diese Prototypen identifizierte das IÖW jeweils geeignete Sanierungsoptionen an der Gebäudehülle. Dazu wurden zunächst auf Basis einer Literaturrecherche mögliche Sanierungsoptionen zusammengetragen und anschließend deren Eignung für die Prototypen sowie ihre Marktrelevanz bewertet. Für die passförigen und relevanten Maßnahmen wurden durchschnittliche Kosten mittels Kostendatenbanken recherchiert. Ebenso wurden durch die RWTH Aachen anlagentechnische Optionen zusammengestellt und deren Kosten ermittelt.

Im Rahmen des Projektes sollen optimierte Sanierungsoptionen für die Gebäudeprototypen identifiziert werden. Hierbei verfolgt das Projekt einen kombinatorischen Optimierungsansatz für Maßnahmen an der Gebäudehülle und der Anlagentechnik. Statische Berechnungen von energetischen Sanierungsstrategien sind in diesem Kontext kritisch zu sehen. Zum einen ist die Auswahl der Sanierungsoptionen zufällig beziehungsweise abhängig vom Wissen und Hintergrund des Beraters. Zum anderen können innovative Systeme zur Bereitstellung der

Raumwärme nicht gleichwertig in den auf dem Markt verfügbaren Programmen betrachtet werden. In der statischen Betrachtung ist eine detaillierte Betrachtung der Abhängigkeit von Anlageneffizienz und Heizwärmebedarf nur bedingt möglich. Speichereffekte, Teillastverhalten der Anlagentechnik, sowie gegebenenfalls An- und Abfahrverhalten können nicht berücksichtigt werden. Als Alternative wird im Rahmen des Projektes durch die RWTH Aachen das Energiesystem mit vereinfachten dynamischen Modellen abgebildet und über einen genetischen Algorithmus optimiert. Ein genetischer Algorithmus ist ein metaheuristisches Optimierungsverfahren, das anfängliche Lösungsvorschläge solange verändert und kombiniert bis eine ausreichend gute Lösung für das Problem gefunden wurde. Die Ergebnisse der Optimierung sollen auch in eine Sanierungsampel einfließen, die in Form eines Onlinetools Endverbrauchern eine Übersicht über optimale Sanierungsstrategien ermöglichen soll.

Anhand der eingegebenen Gebäudedaten berechnet der Optimierungsalgorithmus die besten Kombinationen aus anlagentechnischen und bauphysikalischen Sanierungsmaßnahmen. Wird nur hinsichtlich einer Zielgröße, beispielsweise den Investitionskosten, optimiert, so liefert die Berechnung direkt das Ergebnis. In den meisten Fällen ist die Entscheidung jedoch ein Kompromiss zwischen mehreren Zielgrößen. Da die Wahl von Gewichtungsfaktoren zur Formulierung einer gemeinsamen Zielfunktion willkürlich wäre wird als alternative Vorgehensweise eine Pareto Optimierung umgesetzt. Somit kann aus einem Angebot an Lösungen nach der Optimierung ausgewählt werden. Das Angebot an Lösungen stellt dabei die Menge optimaler Kompromisse dar, bei der eine Verbesserung eines Zielfunktionswertes nur noch durch Verschlechterung eines anderen erreicht werden kann.

#### **4. Relevanz für die Energiewende**

Rund ein Drittel des Gesamtenergieverbrauchs in Deutschland wird derzeit genutzt, um Gebäude zu beheizen. Für eine erfolgreiche Energiewende ist es daher besonders wichtig, den Energieverbrauch und die damit verbundenen CO<sub>2</sub>-Emissionen in diesem Bereich deutlich zu reduzieren. Zentral ist es dabei, die über 18 Millionen bestehenden Wohngebäude energetisch zu sanieren, von denen ein Großteil Ein- und Zweifamilienhäuser (EZFH) sowie kleinere Mehrfamilienhäuser (MFH) sind. Diese sind oft in privatem Eigentum. Es hat sich gezeigt, dass diese Gebäudebesitzer/innen bisher nur schwer mit den bestehenden Sanierungsstrategien zu erreichen sind. Genau diese Zielgruppe untersucht deshalb das Projekt. Als Ergebnis des Projekts werden standortspezifische Optionen beschrieben, wie sich die Wärmeversorgung von Wohngebäuden in der Zukunft so entwickeln kann, dass sie nachhaltig ist. Aus den Ergebnissen lassen sich Empfehlungen für angepasste Sanierungsstrategien und für den Einsatz von politischen Instrumenten ableiten. Hauptzielgruppe sind neben politischen Akteuren Intermediäre, wie Energieagenturen oder Verbraucherzentralen, die in direktem Kontakt zu den Hauseigentümer/innen stehen und die Ergebnisse weitervermitteln können. Für die direkte Ansprache der Hauseigentümer/innen dient insbesondere ein Internettool, die Sanierungsampel.

## **5. Wichtigste Veröffentlichungen und Arbeitspapiere**

- Ansorge, K.; Streblow, R.; Müller, D. (2014): Gebäude-Energiewende – Sanierungsstrategien für private Hauseigentümer, DKV-Tagungsbericht 2014, 41. Jahrgang
- Gossen, M.; Nischan, C. (2014): Regionale Differenzen in der Wahrnehmung von energetischen Sanierungen. Ergebnisse einer qualitativen Befragung von privaten GebäudeeigentümerInnen zu energetischer Sanierung in zwei unterschiedlichen Regionen. Arbeitspapier 1, Berlin.
- Großmann, D. (2015): Soziodemografische Untersuchung von zwei Regionen mit unterschiedlicher Wachstumsdynamik. Charakterisierung der Regionen sowie von selbstnutzenden Ein- und Zweifamilienhaus-Eigentümer-Haushalten am Beispiel der Regionen Lausitz-Spreewald und Potsdam / Potsdam-Mittelmark. Arbeitspapier 2, Senftenberg
- Dunkelberg, E.; Weiß, J. (2015): Energetischer Zustand von Wohngebäuden in zwei Regionen mit unterschiedlicher Wachstumsdynamik. Gebäudeeigenschaften, Sanierungszustand und Energieverbrauch von Wohngebäude in den Regionen Lausitz-Spreewald und Potsdam/ Potsdam-Mittelmark. Arbeitspapier 3, Berlin.



*Deckblatt*

## **Verbundprojekt iENG**

Laufzeit: 1.8.2013 – 31.07.2016

### **Intelligente Energienutzung in der Gebäudewirtschaft**

#### **Akteure und ihre Rahmenbedingungen im Bereich der energetischen Sanierung des Wohnungsbestands**

##### **Verbundpartner:**

Prof. Dr. Martin Führ, Hochschule Darmstadt, Verbundkoordinator  
Sonderforschungsgruppe Institutionenanalyse (sofia)

Prof. Dr.-Ing. Annette Rudolph-Cleff,  
Technische Universität Darmstadt, Fachgruppe Stadt

Prof. Dr. Kilian Bizer, Georg-August-Universität Göttingen  
Professur für Wirtschaftspolitik und Mittelstandsforschung

##### **Praxispartner:**

Nassauische Heimstätte Wohnungs- und Entwicklungsgesellschaft, Frankfurt

Städtische Wohnungsbau GmbH Göttingen

Volkswirtschaftliches Institut für Mittelstand und Handwerk (ifh) Göttingen

Siedlungswerk Stuttgart

Handwerkskammer Hildesheim-Süd-niedersachsen

Darmstadt/Göttingen Juli 2015

## 1 Projektziele

Der Betrieb von Gebäuden verbraucht in Europa einen wesentlichen Anteil (30 - 40%) der eingesetzten Energie. Soll die Energiewende gelingen, muss sie daher den Gebäudebestand erreichen. Gebäude sind seit mehreren Jahrzehnten im Blickpunkt von technischen und administrativen Entwicklungen. Diese wurden oftmals von „Pionieren“ angestoßen, die im Wesentlichen die Reduzierung von Wärmeverlusten und die Effizienzsteigerung von Heizanlagen in den Fokus nahmen. Diese etwa 35 Jahre andauernde Entwicklung hat unterstützende Governance-Strukturen hervorgebracht; andererseits „zementieren“ diese Strukturen den vor Jahrzehnten eingeschlagenen Weg. Im Hinblick auf die kommenden 35 Jahre (also mit der Perspektive 2050) stellt sich die Frage, ob die bisherigen Strukturen geeignet sind, die Klimaschutzziele der Bundesregierung zu erreichen.

Das Projekt iENG untersucht im Hinblick auf die Zielsetzung „energetische Modernisierung im Gebäude-Bestand“ die institutionellen Rahmenbedingungen: Es fragt danach, welche Anreize und Hemmnisse für das Handeln der Akteure relevant sind. Im Mittelpunkt steht die energetische Modernisierung des Geschosswohnungsbaus, vor allem der Nachkriegsbauten der 50er bis 70er Jahre des 20. Jahrhunderts. Ziel des Projektes ist es Rahmenbedingungen zu formulieren, in denen auch die Gestaltung der Gebäude die Energieeffizienz unterstützt, lokale Energiequellen im Quartiersbezug genutzt werden, die Finanzierbarkeit für kleinere Einkommen und Refinanzierbarkeit für Wohnungsanbieter gewährleistet ist. Neben der Anpassung der direkten (normativen und ökonomischen) Rahmenbedingungen ist dazu erforderlich, die Planung und Beratung zur energetischen Modernisierung auf ein neues Qualitätsniveau zu heben.

## 2 Darstellung der Zwischenergebnisse

### 2.1 Teilprojekt „Technische und gestalterische Lösungen der energetischen Sanierung auf Gebäude- und Quartiersebene“

Für die Gebäudesanierung steht eine Vielzahl technischer Systeme zur Auswahl, die in unterschiedlichen Kombinationen zum Einsatz kommen können. Um einen Überblick zu gewähren, hat das Teilprojekt einen Katalog erstellt, der die vier Kategorien Energie *erschließen*, Energie *bereitstellen*, Energie *speichern* und Energie *erhalten* beinhaltet. Er ordnet zudem die Systeme ihrem Einsatzzweck entsprechend den Elementen des Siedlungsverbundes oder des einzelnen Gebäudes zu, die sie nutzen oder in denen sie zum Einsatz kommen können. Der Systemkatalog strukturiert die Siedlungsformen der 50er, 60er und 70er Jahre. Aus der Analyse jeweils dreier Siedlungen je Baualtersklasse kann man folgendes Fazit ziehen: Beginnend mit den drei- bis fünfgeschossigen Zeilenbauten mittlerer Dichte der 50er Jahre vollzieht sich die Entwicklung über die 60er Jahre sukzessiv zu den hochverdichteten punkt- und kettenförmigen Großwohnsiedlungen der 70er Jahre.

Eine Fallstudie analysiert mit der Fritz Kessel Siedlung in Frankfurt am Main eine prototypische 50er Jahre Siedlung mit hoher Repräsentanz und entwickelt verschiedene energetische Sanierungskonzepte. Es zeigt sich, dass die vorhandene Baustruktur der Zeilen und die Konfiguration der Siedlung als Ganzes ein hohes Potenzial besitzt, das sich im Rahmen ganzheitlicher Sanierungsstrategien erschließen lässt. Die vorhandene, zergliederte und nicht mehr zeitgemäße Grundrissstruktur des Bestands kann man durch gezielte Eingriffe mit vertretbarem Aufwand an moderne Bedürfnisse anpassen und damit auch Flexibilität gewinnen. Die Fassaden eignen sich zur Applikation energiegewinnender Systeme wie beispielsweise Luftkollektoren; Wohnraumerweiterungen in Form von verglasten Loggien, die auch einen energetischen Zusatznutzen liefern, lassen sich mit der vorhandenen Struktur vereinen; gebäudeübergreifende Versorgungsstrategien in Form von Nahwärmenetzen sind mit der Stellung der Gebäude zueinander und der vorhandenen Siedlungsdichte machbar.

Die Freiräume, die mit einer Breite von 30 Metern zwischen den Zeilen verlaufen und bislang überwiegend ungenutzt bleiben, bieten ein besonderes räumliches Potential. Dort könnte man zum Beispiel multifunktionale Schienen platzieren, die halbgeschoßig eingegraben sind. Diese eröffnen auf ihrer Oberfläche Raum für Gemeinschaftsnutzungen, dienen darunter als Tiefgarage, sammeln Erdwärme und können schließlich auch eine Anlage zur Grauwassernutzung aufnehmen.

*Rudolph-Cleff, A. und G. Pfeifer (2014): Auf den Punkt. Typologische + energetische Sanierung eines Punkthauses. sytagma Verlag Freiburg*

*Gehrmann S. und J. Schulze (2014): Jans Alternative. Energetische Freiräume für Planer. Der Architekt 5/14, S. 42 bis 47*

*Schulze, J.; Gehrmann, S.; Filipovic, K. (2015): Gestalterische Möglichkeiten und Typisierungen bei der energetischen Modernisierung von Zeilenbauten. Fallstudie Fritz-Kessel-Siedlung Frankfurt. Arbeitspapier in Vorbereitung*

## 2.2 Teilprojekt Ökonomische Nachhaltigkeit

Das Programm der KfW zur Förderung der energetischen Gebäudesanierung lässt sich nur bedingt als innovationsoffen bezeichnen. Es versucht, die Zusatzlasten durch Investitionszuschüsse und vergünstigte Kredite abzumildern, die bei einer energetischen Sanierung für die Hauseigentümer anfallen. Es zeigt sich allerdings, dass sich die Vollsanierungsrate nur bedingt durch die KfW-Förderung beeinflussen lässt. Außerdem ist das Förderprogramm – schon aufgrund seiner intendierten Breitenwirkung – auf „Standardlösungen“ ausgerichtet. Weil der Markt die verschiedenen Förderprogramme als „Qualitätsstandard“ wahrnimmt, sind Abweichungen davon mit zusätzlichen Transaktionskosten verbunden. Die KfW-Programme wirken daher – ohne dass dies intendiert ist – als Hemmnisfaktor für innovative Lösungen.

Die Erreichung der Klimaschutzziele der Bundesregierung würde eine Verdoppelung der aktuellen Sanierungsrate erfordern. Qualitativ hochwertige Energieberatungen bei energetischen Gebäudesanierungen könnten hierfür einen signifikanten Beitrag leis-



ten. Die Bundesregierung fördert die Energieberatung, um Informationsasymmetrien auf Seiten der Kunden abzubauen. Allerdings ist eine teilweise schwache Nachfrage für die Programme feststellbar. Experteninterviews zeigen, dass man die Komplexität und Rentabilität von Energieberatung als größte Herausforderung einschätzt, wobei man Verbesserungspotenzial bei der Ausbildung der Energieberater sieht. Lösungen könnten in einer staatlichen Zertifizierung und der Orientierung an Koordinations- und Netzwerkaufgaben für eine verbesserte Energieberatung bestehen. Die Förderung der Energieberatung stellt aber nur ein unterstützendes Instrument dar, das alleine nicht die energetische Sanierungsrate erhöhen kann.

Eine qualitative Befragung von Energieberatern und Stakeholdern eruiert die Hemmnisse und die Verbesserungsmöglichkeiten von Energieberatung. Sie stellt fest, dass Energieberater überwiegend als Fördermittelberater agieren und sich kaum als Change Agents zur Diffusion von Innovationen bei energetischen Gebäudesanierungen verstehen. Der Förderungsdschungel mit großen qualitativen Unterschieden der Energieberatung und einer geringen Zahlungsbereitschaft vermindert die Effektivität und verhindert eine technologieoffene Beratung. Hinzu kommt, dass es ein Mismatch zwischen Energieberatern und Kunden gibt. Die Energieberater versuchen den Energieverbrauch auf Basis der Regularien des Fördermittelgebers zu senken (u.a. EnEV, KfW-Förderung, BAFA „Vor Ort“ Beratungsrichtlinien), während die Kunden überwiegend an wirtschaftlichen Lösungen interessiert sind. Deshalb sind Energieberater zur Change Agents zu entwickeln, die innovationsoffen beraten und die Diffusion von innovativen Lösungen fördern.

Die Zusammenarbeit von KMU einschließlich Handwerksbetrieben und wissensintensiven Dienstleistern (u.a. Architektur- und Bauingenieurbüros) hat einen nachhaltigen Einfluss auf den Erfolg von Sanierungsmaßnahmen. Eine Befragung von 19 KMU zeigt, dass die Kooperation durch einen hohen Grad von Unsicherheit geprägt ist. Es führt dazu, dass ein großer Teil der KMU eine Zusammenarbeit mit wissensintensiven Dienstleistern kritisch gegenübersteht. Die Befragten berichten von negativen Erfahrungen, was die Kooperationsneigung negativ beeinflusst. Hier könnte der Aufbau von Netzwerken, z.B. von Energieberatern und Handwerkern, einen positiven Beitrag leisten.

*Feser, D., T. Proeger & K. Bizer, 2015: Die Energieberatung als der zentrale Akteur bei der energetischen Gebäudesanierung?, in: Zeitschrift für Energiewirtschaft Volume 39, Issue 2, pp 133-145.*

*Feser, D. & T. Proeger, 2015: Knowledge-Intensive Business Services as Credence Goods. A Demand-Side Approach, cege discussion paper 232, Universität Göttingen.*

*Feser, D., N. Vogt & S. Winnige, 2015: Ökonomische Rahmenbedingungen der energetischen Gebäudesanierung. sofia-Diskussionsbeiträge zur Institutionenanalyse 15-1, Darmstadt.*

## 2.3 Teilprojekt „Juristische Institutionenanalyse und Gestaltung von rechtlichen Institutionen“

Bislang standen bei der energetischen Modernisierung von Gebäuden nahezu ausschließlich bauphysikalische und heizungstechnische Aspekte im Fokus. Gebäude stellen aber ein komplexes Mensch-Maschine-System dar. Um die ehrgeizigen Ziele der Bundesregierung wie nahezu klimaneutrale Gebäude bis 2050 erreichen zu können, sind weitere Aspekte der Gebäude-Energie einzubeziehen und optimal zu kombinieren. Wird heute im Gebäudebestand fast ausschließlich die Dämmung der Gebäudehülle und die Erneuerung von Heizungsanlagen betrieben, sind zusätzlich Potenziale von lokalen Energievorkommen wie Luftkollektoren, Fotovoltaik, Solarthermie, oder Erdwärme sowie die Umgebung (Quartiersbezug, Fernwärme, Nahwärme, Nachbarn, Spezialbauten) zu berücksichtigen und in die Planungen sinnvoll einzubeziehen.

Die handlungsleitenden Rahmenbedingungen im Bereich der energetischen Modernisierung von Wohngebäuden sind auf drei Ebenen angesiedelt, die häufig miteinander verwoben sind, so dass eine isolierte Betrachtung nicht zielführend ist. Zumindest für Neubauten erweisen sich normative Vorgaben (vor allem EnEG, EnEV, EEWärmeG, KWKG) als besonders wirksam; für die energetische Modernisierung des Geschosswohnungsbaus spielen sie eine geringere Rolle. Unterstützend wirken die Maßnahmen zur finanziellen Förderung von Modernisierungsmaßnahmen. Die Informationsvermittlung bzw. Bauherren-Beratung in Energiefragen könnte eine deutlich wichtigere Rolle einnehmen (s. Abschnitt 2.2).

Am wichtigsten ist es, die normativen Rahmenbedingungen technologieoffener zu gestalten. Dazu gehören die Abschaffung der Nebenanforderung der EnEV sowie eine Aufwertung von Lösungen jenseits des Effizienzhauses. Damit verknüpft ist das Erfordernis, die Regeln zur Nutzung von erneuerbarer Energie in Gebäuden mit den sonstigen Regeln zu synchronisieren. Im Hinblick auf dieses Ziel der Innovationsoffenheit besteht Nachbesserungsbedarf. Insbesondere die Lösungsvorgaben der EnEV mit den dezidierten Anforderungen an einzelne Bauteile (Referenzhaus) und die Ausrichtung der KfW-Förderung auf das „Effizienzhaus“-Modell dienen der Strukturierung und der Unterstützung der Umsetzung, stehen aber gleichzeitig vielen innovativen Lösungen im Weg. Insbesondere die auf die Vermeidung von „Energieverlusten“ abzielende Nebenanforderung der EnEV verhindert häufig die reibungsfreie Integration von Effizienzmaßnahmen und Einbindung regenerativer Energien in ein optimiertes Gebäudekonzept. Regeln sollten daher die angestrebten Ziele vorschreiben und nicht die Wege, diese Ziele zu erreichen.

Die energetische Modernisierung des Geschosswohnungsbaus zeichnet sich dadurch aus, dass ein Großteil des Bestandes modernisierungsbedürftig ist und dass zumindest in Groß- und Mittelstädten ein enger Zusammenhang zur kommunalen Wohnungspolitik besteht. Die Analysen zeigen, dass bei den Wohnungsgesellschaften einerseits

großes Know-how vorhanden ist, das sie durch experimentelle (Leuchtturm-) Bauprojekte vergrößern. Andererseits sind die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen begrenzt, so dass nur in geringem Umfang Mittel zur Verfügung stehen, über die Mindestanforderungen hinaus energetisch zu sanieren. Häufig müssen (energetische) Modernisierungen ganz unterbleiben. Hier ist eine Verknüpfung von Förderpolitik mit Wohnungspolitik bei der Förderkulisse zu empfehlen.

Ein zentrales Instrument bei der Umsetzung der Gebäude-Energiewende ist die Bilanzierung des Energiebedarfs (und die Messung des Energieverbrauchs). Diese wird durch EDV-Programme unterstützt, die entweder auf der einfacheren Grundlage von DIN V 4701 (monolithische Gebäude) oder auf der detailreicheren DIN V 18599 (zonierte Gebäude) oder auf dynamischen Simulationsrechnungen beruhen. Insbesondere letztere sind erforderlich, um Lösungsoptimierungen oder Innovationen in die Bilanz einbeziehen zu können. In jedem Fall ist die Qualität der Bilanzierungen vom Know-how der Anwender abhängig; viele Beispiele zeigen hier Verbesserungsbedarf. Da die Zahlungsbereitschaft der Bauherren für Planung und Beratung gering ist, wäre eine deutliche Aufwertung der Planung und Beratung im Bereich der energetischen Modernisierung (auch Neubauplanung!) durch Qualitätsmanagement und stärkere Förderung dieser Phase sinnvoll. Dazu gehört auch, das Monitoring nach Durchführung der Maßnahmen zu stärken.

*Führ, M. (2015): Zu gut gemeint, aber überholt: Energieeinsparstandards als Innovationsbremse. ZUR Zeitschrift für Umweltrecht, 3/2015 S. 129-130*

*Cichorowski, G. (2015): Zahlen und ihr Vertrauensvorschuss: Zu den Quantifizierungen im Bereich der energetischen Gebäudemodernisierung. Arbeitspapier unveröffentlicht.*

*Cichorowski, G. (2015): Akteure der Energiewende: Die Wohnungswirtschaft und ihre Rolle bei der energetischen Gebäudemodernisierung. Arbeitspapier in Vorbereitung*

### 3 Relevanz für die Energiewende

Die quantitativen Auswirkungen durch Governance-Verbesserungen, wie sie der Projektverbund iENG vorgeschlägt, lassen sich nur in Szenarien näherungsweise beziffern. Damit diese Verbesserungen gelingen, bedarf es der Unterstützung der Bevölkerung. Im Bereich der Gebäude ist sie von besonderer Bedeutung, weil die aktive bzw. finanzielle Mitwirkung von zahlreichen Akteuren erforderlich ist, sei es als Bauherr, als Intermediär oder als Nutzer (Mieter) und schließlich auch als Steuerzahler.

Wenn die Bundesregierung ihre energiepolitischen Ziele erreichen will, empfiehlt es sich, Effizienzmaßnahmen mit der gebäudenahen Nutzung von erneuerbarer Energie zu verknüpfen, normative Regeln und Maßnahmen-Förderung innovationsoffen zu gestalten sowie die klimaschutzorientierte (nicht: einsparfixierte) Planung und Beratung aufzuwerten.

## Partizipative Gestaltung von verbrauchernahen Innovationen für Smart Grids (InnoSmart)

Förderkennzeichen: 03EK3516

Laufzeit: September 2013 bis August 2016

### **Verbundpartner:**

- Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) (Projektleitung)
- DIALOGIK gemeinnützige Gesellschaft für Kommunikations- und Kooperationsforschung mbH
- Universität Stuttgart, Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement IAT

### **Praxispartner:**

- EnBW Energie Baden-Württemberg AG
- HEAG Südhessische Energie AG (HSE)
- MVV Energie AG

## Projektziele

Die Energiewende bringt große Herausforderungen mit sich: In Zukunft wird Energie deutlich anders als bisher erzeugt, gespeichert, verteilt und genutzt werden. Um erneuerbare Energien in das Energiesystem zu integrieren, sind flexible Netzstrukturen, sogenannte Smart Grids, ein Schlüssel. Darunter werden intelligente Stromnetze verstanden, die die einzelnen Komponenten – von der Erzeugung bis zum Verbrauch – miteinander vernetzen und es dadurch ermöglichen, diese zu überwachen und automatisch zu optimieren. Elemente von Smart Grids können etwa virtuelle Kraftwerke, dezentrale Speicher oder Smart Metering sein – alle mit dem Ziel, Energieverbrauch und -angebot aneinander anzupassen, ohne dabei den Komfort der Nutzer/innen einzuschränken.

Maßgebliche Player bei der Umgestaltung des konventionellen Stromnetzes zu einem intelligent vernetzten Energiesystem sind Energieversorgungsunternehmen (EVU). Noch befinden sich die Entwicklung von Smart Grid-Komponenten und ihre Integration in ein Gesamtsystem allerdings in einer frühen Phase. Hier besteht ein erheblicher Innovationsbedarf, etwa mit Blick auf Technik und Sicherheit, Geräte und Netze oder Regulierung und Finanzen.

Die aktuellen Transformationsprozesse machen auch vor den privaten Haushalten nicht Halt. Der „klassische Stromkunde“ entwickelt sich zu einem wichtigen Akteur im Strommarkt der Zukunft: Er wird zum Beispiel zum „Prosumer“, der nicht mehr nur Energie bezieht, sondern selbst Strom produziert, Energiespeicher zur Verfügung stellt oder aktiv am Strommarkt teilnimmt. Das Projekt widmet sich daher der Frage, welche Anforderungen Smart Grid-Lösungen gerade mit Blick auf die privaten Stromkunden erfüllen müssen. Dabei zeigen neuere Ansätze der Innovationsforschung, dass Nutzer/innen eine wichtige Quelle für Innovationsideen sein können und die Marktchancen von Produkten und Technologien zunehmen, wenn Nutzer/innen frühzeitig eingebunden werden. Wenn Nutzer/innen mit EVU kooperieren, können Erwartungen und Bedarfe der Verbraucher genauer ermittelt werden. Auch können in dieser Zusammenarbeit Chancen und Risiken identifiziert werden und auf dieser Basis bestehende Konzepte angepasst und neue Ideen generiert werden. Gerade für die Energieversorgung von Morgen sind diese Aspekte von großer Bedeutung.

Vor diesem Hintergrund verfolgt das Projekt InnoSmart die folgenden Ziele:

- Entwicklung von Smart Grid-Komponenten, die die Anforderungen von Nutzer/innen integrieren: Über die Einbindung von Nutzer/innen in die Entwicklungsprozesse der kooperierenden EVU soll deren Perspektive besser als bisher berücksichtigt werden.
- Formulierung von gesellschaftlichen Anforderungsprofilen für Smart Grids: Die unterschiedlichen Sichtweisen sollen durch einen Stakeholder-Dialog, an dem die verschiedenen gesellschaftlichen Akteursgruppen teilnehmen, erhoben werden, um daraus Anforderungsprofile abzuleiten.
- Entwicklung innovativer Geschäftsmodelle: Für die partizipativ entwickelten Smart Grid-Komponenten sollen Geschäftsmodelle entwickelt und deren Erfolgsoptionen überprüft werden.
- Ausbau der Methodenkompetenz für die nutzer- und stakeholder-integrierte Innovationsgestaltung: Es sollen übertragbare Erkenntnisse zur methodischen Herange-

hensweise gewonnen werden, die für nachhaltigkeitsorientierte Transformationsprozesse eingesetzt werden können.

- Handlungsempfehlungen für Unternehmen, politische Akteure und Multiplikatoren (z.B. Verbraucher- und Energieberatung) zur nutzergerechten Gestaltung von Smart Grids und zur Entwicklung entsprechender Rahmenbedingungen.

### 3. Darstellung der Zwischenergebnisse

Eine Voraussetzung für die erfolgreiche Transformation des Energiesystems ist die technologische und marktseitige Weiterentwicklung und Vernetzung aller dem Energieversorgungssystem zugehörigen Komponenten. Daher wurde in InnoSmart der aktuelle Entwicklungsstand sowie der potenzielle Entwicklungsfortschritt verschiedener Technologie- und Marktfelder analysiert, die mit dem intelligenten Energieversorgungssystem in direkter Verbindung stehen (wie z.B. Stromnetzausbau, Energiespeicher, virtuelle Kraftwerke, zukünftiges Strommarktdesign, last-/zeitvariable Tarife). Die Analyseergebnisse wurden mit Aussagen von Expertinnen und Experten aus Industrie, Forschung und Verbänden abgeglichen, um daraus eine Roadmap für ein intelligentes Energieversorgungssystem in Deutschland abzuleiten. Diese gibt Anhaltspunkte zum Entwicklungsstatus und den Zeitpunkt der Anwendungsreife und -attraktivität von Innovationen in den Themenfeldern.

Deutlich wurde, dass der Entwicklungsgrad der einzelnen Felder stark variiert. Insbesondere Speichertechnologien hinken noch hinterher, werden jedoch stark beforscht. Weiterhin besteht eine große Herausforderung in der Vernetzung der einzelnen Technologien. Nicht zuletzt bedarf es der Schaffung gesetzlicher Rahmenbedingungen und der Berücksichtigung gesellschaftlicher Einflüsse, wie z.B. Kundenakzeptanzprobleme infolge datenschutzrechtlicher Unsicherheiten. Bereits die marktlich-technische Analyse lässt also erkennen, dass die Schaffung intelligenter Energieversorgungsstrukturen mehr erfordert als die Installation, Vernetzung und Anwendung einer Vielzahl technischer Komponenten. Die Smart Grid-Entwicklung hängt auch entscheidend von der Gestaltung der regulatorischen Rahmenbedingungen und der Strommarktfunktionen ab. Daher wurde dieser sozio-technische Blick auf das Smart Grid durch die Betrachtung weiterer gesellschaftlicher Aspekte ergänzt. Die Zwischenergebnisse der Analyse der gesellschaftlichen Aspekte von Smart Grids lassen sich in den folgenden Thesen zusammenfassen:

#### *Smart Grids sind Akteursnetzwerke*

Die Analyse der zukünftigen Akteursstruktur und -vernetzung (neue Rollen, Funktionen und Interaktionen) ist zentral für das Verständnis der mit Smart Grids einhergehenden Transformation des Energiesystems. So sind die aus der Akteursvielfalt des Smart Grid resultierende hohe Komplexität und Interessendiversität zentrale Hinderungsgründe für einen zügigen Aufbau intelligenter Energieversorgungsstrukturen.

### *Smart Grids zielen auf die Verwirklichung eines liberalen Strommarktes*

Die zukünftige, auf intelligenter Vernetzung basierende Energieversorgung soll im Kern ein Wettbewerbssystem sein, in dem Marktakteure in Selbstverantwortung eigene Lösungen ohne regulatorische Interventionen finden und vereinbaren. So betrachtet ist es nicht das Smart Grid, das neue Entwicklungen induziert, vielmehr geschieht dies durch die politischen und gesellschaftlichen Prozesse der Marktliberalisierung und Energiewende.

### *Marktorientierte Rollenerwartung an private Haushalte mit ungewissen Perspektiven*

Am zukünftigen marktliberalen, erzeugungsgeführten Energiesystem sollen sich auch die privaten Endkunden als aktive Mitspieler beteiligen, etwa indem sie neue Dienstleistungen nachfragen, flexibel auf Preissignale reagieren oder als Prosumer Eigenstrom vermarkten. Entsprechende Warnungen beziehen sich jedoch einerseits auf die eingeschränkten oder nicht vorhandenen Chancen sozial schwacher Zielgruppen, an den prognostizierten Vorteilen flexibler Verbrauchsmuster zu partizipieren. Andererseits wird die Möglichkeit, dadurch in einem nennenswerten Ausmaß Stromkosten einzusparen, zumindest mit einem Fragezeichen versehen.

### *Im Smart Grid wird die IT-Sicherheit zur Voraussetzung einer sicheren Energieversorgung*

Ein essentieller Aspekt der Transformation des Energiesystems zu einem Smart Grid besteht in der umfassenden Implementation informations- und kommunikationstechnischer Strukturen und Anwendungen. Damit aber werden die aus der herkömmlichen IT-Welt bekannten Probleme von Hackerinterventionen, Virenangriffen, kriminellen Manipulationen oder Softwarefehlern in den Energiebereich importiert. Vor diesem Hintergrund können sich Smart Grid-Architekturen nicht auf die Lösung funktionaler Aspekte konzentrieren, sondern müssen zugleich einen inhärenten, hochwirksamen Risikoschutz gewährleisten.

### *Zielkonflikt zwischen intensivierter Datenverarbeitung und Bedürfnis nach Datenschutz*

Unter den Bedingungen einer auf Smart Grids basierenden Stromversorgung wird es zu einem explosionsartigen Anwachsen des erhobenen und verarbeiteten Datenvolumens sowohl quantitativer als auch qualitativer Art kommen. Damit besteht im Smart Grid ein Zielkonflikt zwischen dem aus System- oder ökonomischer Perspektive notwendigen Maß eines ungehinderten Informationsflusses und den berechtigten Datenschutzinteressen der vernetzten Akteure. Zur Bearbeitung dieses Zielkonflikts sind erstens allgemeine Prinzipien des Datenschutzes anzuwenden. Darüber hinaus sind zweitens differenzierte Datenschutzregelungen erforderlich, die auf die Heterogenität der Strukturen und Prozesse im Smart Grid angepasst sind.

### *Energieeffizienzpotenziale im Smart Grid: zwischen großen Hoffnungen und kleinen Schritten*

Smart Grids sollen nicht nur die Voraussetzungen für die Integration von erneuerbaren Energien schaffen, sondern auch erheblich zu einem verminderten und effizienteren Stromverbrauch beitragen. Für viele Beobachter bieten die Optimierungspotentiale des Smart Grid die Chance, den im Zuge des Zuwachses an erneuerbaren Energien erwarteten konventionellen

Netzausbau zu vermindern. Allerdings fehlt bislang eine systematische Auswertung von Praxiserfahrungen. Mit Blick auf die Energieeffizienzpotenziale des Smart Grid weist der derzeitige Kenntnisstand darauf hin, dass mit Smart Metern, dynamischen Tarifen oder einer optimierten Netzsteuerung durchaus Einspareffekte erzielt werden können. Ob diese jedoch eine signifikante oder eher vernachlässigbare Größenordnung haben ist zurzeit – nicht zuletzt aufgrund des frühen Entwicklungsstadiums des Smart Grids – eine noch offene Frage.

Die Analyse der marktlich-technischen wie der gesellschaftlichen Perspektive verdeutlicht bereits, vor welchen Herausforderungen Energieversorgungsunternehmen momentan stehen. Bestehende Geschäftsmodelle verlieren an Bedeutung, die Akteurslandschaft diversifiziert sich und die Unternehmen sind auf der Suche nach neuen Geschäftsfeldern, die den Technologieschub im Bereich erneuerbare Energien und smarte Technologien aufgreift. Die im Rahmen von InnoSmart durchgeführten Unternehmens- und Nutzerinnovationsworkshops dienen daher einerseits der Erfassung aktueller Innovationsaktivitäten und der Ermittlung relevanter Einflussfaktoren, andererseits sollte die Perspektive der Nutzer/innen künftiger Angebote rund um die Energieversorgung zu einem frühen Zeitpunkt eingefangen werden, um Anforderungen an Geschäftsmodelle möglichst konkret und zu ermitteln. Die Stärke der Nutzerintegration liegt insbesondere darin, das Alltagswissen von Nutzer/innen für die Produktentwicklung nutzbar zu machen. Für die Entwicklung von Geschäftsmodellen im Smart Grid Bereich mussten sich die Nutzer/innen jedoch in die Energiewelt der Zukunft hineinversetzen, die neue Anforderungen an Nutzer/innen stellt. Netzstabilität z.B. ist ein Wert, der bisher als selbstverständlich und dauerhaft gewährleistet und als Standard vorausgesetzt wird. Geschäftsmodelle, die in erster Linie darauf abzielen, die Netzstabilität auch in Zukunft zu sichern (z.B. über den Zugriff auf private Speicherkapazitäten), werden von den Endkunden entsprechend nicht zwingend mit einer hohen Zahlungsbereitschaft belegt.

Insgesamt zeigt sich, dass die Integration von Nutzer/innen eine wichtige Komponente für die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle ist. Deren erfolgreiche Vermarktung hängt jedoch von Faktoren ab, die außerhalb des Gestaltungsraums einzelner Unternehmen liegen (z.B. rechtlicher Rahmen, Regulierung der Netze). Hier bedarf es der Einbindung aller relevanten Akteure, insbesondere von staatlicher Seite. Der methodische Aufbau von InnoSmart kann hier als Vorlage für die Entwicklung von zukünftigen Dialog- und Entwicklungsprozessen dienen.

#### 4. Relevanz für die Energiewende

Die Schlüsselanforderung für ein stabiles Energieversorgungssystem besteht darin, Erzeugung und Verbrauch im steten Gleichgewicht zu halten. Da elektrische Energie im Netz nicht gespeichert werden kann, muss in jeder Sekunde genau so viel Energie eingespeist werden wie tatsächlich benötigt wird. Im klassischen Stromsystem erfolgt dies durch eine lastgeführte Stromerzeugung. Dies bedeutet, dass je nach aktuellem Verbrauchsverlauf die Produktion von Elektrizität erhöht oder vermindert wird. Durch die im Zuge der Energiewende rasch ausgebauten fluktuierenden Energiequellen der Windkraft und Photovoltaik gerät dieses Prinzip stark unter Druck. Denn im Gegensatz etwa zu einem Kohlekraftwerk mit planbarer



Erzeugung ist das Stromdargebot aus Wind und Sonne von nicht steuerbaren Natureinflüssen abhängig. Dieses Merkmal stellt die lastgeführte Stromgewinnung vor Probleme und macht es bei steigendem Anteil erneuerbarer Energieträger immer schwieriger, das Angebot elektrischer Energie an den Verbrauchsverlauf anzupassen.

Der mit der Diffusion regenerativer Energien einhergehende Trend zur Dezentralisierung der Stromproduktion ist eine weitere Dimension der Veränderung des herkömmlichen Energiesystems. Aus der Netzperspektive erhöht die Vervielfachung der Erzeugungseinheiten die Komplexität der Steuerungsanforderungen. Neben der Integration volatiler und dezentraler Energieträger gehen zudem von der seit Ende der 1990er Jahre vorangetriebenen Liberalisierung des Strommarktes weitere Impulse zur Veränderung des Stromversorgungssystems aus.

Die beschriebenen Herausforderungen an das Stromversorgungssystem werden mit der fortschreitenden Umsetzung der Energiewende und der Erhöhung der Wettbewerbsintensität an Dringlichkeit weiter zunehmen. Eine Weiterführung der herkömmlichen Netzstrukturen ist unter diesen Bedingungen nicht mehr möglich. Erforderlich ist vielmehr die Transformation der Energieversorgung hin zu einem intelligent vernetzten Gesamtsystems bzw. Smart Grid aus Erzeugung, Verteilung und Verbrauch von Energie. Energieexperten vertreten die Meinung, dass die umfassende Reorganisation der Energieversorgung im Zeichen der Energiewende ohne Smart Grid vor erhebliche, wenn nicht sogar unlösbare Probleme gestellt wird. Informations- und kommunikationstechnisch ertüchtigte Netzinfrastrukturen sind dabei nur ein Element eines grundlegenden Umbaus, vom dem alle technischen, marktlichen und sozialen Systembestandteile betroffen sind. Mit der Analyse dieser Veränderungen sowie der Entwicklung von Vorschlägen für die nutzerfreundliche und gesellschaftsverträgliche Gestaltung von Smart Grids zielt das Projekt InnoSmart auf konzeptionelle und praktische Beiträge für diese Schlüsselkomponente der Energiewende.

## 5. Wichtigste Veröffentlichungen und Arbeitspapiere

Schnabel, Frieder (2014): Das Smart Grid aus technischer und marktlicher Perspektive. InnoSmart-Arbeitsbericht 01. Stuttgart: Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement IAT.

Konrad, Wilfried; Scheer, Dirk (2014): Das Smart Grid aus gesellschaftlicher Perspektive. InnoSmart-Arbeitsbericht 02. Stuttgart: Dialogik.

Dietsche, Christian; Schnabel, Frieder; Mohaupt, Franziska; Konrad, Wilfried; Kern, Manuel; Schubert, Michael (2015): Nutzerintegration für Smart-Grid-Innovationen. InnoSmart-Arbeitsbericht 03. Berlin: Institut für ökologische Wirtschaftsforschung.

Konrad, Wilfried; Scheer, Dirk (2015): Gesellschaftliche Implikationen des Smart Grid im Expertendiskurs. Ergebnisse des Gruppendelphi-Workshops am 30.9.2014 in Stuttgart. InnoSmart-Arbeitsbericht 04. Stuttgart: Dialogik.

# INVESTITIONSSCHUB DURCH DIE DEUTSCHE ENERGIEWENDE IN ZEITEN DER FINANZ- UND WIRTSCHAFTSKRISE

**Projektlaufzeit: 1. Juni 2013 – 31. Mai 2016**

*Projektteam: Jan Burck, Prof. Carlo Jaeger, Jahel Mielke, Hendrik Zimmermann*

*Projektpartner:*



Global Climate Forum



*Praxispartner:*



## 1. Projektziele

Das Forschungsprojekt "Investitionsschub durch die deutsche Energiewende in Zeiten der Finanz- und Wirtschaftskrise" bringt für die Energiewende wesentliche gesellschaftliche Akteure im Rahmen der Stakeholder-basierten Forschung auf der Suche nach Lösungen für die Transformation des Energiesystems zusammen. Nach einer Hemmnisanalyse, im Zuge derer politische und gesellschaftliche Hindernisse der Energiewende aus Sicht der Stakeholder identifiziert wurden, liegt der Fokus in der zweiten Phase des Projektes auf der Entstehung neuer und der Anpassung alter Geschäftsmodelle im Sinne der Energiewende, u.a. durch eine Re-Koordination von Erwartungen wesentlicher Akteure.

Zudem wird untersucht, wie die Einbeziehung von Stakeholdern in den Forschungsprozess – von der Problemdefinition über die Durchführung bis zur gesellschaftlichen Kommunikation der Forschungsergebnisse – einen Beitrag zu einer umwelt-, gesellschafts- und demokratieverträglichen Steuerung von Transformationsprozessen in Energiesystemen leisten kann. Hierzu gehört auch eine kritische Evaluation und weitere methodische Fundierung der Stakeholder-Arbeit der Projektpartner Germanwatch und Global Climate Forum (GCF).

Im Einzelnen bearbeiten die Projektpartner mit ihren Praxispartnern und weiteren Stakeholdern folgende Fragestellungen:

1. Welches sind die Haupthindernisse für Investitionen in die Energiewende in Bezug auf politische Rahmensetzung und gesellschaftliche Akzeptanz? Was wären geeignete Maßnahmen zur Überwindung dieser Hindernisse?
2. Ist mangelnde Investitionssicherheit ein wesentliches Hindernis für die Energiewende?
3. Inwieweit gefährdet die Finanz- und Wirtschaftskrise die Energiewende?
4. Inwiefern und wie kann die Energiewende einen wesentlichen Beitrag zur Überwindung der Finanz- und Wirtschaftskrise leisten?
5. Wie kann die Koordination von Erwartungen dazu beitragen bzw. wie können diese Erwartungen so in Resonanz geraten, dass neue Geschäftsmodelle für die Energiewende bzw. green growth entstehen?

## 2. Darstellung der Zwischenergebnisse

Auf der ersten Stufe der Stakeholder-Dialoge wurden zu den ersten drei Forschungsfragen Fokusgruppen sowie Einzelinterviews mit Praxispartnern und weiteren Akteuren der Energiewende durchgeführt (u. a. EnBW, 8KU, Stiftung 2 Grad, RGI, IG BAU, 50Hertz, Siemens, Allianz, Munich Re, Hypo Vereinsbank, VfU, BMW, Telekom, KfW, Deutsche Bank, VDMA, MVV). Die wichtigsten Ergebnisse wurden im *Thesenpapier "Hindernisse für die Energiewende"* aufbereitet. Die Praxispartner sahen das Fehlen klarer Ziele (insbesondere bei der Energieeffizienz und im Baubereich), mangelnde Kommunikation des Nutzens der Energiewende sowie eine fehlende Harmonisierung zwischen politischen Ebenen als wichtige Hindernisse an. Auch rein nationales Denken, eine Bremswirkung der Finanzmarktregulierung auf Investitionen, eine Verengung der Energiewendediskussion auf das EEG, eine Verunsicherung aufgrund schwanken-

der Positionierungen der Politik sowie die Kleinteiligkeit vieler Effizienzprojekte, die diese für große Finanzunternehmen unattraktiv machen, wurden als hinderlich empfunden. Zudem nannten die Akteure nicht ausreichende Förderung für private Gebäudesanierungen, niedrige Zertifikatpreise im Emissionshandel, den fehlenden Preis für Versorgungssicherheit sowie regulatorische Hindernisse beim Contracting (Energieeffizienz). Als Chancen beschrieben die Stakeholder hingegen Potentiale in den Bereichen Energieeffizienz (z.B. Gebäudesanierung, Aggregation von Effizienzmaßnahmen für Finanzierungslösungen), Speichertechnologien, Flexibilität und Erneuerbaren-Ausbau (im Zusammenhang mit Dezentralität, Verteilnetzausbau, Garantie von Systemstabilität und einer europäischen Kompatibilität der Erzeugungsstruktur).

Im Anschluss an die erste Projektphase fand im Juli 2014 der Jahresworkshop „Grüne Geschäftsmodelle“ in Berlin statt, der in eine größere Konferenz mit dem Titel „Grüne Geschäftsmodelle und grüne Wirtschaftsstrategien: eine neue europäische Vision“ eingebunden war. Ziel der Einbettung war es, WirtschaftsvertreterInnen mit MakroökonomInnen zusammenzubringen und so zur Erwartungskoordination beizutragen. Hierzu wurde das im Projekt erstellte *Thesenpapier „Nachhaltiges Wachstum durch die Re-Koordination von Erwartungen“* als Diskussionsgrundlage genutzt. Neben der Präsentation erster Projektergebnisse und der gemeinsamen Abstimmung über die weitere Ausgestaltung des Projekts wurden Fokusgruppen zu Energieeffizienz und nachhaltiger Infrastruktur gebildet.

Hierauf aufbauend lag der Fokus der zweiten Projektphase auf ökonomisch und ökologisch nachhaltigen Geschäftsmodellen (Forschungsfragen 4 und 5). Einzelne Praxispartner aus den Bereichen Energieerzeugung, Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT), Netzbetrieb und institutionelle Investoren, die auch andere Praxispartnern im Projekt als besonders relevant für das Gelingen der Energiewende ansahen, wurden für vertiefte Gespräche ausgewählt. Zudem wurde das Projekt-Netzwerk um Akteure erweitert (z.B. Alstom, Bundesnetzagentur, 2Degrees Investing Initiative). In den vertraulichen Dialogen der zweiten Stufe wurde über die Weiterentwicklung des aktuellen Geschäftsmodells in eine nachhaltigere Richtung sowie über neue potentielle Geschäftsfelder diskutiert, deren Ergebnisse in die in Kürze erscheinende *Studie zur Schaffung von Geschäftsmodellen im Energiesektor* eingeflossen sind. Bei den Gesprächen standen auch politische Rahmenbedingungen und gesellschaftliche Akzeptanzfragen im Fokus.

Die Allianz wurde im Februar und März 2015 bei Workshops zum Thema „Investitionsorientierte Klimapolitik“ als Partner eingebunden. Dort wurden wissenschaftlich fundierte Win-Win-Strategien im Hinblick auf Investitionen und Klimapolitik vorgestellt. Modellrechnungen des GCF zufolge kann eine investitionsorientierte Klimapolitik helfen, die Wachstumsschwäche der europäischen Wirtschaft zu überwinden. Eine solche Politik liegt im Interesse von Versicherungen und anderen Anlegern, für die der Mangel an attraktiven Investitionsgelegenheiten ein bedrückendes Problem ist, sowie von Firmen, für die der Mangel an effektiver Nachfrage eine nachhaltige Geschäftsstrategie bedroht. An den Workshops nahmen Unternehmen aus Finanz- und Realwirtschaft (Deutsche Bank, EIB, KfW, Siemens, Buildings Performance Institute Europe, Yunicos, 8 KU, 2°-Stiftung, Alstom), hochrangige politische VertreterInnen (BMUB, EU-Kommission, Bundeskanzleramt) sowie Akteure der Zivilgesellschaft (DGB, IG Metall, 2 Degrees

Investing Initiative) teil. Ziel war es unter anderem, Erwartungen im Hinblick auf wirtschaftliche Potentiale eines grünen europäischen Investitionsschubes zu koordinieren und Resonanz für Investitionen in die Energiewende zu erzeugen.

Mit 50Hertz wird derzeit ein Workshop organisiert, in dessen Rahmen die Rolle von deutschen und internationalen Netzbetreibern im Jahr 2030 diskutiert wird. Dialoge mit der Deutschen Telekom konzentrieren sich auf die vielschichtige Rolle der IKT für die Energiewende in den Bereichen Produktion, Mobilität, Gebäude und Energie. Auf Basis der im Juni veröffentlichten Studie "SMARTer2013" wird ein Workshop mit VertreterInnen aus der Politik organisiert. Germanwatch ist zudem in ein Beratergremium von RWE berufen worden, welches auf oberster Managementebene nach zukunftsfähigen und nachhaltigen Geschäftsmodellen für die Energiewende sucht. Ergänzend hierzu ist ein Workshop mit RWE zu IKT-gestützten Geschäftsmodellen mit Fokus auf Datenschutz und Datensicherheit geplant. Ein weiterer Workshop wird speziell auf Stakeholdermanagement sowie auf Energiewenden in Mittel- und Osteuropa fokussieren.

Folgende weitere Veranstaltungen haben im Projektverlauf stattgefunden:

Im Oktober 2014 stellten wir das Projekt auf der vom GCF und dem ökonomischen Beratungsinstitut für die chinesische Regierung, DRC, organisierten Konferenz "Unpacking Green Growth" in China vor. Zudem präsentierten und diskutieren wir unseren Forschungsansatz im Oktober 2014 auf der Konferenz "Gesellschaftliche Transformation und die Verantwortung der Wissenschaften", organisiert u.a. von der Vereinigung deutscher Wissenschaftler, mit VertreterInnen von Wissenschaft, Politik und Zivilgesellschaft. Im November 2014 organisierten BMBF und BMUB gemeinsam mit Germanwatch, unserem Praxispartner VfU und weiteren Organisatoren eine Green Economy-Konferenz in Berlin, zu der auch unsere Projekt-Praxispartner eingeladen waren. In einem Workshop zu "Nachhaltigkeit und Finanzdienstleistungen" hielt Christoph Bals (Germanwatch) einen Impulsvortrag zum Thema "Investitionen für Klimaschutz, Energiesicherheit und Arbeitsplätze – aus der Perspektive einer Stakeholder-based Science", in dem er das Projekt vorstellte und mit ca. 60 Personen diskutierte. Im Juli 2015 wurden auf der internationalen Klima-Konferenz „Our Common Future Under Climate Change“ in Paris erste theoretische Ideen und Ergebnisse zur Evaluation unseres Stakeholder-Prozesses präsentiert. In einem Working Paper wurde hierzu eine Typologie erarbeitet, anhand derer die verschiedenen Arten der Einbindung von Stakeholdern in den Forschungsprozess systematisiert und kritisch diskutiert werden können.

### **3. Relevanz für die Energiewende**

Das anhaltend schwache Wirtschaftswachstum und die extreme Investitionsschwäche insbesondere in den südeuropäischen Mitgliedstaaten sorgen für wachsende Kritik an der Austeritätspolitik in Europa. Insbesondere die aktuellen Entwicklungen in Griechenland sowie die Bemühungen von Kommissionspräsident Juncker um ein europäisches Investitionsprogramm zeigen, wie bedrohlich die Lage ist. Mit dem Europäischen Fonds für Strategische Investitionen (EFSI) sollen nun mit geringen öffentlichen Mitteln große Mengen privaten Kapitals gehebelt werden – auch für Investitionen in die europäische Energiewende. In Hinblick auf die Schuldenbremse in Deutschland und die

Liquiditätsprobleme der großen Energiekonzerne stellt sich die Investitionsfrage auch für die Energiewende hierzulande. Dabei geht es nicht nur darum, wie die derzeitigen Akteure im Energiebereich mehr Geld aufbringen können, sondern auch um die Mobilisierung neuer Akteure und den Aufbau neuer Kooperationen für die Energiewende.

Unsere Dialoge haben ergeben, dass besonders die Branchen Energieerzeugung, Netzbetrieb, IKT und Versicherungen bzw. Banken eine zentrale Rolle für das Gelingen der Energiewende und für die Abschwächung der europäischen Krise spielen können. Die Geschäftsmodelle der Energieversorger, die massiv unter Druck stehen, wandeln sich in Richtung Energiedienstleistungen und Erneuerbare Energien. Auch die Banken und Versicherer, die beim aktuell niedrigen Zinsniveau dringend neue Anlagemöglichkeiten suchen und große Mengen an Kapital zur Verfügung stellen können, blicken stärker in Richtung Infrastruktur, Erneuerbare und Effizienz. Die Netzbetreiber müssen sich der europäischen Integration stellen sowie die Flexibilisierung des Stromangebotes organisieren. Und die IKT-Industrie sucht nach Kooperationspartnern für die intelligente Vernetzung ihrer Produkte – auch und gerade im Energie-, Gebäude- und Transportbereich. Dementsprechend liegt in der Kooperation dieser Akteure bei der Entwicklung von ökologisch wie ökonomisch nachhaltigen Geschäftsmodellen ein großes Potential, die Energiewende erfolgreich umzusetzen. Durch unsere Gespräche und Workshops versuchen wir, einen Beitrag zur Ausschöpfung dieser Potentiale zu leisten.

In diesem Zusammenhang sind besonders die folgenden vier Prozesse von hoher Relevanz:

1. Die enge Zusammenarbeit mit RWE im Corporate Responsibility Stakeholder Council des Konzerns zur Erarbeitung von neuen Geschäftsmodell-Strategien.
2. Die gemeinsame Auswertung und Diskussion einer Studie der Deutschen Telekom zu neuen Geschäftsmodellen.
3. Die Einbeziehung der Allianz in den Workshop "Investitionsorientierte Klimapolitik" als Beitrag zur Koordination von Erwartungen im Hinblick auf grünes Wachstum sowie zur Resonanzbildung für Investitionen in die Energiewende.
4. Die gemeinsame Organisation eines Scoping-Workshops mit 50Hertz zur Rolle der Übertragungsnetzbetreiber für die Energiewende.

Das umfangreiche Netzwerk, das während der ersten beiden Projektjahre mit Akteuren aus Wissenschaft, Wirtschaft, Zivilgesellschaft und Politik geknüpft wurde, wird es uns ermöglichen, künftige Vorhaben und Veranstaltungen im Sinne der Energiewende gemeinsam zu gestalten. Außerdem werden die Projektergebnisse in vielfältige Netzwerke eingespeist, zu denen u.a. das IASS, RGI, das PIK, die AG Emissionshandel, das BMUB, das BMBF, der DGB, die Klimaallianz, E3G, WWF, die 2 Degrees Investing Initiative, CAN Europe, mehrere europäische und internationale Universitäten sowie die Agora Energiewende gehören.



#### **4. Wichtigste Veröffentlichungen und Arbeitspapiere**

*Thesenpapier „Hindernisse für die Energiewende“:* Die Diskussion der Hindernisse der Energiewende ist in ein Thesenpapier eingeflossen (veröffentlicht unter <http://germanwatch.org/investitionen-energiewende>). Es stellt die Hindernisse der Energiewende aus der Perspektive der Praxispartner dar und ist in die Themenschwerpunkte gesellschaftliche Akzeptanz, politische Rahmenbedingungen, Geschäftsmodelle und Finanzierung gegliedert.

*Thesenpapier „Nachhaltiges Wachstum durch die Re-Koordination von Erwartungen“:* Das Thesenpapier (veröffentlicht unter: [http://www.globalclimateforum.org/fileadmin/ecf-documents/pdf/GW-GCF\\_Thesenpapier\\_-\\_Erwartungskoordination\\_deutsch\\_28-08-2014.pdf](http://www.globalclimateforum.org/fileadmin/ecf-documents/pdf/GW-GCF_Thesenpapier_-_Erwartungskoordination_deutsch_28-08-2014.pdf)) skizziert, wie unter der Annahme multipler Gleichgewichte – statt eines allgemeinen Gleichgewichts – eine Re-Koordination von Erwartungen verschiedener wirtschaftlicher, politischer und zivilgesellschaftlicher Akteure dazu führen kann, dass die Wirtschaft von einem ökonomisch und ökologisch nachteiligen Gleichgewicht (hohe Arbeitslosigkeit, schleppende Dekarbonisierung) zu einem vorteilhaften Gleichgewicht (höhere Realinvestitionen durch zügige Dekarbonisierung, geringere Arbeitslosigkeit) übergeht. Ziel des Papiers ist es, Stakeholdern aus der Unternehmenswelt makroökonomische Überlegungen näherzubringen, die im Alltag der Unternehmen häufig eine geringe Rolle spielen.

*Studie "Knappheitspreise oder Kapazitätsmechanismen – Wie lassen sich Anreize für Investitionen in neue Kraftwerke schaffen?":* Im Verlauf des ersten Forschungsjahres zeigte sich, dass es an wissenschaftlichen Analysen mangelt, die politischen Rahmenbedingungen im Hinblick auf ihre Anreizwirkung für Kraftwerksinvestitionen zu analysieren. Daher initiierten Germanwatch und der Projektpartner Allianz diese Studie, die die Frage untersucht, ob Kapazitätsmechanismen Anreize für Investitionen in neue, emissionsarme und flexible Kraftwerke liefern können. Die im Februar veröffentlichte Studie kann unter <http://germanwatch.org/de/9922> eingesehen werden.

*Integrated Risk Toolbox:* Die von GCF erarbeitete Broschüre veröffentlicht unter: [http://www.globalclimateforum.org/fileadmin/ecf-documents/pdf/Integrated\\_Risk\\_Toolbox.pdf](http://www.globalclimateforum.org/fileadmin/ecf-documents/pdf/Integrated_Risk_Toolbox.pdf)) sowie von Germanwatch (<http://germanwatch.org/de/10284>) stellt methodische Werkzeuge vor, die Akteure nutzen können, um die miteinander wechselwirkenden (oder integrierten) technischen, wirtschaftlichen und politischen Chancen und Risiken der Energiewende zu managen und soziale Lernprozesse zu gestalten. Die Toolbox enthält neben etablierten Konzepten auch neue Ideen wie das Bayesianische Risikomanagement, welches subjektive Wahrscheinlichkeiten für Aussagen zum Umgang mit Unsicherheiten nutzt. Die im Projekt angewandte Stakeholder-basierte Forschung, die ihre Adressaten von Beginn an mit einbezieht, ist ebenfalls Teil des Werkzeugkastens.

*Studie "Indizien für eine Trendwende in der internationalen Klima- und Energiepolitik":* Im Juni 2015 veröffentlichte Germanwatch diese Studie, in der Anzeichen für eine Trendwende bei Emissionen und Erneuerbaren Energien sowie für Abkehr von der Kohle aufgezeigt werden. Sie wird zur Erwartungskoordination im Hinblick auf die Energiewende und Klimaschutz eingesetzt und ist unter <http://germanwatch.org/de/10370> einsehbar.



UNIVERSITÄT  
DES  
SAARLANDES



| i | ö | w

INSTITUT FÜR ÖKOLOGISCHE  
WIRTSCHAFTSFORSCHUNG

**zeppelin universität**

zwischen  
Wirtschaft Kultur Politik

## **Klima-Citoyen. Neue Rollen, Möglichkeiten und Verantwortlichkeiten der Bürger in der Transformation des Energiesystems - FKZ: 01UN1210A**

**Laufzeit: 01.04.2013 – 31.03.2016**

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



**FONA**  
Sozial-ökologische  
Forschung  
BMBF

Universität des Saarlandes, Forschungsgruppe Umweltpsychologie (FG-UPSY)

Projektkoordination: Prof. Dr. Petra Schweizer-Ries

*Ansprechpartner: Jan Hildebrand*

Universität des Saarlandes Campus C5.4

66123 Saarbrücken

Tel.: 0681/9762 829

E-Mail: [jan.hildebrand@fg-upsy.com](mailto:jan.hildebrand@fg-upsy.com)

[www.fg-umwelt.de](http://www.fg-umwelt.de)

Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) GmbH, gemeinnützig

*Ansprechpartner: Dr. Frieder Rubik*

Potsdamer Straße 105

10785 Berlin

Tel. 06221/64 91 66

E-Mail: [frieder.rubik@ioew.de](mailto:frieder.rubik@ioew.de)

[www.ioew.de](http://www.ioew.de)

Zeppelin Universität

*Ansprechpartnerin: Prof. Dr. Lucia Reisch*

Gastprofessur für Konsumverhalten & Verbraucherpolitik

Am Seemooser Horn 20

88045 Friedrichshafen

Tel. 07541/6009 1363

E-Mail: [lucia.reisch@zu.de](mailto:lucia.reisch@zu.de)

[www.zu.de](http://www.zu.de)



## 1 Projektziele

Die innerhalb der Energiewende geplante Transformation des Energiesystems als fundamentaler Veränderungsprozess benötigt eine breite Akzeptanz im Sinne eines aktiven Handelns und Engagements auf allen gesellschaftlichen Ebenen. Aus diesem Transformationsprozess und den damit verbundenen technischen und sozialen Innovationen entstehen auch für Bürger neue Handlungsmöglichkeiten. Zudem ist dieser gesellschaftliche Wandlungsprozess durch neue Verantwortlichkeiten gekennzeichnet: Den Bürgern kommt die neue Aufgabe zu, die Energiewende vor Ort aktiv und eigenverantwortlich mitzugestalten, beispielsweise in den Rollen als Energiekonsumenten, -produzenten oder Investoren sowie als politische Akteure. Die bisherige Situation zeigt, dass die neuen Rollenmöglichkeiten oftmals noch nicht bewusst sind oder das Handlungswissen fehlt, diese Rollen aktiv auszufüllen. Ebenso können Rahmenbedingungen die rollenbezogenen Verhaltensweisen begrenzen.

Das Projekt „Klima-Citoyen“ untersucht die folgenden Fragestellungen in vier unterschiedlichen Praxisregionen:

- Welche energiebezogenen „Bürger-Rollen“ lassen sich jeweils unter Berücksichtigung individueller, kommunaler und übergeordneter Rahmenbedingungen identifizieren?
- Wie können diese neuen Möglichkeiten einer aktiven Mitgestaltung des Transformationsprozesses bewusst gemacht und aktiv ausgefüllt werden?
- Wie können Rahmenbedingungen gestaltet werden, sodass sie eine Rollenaktivierung unterstützen bzw. fördern?

Zur Beantwortung dieser Fragestellungen sind die Analyse kommunaler Rollengefüge, die Identifikation fördernder und hemmender Rahmenfaktoren sowie die Entwicklung und Erprobung konkreter Beteiligungsmethoden im Bereich der erneuerbaren Energieerzeugung und -nutzung bzw. Energieeffizienz zentrale Projektschritte. Praxispartner im Projekt „Klima-Citoyen“ sind die regionale Planungsgemeinschaft Altmark, die Stadt Heidelberg, die Gemeinde Nalbach und der Kreis Steinfurt. Diese vier Kommunen und Regionen unterscheiden sich hinsichtlich verschiedener Parameter (wie z.B. Größe, Einwohnerzahl, Akteursstrukturen und bürgerschaftliches Engagement, energiebezogene Ausgangssituationen), weshalb neben den Analysen innerhalb der einzelnen Regionen auch interregionale Vergleiche stattfinden.

Das Projekt gliedert sich insgesamt in vier Arbeitspakete (AP). Im ersten Arbeitspaket wurden die Rahmenbedingungen, vorhandene Akteursstrukturen und Rollengefüge sowie Handlungsfelder, -bedarfe und -potenziale in den Partnerregionen anhand qualitativer (Interviews, Fokusgruppen) und quantitativer (standardisierte Fragebogenerhebung, energetische Potentialanalyse) Methoden analysiert. Auf Basis der Ergebnisse wurden im zweiten Arbeitspaket partizipativ mit aktiven Bürgern und Verantwortlichen der Kommunen und Regionen in aufeinander aufbauenden Workshops spezifische Maßnahmen-Konzepte zur Unterstützung der Aktivierung von ‚Klima-Citoyens‘ erarbeitet. Aus diesen Konzepten werden einzelne konkrete Maßnahmen zur Aktivierung der Bürger in Praxistests in den vier Praxisregionen ausgewählt, umgesetzt und untersucht (AP3). Das Projekt nimmt dabei jeweils maßnahmen-spezifisch initiiierende, begleitende und bewertende Rollen ein. Abschließend wird ein Wegweiser für Kommunen zur Förderung und Unterstützung der Rollenaktivierung von Bürgern in der Transformation des Energiesystems erstellt (AP4).

## 2 Zwischenergebnisse

### ***Situationsanalysen der Praxisregionen***

Im Rahmen des Forschungsprojekts „Klima-Citoyen“ wurden zunächst ausführliche Bestandsaufnahmen der Ausgangs- und Rahmenbedingungen aller am Projekt teilnehmenden Praxisregionen durchgeführt. Inhalte dieser Analysen waren die Beschreibung struktureller Bedingungen der jeweiligen Region bzw. Kommune. Darüber hinaus wurden lokale Klima- und Energiepolitiken und -maßnahmen, Energieerzeugung und Energieverbräuche, bisherige Diskurse und Konflikte zur Energiewende sowie regionale Akteursstrukturen analysiert. Mithilfe von Interviews wurden Akteure („Promotoren“) identifiziert, die eine Anstoßfunktion für eine Transformation des Energiesystems haben, zukünftig übernehmen können oder Ansprechpersonen im Hinblick auf das Nutzen bestehender Strukturen sind; darüber hinaus wurden auch möglicherweise verhaltene Akteursgruppen berücksichtigt. Die Akteursanalysen gingen folgenden Fragen nach:

- Welche Akteure sind für die Transformation des Energiesystems wichtig?
- In welchen Netzwerken sind sie organisiert? Welche der vorhandenen Aktivitäten bieten sich an, um diese mit einer Aus- oder Umgestaltung von energierelevanten Rollen zu verbinden? Welche Handlungs- und Einflussmöglichkeiten haben die Akteure im Hinblick auf die Transformation?
- Welche hierfür bedeutsamen Interessen, Ressourcen, Kompetenzen und Erfahrungen haben sie?

Insgesamt wurden im Rahmen der Akteursanalysen 44 Interviews mit Akteuren aus verschiedenen Bereichen, wie zum Beispiel Politik, Verwaltung, Wirtschaft und Handwerk, in den Partnerregionen durchgeführt.

### ***Konzeption des „Klima-Citoyen“***

Als grundlegender theoretischer Rahmen wurde aufbauend auf einer Literaturanalyse und den inhaltlichen Vorarbeiten der Verbundpartner ein Arbeitsbericht („Konzeptpapier“) erstellt. Das Hauptziel dieses „Konzeptpapiers“ war es, die verschiedenen im Projekt fokussierten Handlungsmöglichkeiten von Bürgern anhand ausgewählter Unterscheidungs- und Beschreibungskriterien darzustellen und zu systematisieren – und somit eine Grundlage für die empirischen Analysen im Vorhaben sowie die weitere Konzepterstellung des „Klima-Citoyen“ zu bilden. Das Arbeitspapier führte nach Darstellung des Hintergrunds und der Ziele neue und veränderte Verbrauchertypen und -rollen in der Energiewende ein, grenzte den Untersuchungsgegenstand ein und stellte die im Hauptteil verwendeten Differenzierungs- und Beschreibungskriterien (z.B. Wirkung/Impact, Akteursebene, Handlungsmodi, Einflussfaktoren) dar. Die einzelnen Handlungsfelder wurden entlang der Bürgerrollen anhand dieser Kriterien beschrieben, auf etwaige Zusammenhänge untersucht und zuletzt einer Systematisierung und vergleichenden Betrachtung unterzogen. Für den Fortgang des Vorhabens wurde dabei eine vorläufige Systematik zu Rollen und Handlungsfelder entwickelt.

### **Analyse der „Rollenaktiven“ und Aktivierungspotentiale in den Praxisregionen**

Als Ansatzpunkt für die im Projekt geplanten Aktivierungsmaßnahmen wurden zunächst bereits innerhalb der Energiewende aktive Bürger angesprochen. Die Identifizierung und Auswahl dieser „Rollenaktiven“ basierte auf einem Kurzfragebogen zu ihren sozio-demografischen Hintergründen sowie ihrem Engagement in den einzelnen energierelevanten Handlungsfeldern. Anhand von *Interviews* und einer *Fokusgruppe* in jeder Kommune/Region wurden eine Auswahl von „Rollenaktiven“ hinsichtlich ihrer Einstellungen, Motivationen, Handlungsbereitschaften und Wahrnehmungen der Rahmenbedingungen untersucht.

- *Bürger als Energiekonsumenten:* Die Rollenaktiven zeigen beim Energieverbrauch suffizientere Verhaltensweisen und reduzieren den Einsatz technischer Geräte bzw. achten beim Kauf von neuen Geräten auf Energieeffizienz. Im Bereich Energiebezug wählen Rollenaktive in allen Kommunen ihren Stromanbieter bewusst aus und entscheiden sich dabei vielfach für den Bezug von Ökostrom. Mit Blick auf die Motive wird der Wunsch, die Umwelt zu schonen, genannt, daneben betonen fast alle Rollenaktiven finanzielle Einsparmöglichkeiten.
- *Bürger als politische Akteure:* Als Gemeinsamkeit zwischen allen Kommunen sind die vielfachen Möglichkeiten politischer, informeller Beteiligung zu nennen, dazu zählen Engagement in Bürgerinitiativen und Vereinen oder die Gründung einer Bürgerenergiegenossenschaft. Bei den genannten Motiven für politisches Engagement steht neben dem Klimaschutz eine erhöhte Generationengerechtigkeit an oberster Stelle.
- *Bürger als Investoren und Produzenten:* Die Befragten haben einige Gemeinsamkeiten bezüglich bisheriger Aktivitäten im Bereich des Bauens und Sanierens (z.B. Heizpumpenaustausch oder Dämmmaßnahmen). Bzgl. der Investitionen in eigene EE-Anlagen haben Befragte aller vier Regionen in eine eigene Anlage für ihr Privathaus investiert. Als fördernde Rahmenbedingungen für die Investition in eigene EE-Anlagen werden finanzielle Mittel, Hausbesitz, günstige örtliche Begebenheiten sowie der Austausch mit Fachexperten und Energieberatung genannt.
- *Wechselwirkungen zwischen den Rollen:* Für den Großteil der Rollenaktiven in allen befragten Kommunen können die Rollen nicht klar voneinander getrennt werden. Vielmehr stehen die verschiedenen Rollen in Wechselwirkung zueinander, z.B. wenn bewusste Konsumenten zu Investoren oder politisch Aktive zu Investoren werden, zudem werden Rebound-Effekte oder Lizensierungs-Effekte beschrieben.
- *Vorschläge und Ideen zu Unterstützungsmöglichkeiten der Bürger:* In allen vier Regionen sprechen sich die Beteiligten für eine verbesserte Informationspolitik und Kampagnen zu vorhandenem Engagement bzw. „Leuchttürmen“ aus. Diese könnten erfolgreiches klimapolitisches Engagement besser sichtbar machen und öffentlich würdigen. Eine weitere Gemeinsamkeit besteht in dem vielfach geäußerten Wunsch nach besseren Vernetzungsangeboten zwischen aktiven und nicht-aktiven Bürgern.

Zusätzlich zu den dargestellten qualitativen Analysen erfolgte eine quantitative *Fragebogenerhebung* auf Bürgerebene in den vier Praxisregionen (n=2262), welche die Ergebnisse der Interviews und Fokusgruppen mit den rollenaktiven Personen ergänzt:

- Die *Befürwortung der Energiewende* in Deutschland als auch vor Ort ist in allen Untersuchungsregionen hoch (79-88%; die Prozentangaben beziehen sich auf die Spanne der vier Regionen); ebenso die Relevanz des Energiethemas und die empfundene Wichtigkeit für die Gesellschaft, sich mit dem Thema auseinanderzusetzen.
- Die *Verantwortungszuschreibungen* bzgl. Institutionen/ Personen hinsichtlich (kommunaler) Energiemaßnahmen sind in allen Regionen ähnlich: Die meisten Befragten sehen den Gesetzgeber bzw. die Bundespolitik (60-75%), das Land (52-59%) und die Kommune (52-60%) als hochgradig verantwortlich; ebenso die Energieversorger (46-60%). Am wenigsten Verantwortung wird jeweils dem Bürger allgemein (27%-30%) und sich selbst (23-31%) zugeschrieben.
- Die *Motive* für das Energiesparen und eine energetische Sanierung sind insgesamt ähnlich ausgeprägt: Der Großteil gibt an, Geldsparen sei die größte Motivation (rund 90%), dicht gefolgt von Umwelt- und Klimaschutz.
- *Förderliche Rahmenbedingungen*: Bei energierelevanten Investitionen könnten mehr eigene finanzielle Mittel (65-70%) bzw. Förderungen (46-58%) hilfreich sein. Rund ein Viertel (25-28%) der Teilnehmer aller Regionen wünscht sich mehr Angebote zur Wissensvermittlung.

### ***Prozess der Maßnahmenkonzeption in den Praxisregionen***

Im Rahmen einer Workshop-Sequenz mit kommunalen Akteuren und interessierten Bürgern wurden basierend auf den Ergebnissen der durchgeführten Analysen gemeinsam Möglichkeiten zur Aktivierung einzelner Bürgerrollen erarbeitet. Die Konzeptionsphase beinhaltete die Definition und Charakterisierung von Maßnahmen u.a. hinsichtlich ihrer regionalen Relevanz, Umsetzbarkeit, benötigter Ressourcen und organisatorischer Voraussetzungen, Zeitplanung und angesprochenen Zielgruppen. Die Auswahl in den Praxisregionen zeigt die breite Verteilung möglicher Aktivitäten in allen Handlungsfeldern sowie die Adressierung aller drei Bürgerrollen als Konsument, Produzent/Investor und politischer Akteur: eine Woche der Energie zur Bewusstseinsbildung und Sensibilisierung (Nalbach), die Intensivierung von allgemeinen Beteiligungs- und Beratungsangeboten, die Vernetzung spezifischer Zielgruppen wie Vereine oder Bioenergiedörfer (Altmark, Steinfurt), die soziale und persönliche Norm ansprechende Strategien wie Stromsparwettbewerbe sowie auch investive Maßnahmen wie die Beteiligung an Klimaschutzfonds oder die Entwicklung einer Energiegenossenschaft (Heidelberg, Nalbach).

## **3 Relevanz für die Energiewende**

Die Transformation des Energiesystems ist ein Prozess, der maßgeblich von Bürgern in ihren vielfältigen Rollen getragen werden muss. Kommunen nehmen dabei als Schnittstellen zwischen übergeordneten energiepolitischen Zielstellungen und der konkreten Umsetzungsebene eine besondere Position ein: Kommunen können Informationen an beteiligte bzw. betroffene Bürger vermitteln, Angebote entwickeln, Beteiligungsprozesse initiieren und unterstützen und auf diese Weise zu einer Rollenaktivierung beitragen. Die bisherigen Projektergebnisse zeigen, dass viele Kommunen sich bereits ambitionierte klima- und energiepolitische Ziele gesetzt und auch mit deren Umsetzung begonnen haben, die

ganze Bandbreite kommunaler Handlungsmöglichkeiten jedoch noch nicht ausgeschöpft wird: Das Projekt Klima-Citoyen zielt auf diese Schnittstelle ab und entwickelt gemeinsam mit den Partnern der Praxisregionen beteiligungsorientierte Maßnahmen zur verstärkten Gestaltung und Aktivierung von Bürgerrollen, wobei sich die Aktivitäten an den lokal vorhandenen Potentialen und Bedarfen orientieren. Auf diese Weise stellen die erarbeiteten Maßnahmenkonzepte einen praktisch relevanten Baustein für lokale Energiewenden dar. Als Gesamtergebnis des Projekts wird basierend auf den gesammelten Erfahrungen ein Wegweiser entwickelt, der Kommunen und aktive Akteure hinsichtlich der Erstellung und Umsetzung von Beteiligungskonzepten zur Transformation des Energiesystems anwendungsorientiert unterstützt.

## 4 Veröffentlichungen und Arbeitspapiere

### *Veröffentlichungen*

- Hildebrand, J. (2015). Dezentralität und Bürgerbeteiligung - Die Energiewende im Föderalismus aus Sicht der Akzeptanzforschung. In T. Müller & J. Kahl (Hrsg.) *Energiewende im Föderalismus*, S.131-146. Baden-Baden: Nomos Verlagsgesellschaft.
- Hildebrand, J., Fechner, A. & Söldner, S. (2014). Maßnahmen zur Änderung der Energienutzung, *Ökologisches Wirtschaften*, Heft 1, S.18-19.
- Kress, M., Rubik, F. & Müller, R. (2014). Bürger als Träger der Energiewende. Einführung in das Schwerpunktthema, *Ökologisches Wirtschaften*, Heft 1, S.14-15.
- Kress, M. & Rubik, F. (2014). Climate Citizens – Analysis of roles, experiences, challenges and opportunities using the example of the citizens of Heidelberg/Germany –. Paper presented at the 17. European Roundtable on Sustainable Consumption and Production (ERSCP), 14-16. October, Portoroz, Slovenia.
- Reisch, L. & Bietz, S. (2014). Ansatzpunkte für eine verbrauchergerechte Energiepolitik, *Ökologisches Wirtschaften*, Heft 1, S.16-17.

### *Arbeitspapiere*

- Kress, M., Hildebrand, J., Fechner, A., Söldner, S., Bietz, S. & Reisch, L. (2014). Klima-Citoyen. Rollen und Handlungsmöglichkeiten von Bürgerinnen und Bürgern in der Transformation des Energiesystems. Internes Konzeptpapier.
- Müller, R., Kim, T., Rubik, F., Reinhard, J. & Brandsch, S. (2014). Ergebnisse Klima-Citoyen Arbeitspaket 1. Rahmenbedingungen, Akteurskonstellationen, Aktivierungspotenziale der Bürger des Kreises Steinfurt. Werkstattbericht zu den Ergebnissen der Situations-, Akteurs- und Rollenanalyse für den Kreis Steinfurt.
- Rubik, F., Kress, M., Reinhard, J. & Brandsch, S. (2014). Ergebnisse Klima-Citoyen Arbeitspaket 1. Rahmenbedingungen, Akteurskonstellationen, Aktivierungspotenziale der Bürger von Heidelberg. Integrativer Werkstattbericht zu den Ergebnissen der Situations-, Akteurs- und Rollenanalyse der Stadt Heidelberg.
- Söldner, S. & Fechner, A. (2014). Ergebnisse Klima-Citoyen Arbeitspaket 1. Rahmenbedingungen, Akteurskonstellationen, Aktivierungspotenziale der Bürger von der Altmark. Werkstattbericht zu den Ergebnissen der Situations-, Akteurs- und Rollenanalyse der Region Altmark.
- Söldner, S. & Fechner, A. (2014). Ergebnisse Klima-Citoyen Arbeitspaket 1. Rahmenbedingungen, Akteurskonstellationen, Aktivierungspotenziale der Bürger von Nalbach. Werkstattbericht zu den Ergebnissen der Situations-, Akteurs- und Rollenanalyse der Kommune Nalbach.

**KomMA-P** - Komplementäre Nutzung verschiedener Energieversorgungskonzepte als Motor gesellschaftlicher Akzeptanz und individueller Partizipation zur Transformation eines robusten Energiesystems - Entwicklung eines integrierten Versorgungsszenarios

**Verbund-Partner:**

Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE (FhG-ISE, Freiburg), <b>Verbundkoordination</b>	Bereich EES, Heidenhofstr. 2, 79110 Freiburg Dipl.-Psych. Sebastian Gölz, Team „Nutzerverhalten und Feldtests“, Tel. 0761 / 4588 – 5228 E-Mail: <a href="mailto:sebastian.goelz@ise.fraunhofer.de">sebastian.goelz@ise.fraunhofer.de</a>
Universität Stuttgart	Dr. Michael Ruddat & Dr. Marco Sonnberger Zentrum für Interdisziplinäre Risiko- und Innovationsforschung (ZIRIUS) E-Mail: <a href="mailto:michael.ruddat@sowi.uni-stuttgart.de">michael.ruddat@sowi.uni-stuttgart.de</a> ; <a href="mailto:marco.sonnberger@sowi.uni-stuttgart.de">marco.sonnberger@sowi.uni-stuttgart.de</a>
Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI (FhG-ISI), Karlsruhe	Dr. Marian Klobasa Competence Center Energiepolitik und Energiemärkte E-Mail: <a href="mailto:Marian.Klobasa@isi.fraunhofer.de">Marian.Klobasa@isi.fraunhofer.de</a>
Westfälischen Wilhelms-Universität Münster (Uni-Münster)	Prof. Doris Fuchs Lehrstuhl Internationale Beziehungen und Nachhaltige Entwicklung E-Mail: <a href="mailto:Doris.Fuchs@uni-muenster.de">Doris.Fuchs@uni-muenster.de</a>

**Unterauftragnehmer**

Energiewende Gesellschaft für nachhaltige Energiekonzepte mbH, Nürnberg	Jörg Brinkmann E-Mail: <a href="mailto:joerg.brinkmann@energiewende-gmbh.de">joerg.brinkmann@energiewende-gmbh.de</a>
SWW Wunsiedel GmbH	Gerhard Meindl E-Mail: <a href="mailto:gmub@gmx.eu">gmub@gmx.eu</a>
FLMH   Labor für Politik und Kommunikation, Berlin	Ralf Mueller von der Haegen E-Mail: <a href="mailto:r.haegen@flmh.de">r.haegen@flmh.de</a>

**Praxispartner:** Arbeitsgemeinschaft für sparsame Energie- und Wasserverwendung im VKU (ASEW), ASL Services GmbH, Bürger Energie Berlin eG i. G., Dortmunder Energie- und Wasserversorgung GmbH, Entelios AG, Energieversorgung Apolda GmbH, Ministerium für Wirtschaft, Energie, Bauen, Wohnen und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen, Stadt Freiburg, Stadtwerke Münster GmbH, Verband kommunaler Unternehmen e.V. VKU, Verbraucherzentrale Nordrhein-Westfalen

**Laufzeit:** 3 Jahre, Juli 2013 bis Juni 2016

## 0. Projektziele und Umsetzung

Das Ziel des Forschungsprojekts sind Handlungskonzepte für Entscheidungsträger/innen aus Politik, Gesellschaft und Wirtschaft. Sie bekommen Ansätze aufgezeigt, wie sie auf ihre Bedürfnisse und ihren lokalen Kontext abgestimmte Energiemaßnahmen umsetzen können, die nicht nur technisch und finanziell realisierbar sind, sondern auch die Menschen vor Ort einbinden und überzeugen. Um das zu erreichen, verknüpft das Projekt technische und ökonomische Energiewendemodelle mit sozialwissenschaftlichen Forschungen zu Akzeptanz und Teilhabe.

Eine Fragestellung des Forschungsprojektes ist, inwieweit technische Lösungen auf der einen Seite und Möglichkeiten zur Teilhabe auf der anderen Seite zusammen- bzw. voneinander abhängen. Im Gegensatz zu technischen und kostenoptimierten Energiewendeszenarien werden in diesem Forschungsprojekt Energiewendemodelle betont, die von den Menschen akzeptiert werden und an denen sie sich stärker beteiligen können.

Wie stark das Akzeptanz- und Partizipationspotential der verschiedenen technischen Optionen tatsächlich ist, wird durch sozialwissenschaftliche Methoden wie Feldtests, repräsentative Befragungen und Stakeholder-Dialoge empirisch abgesichert. Die Ergebnisse fließen dann in das Simulationsmodell PowerACE ein, das vom Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI entwickelt wurde.

KomMA-P integriert verschiedene wissenschaftliche Disziplinen und Perspektiven zur Energiewende und vereint Kompetenzen aus Forschung und Praxis. Diese übergreifende Zusammenarbeit ist entscheidend für den Erfolg des Forschungsprojekts.

## 1. Ergebnisse

### 1.1. Partizipation im ländlichen Raum – Die Energieflußvisualisierung

Über welche Teilhabemöglichkeiten kann man die Verbraucher dazu bringen, die Energiewende besser zu verstehen und zu akzeptieren? Diese Frage steht im Zentrum des Forschungsprojekts »KomMA-P | Akzeptanz der Energiewende stärken«. Ein Team des Projekts, an dem das Fraunhofer ISE, die SWW Wunsiedel GmbH und die Energiewende GmbH aus Nürnberg beteiligt sind, testet ein konkretes Angebot zur Teilhabe an der Energiewende: die Energieflussvisualisierung (<http://188.40.138.19/>).

Die Energieflussvisualisierung ist ein Internettool, das über eine einfache grafische Darstellung die Stromflüsse an einem ganz bestimmten Ort sichtbar macht. Testgebiet ist der Wunsiedeler Ortsteil Schönbrunn. Über das Tool können Nutzer nun rund um die Uhr verfolgen, wann in Schönbrunn wie viel Strom erzeugt und verbraucht wird. Auch für ganz Wunsiedel sind die Stromflüsse abrufbar. Besonders spannend: Die Energieflussvisualisierung zeigt genau an, ob es gerade einen Überschuss an erzeugtem Strom in Schönbrunn gibt, der dann an andere Ortsteile in Wunsiedel weiterverteilt wird, oder ob Schönbrunn zusätzlich Strom von außen beziehen muss, um die eigene Versorgung zu sichern.

Die Visualisierung soll die Endverbraucher unter anderem dafür sensibilisieren, dass erneuerbare Energien nicht immer gleichermaßen verfügbar sind. Gleichzeitig wird durch die Energieflussvisualisierung sichtbar, dass lokale Energieerzeugung und der Verbrauch direkt vor Ort auch lokale Wertschöpfung bedeutet: Die Einnahmen für den lokal erzeugten Strom

fließen in die Brennstoffbereitstellung oder werden in neue Anlagen für die Stromerzeugung investiert und nicht an überregionale Energieversorger weitergegeben.

Um herauszufinden, wie das Internettool bei den Bürgern ankommt, führten die SWW Wunsiedel GmbH und das Fraunhofer ISE im Frühjahr 2015 eine Umfrage in der Wunsiedeler Bevölkerung durch. Dabei zeigte sich, dass etwa die Hälfte der Befragten mindestens schon einmal das Tool angeschaut hat. Die angebotenen Funktionen werden sehr positiv bewertet. Das mitlaufende Klick-Monitoring zeigt seit dem Online-Gang im Februar 2015 kontinuierliche Aufrufe. In Diskussionen mit Praxisvertretern – vor allem aus Politik, Verwaltung und Kommunikation - wird das Tool sehr positiv bewertet und konkretes Interesse an einer Verbreitung für andere Orte und außerhalb des Internets geäußert.

## **1.2. Partizipation im urbanen Raum – Die Befragungen zur Partizipation**

Die Uni Münster hat sich gemeinsam mit den Praxispartnern Stadtwerke Münster und DEW 21 in Dortmund mit Fragen zu den Potenzialen aktiver Teilhabe in urbanen Räumen beschäftigt. In einer groß angelegten Befragung hat sie das Verständnis und die Einschätzung von Kund\*innen der beiden Praxispartner abgefragt.

Bei der Bereitschaft zur Teilnahme an direkten Beteiligungsoptionen besteht insbesondere an der Option „Runder Tisch“ großes Interesse, obwohl erst wenige Personen Kenntnis von dieser Form haben. Energieberatungen und Informationsveranstaltungen sind im Vergleich gängige Beteiligungsverfahren mit relativ starker Nutzung. Bei weiteren Analysen zeigte sich, dass die durchschnittliche Teilnahmebereitschaft (an partizipativen Verfahren) besonders stark mit der Akzeptanz der Energiewende und der Investitionsbereitschaft von persönlicher Zeit steigt. Die Wissenschaftler\*innen der Uni-Münster zogen aus diesen Befunden den Schluss, dass die Teilnahmebereitschaft (an partizipativen Verfahren) mit der Priorisierung eines deliberativen Politikverständnisses gegenüber eines Verständnisses von Politik als effizientem Management öffentlicher Angelegenheiten steigt. Gleichzeitig sind beide Formen des Partizipationsverständnisses unter den Kund\*innen der Stadtwerke in einem Ausmaß vertreten, dass sich daraus die Notwendigkeit ergibt, korrespondierende Partizipationsoptionen zu entwickeln. Darauf aufbauend hat die Uni Münster eine Typologisierung entwickelt, welche die Extreme beider Gruppen als Endpunkte eines Kontinuums beschreibt und im Hinblick auf Partizipation verschiedene Ausdifferenzierungen zulässt. Die beiden Endpunkte lassen sich als „Managerial-Type“ (M) und „Deliberative-Type“ (D) fassen.

Die zentralen Ziele bei Beteiligungsverfahren umfassen für (M) die Bereitstellung von Informationen und die Senkung der Kosten. Für (D) sind die wichtigsten Ziele die Stärkung demokratischer Prozesse (Ausweitung von Mitentscheidungsprozessen) und die Förderung sozialer Gerechtigkeit (Beteiligung möglichst vieler Bürger\*innen). Für die Entwicklung spezifischer Partizipationsoptionen eignen sich idealtypische Merkmale dieser Gruppen, welche ein bestimmtes Bild bei den Partizipationsgebenden hervorrufen können.

Zusammengefasst würden der „deliberative“ und der „managerial“ Typ folgendes idealtypisch von sich sagen:



<i><b>Deliberative Type</b></i>		<i><b>Managerial Type</b></i>
<i>Ich bin zu einem größeren Maß auch geringfügig oder teilzeiterwerbstätig.</i>	<b>Erwerbssituation</b>	<i>Ich bin vor allem vollzeiterwerbstätig.</i>
<i>Ich habe ein abgeschlossenes Studium.</i>	<b>Bildung</b>	<i>Ich habe oft studiert, habe aber im Verhältnis zu (D) häufiger einen FH- oder Hauptschulabschluss.</i>
<i>Ich bin entweder relativ gering oder sehr gut verdienend.</i>	<b>Nettohaushaltseinkommen</b>	<i>Ich verdiene durchschnittlich viel Geld.</i>
<i>Meine jährlichen Energiekosten sind niedriger im Verhältnis zu (M).</i>	<b>Energiekosten</b>	<i>Meine jährlichen Energiekosten sind höher im Verhältnis zu (D).</i>
<i>Ich bin der EW gegenüber sehr positiv eingestellt.</i>	<b>Akzeptanz</b>	<i>Ich bin der EW gegenüber eher negativ eingestellt.</i>
<i>Ich bin bereit, Zeit in die Mitgestaltung der EW zu investieren.</i>	<b>Investition Zeit</b>	<i>Ich bin nicht bereit meine eigene Zeit zu opfern</i>
<i>Ich versuche, Energie im Bereich Mobilität zu sparen.</i>	<b>Energie-Mobilität</b>	<i>Ich nehme keine Abstriche im Bereich Mobilität in Kauf</i>
<i>Ich finde Ökostrom, soziale und kommunale Tarife gut!</i>	<b>Tarife</b>	<i>Ich lehne Ökostrom, soziale und kommunale Tarife ab!</i>
<i>Ich engagiere mich gerne auch ohne finanziellen Vorteil!</i>	<b>Grundsätzliches Engagement</b>	<i>Wenn schon Engagement, dann eher, wenn ich finanziell profitiere!</i>
<i>Wir brauchen auf Dauer angelegte Beteiligungsverfahren und mehr davon!</i>	<b>Dauer /Ausweitung von Verfahren</b>	<i>Beteiligungsverfahren müssen klar zeitlich begrenzt werden, und bitte keine Ausweitung von Verfahren!</i>
<i>BürgerInnen (mit Unterstützung der Vereine und der Kommunen) sollten die zentrale Rolle in Verfahren übernehmen, nicht die Stadtwerke!</i>	<b>Zentrale Rolle Akteure</b>	<i>Ich lehne die zentrale Rolle von BürgerInnen entschieden ab! Die zentrale Rolle sollten die Stadtwerke übernehmen!</i>

### 1.3. Die gesellschaftliche Wahrnehmung der Energiewende – Ergebnisse aus dem Akzeptanzsurvey 2015

ZIRIUS (Uni-Stuttgart) hat in Kooperation mit allen Projektpartnern eine deutschlandrepräsentative Studie zur gesellschaftlichen Akzeptanz der Energiewende durchgeführt. Die Befragung wurde von TNS Emnid auf Basis eines durch das Projektkonsortium erarbeiteten Fragebogens umgesetzt. Befragt wurden in Privathaushalten lebende Personen im Alter ab 18 Jahren. Die Befragung basiert auf einer Dual-Frame-Telefonstichprobe (70% Festnetz; 30% Mobilfunk). Insgesamt wurden im Zeitraum vom 06.05.2015 bis 06.06.2015 2.009 Personen befragt (durchschnittliche Interviewdauer: 28,7 Minuten).

Wesentliche Themen der Befragung waren die Akzeptanz sowie die Akzeptanzbedingungen verschiedener Energietechnologieoptionen (Windkraft onshore/offshore, Stromtrassen, Freiflächenphotovoltaikanlagen). Zudem wurde die Zahlungsbereitschaft für ein Gelingen der Energiewende, das Vertrauen in zentrale Akteure (Bundesregierung, Energiekonzerne, Stadtwerke etc.), Präferenzen für einzelne Partizipationsoptionen sowie die allgemeine Einschätzung einzelner Aspekte der Energiewende (Kosten, Nutzen, Fairness etc.) abgefragt.

Gegenwärtig laufen die Auswertungen noch, doch es lassen sich bereits wichtige erste Ergebnisse berichten: Bei allen Energietechnologieoptionen (Wind onshore/offshore, Freiflächen-PV und Stromtrassen) äußerten sich jeweils etwa ein Fünftel der Befragten hinsichtlich der Akzeptanz als unentschieden. Des Weiteren geben etwa 30% der Befragten an, dass sie nicht bereit wären, mehr für Strom zu bezahlen, um zum Gelingen der Energiewende beizutragen. Neben der generellen Bereitschaft wurde mittels vordefinierter Kategorien (50€, 100€ usw.) die absolute Höhe der Zahlungsbereitschaft (in EUR/ Jahr) abgefragt. Es zeigt sich, dass ein Viertel der Befragten eine moderate Mehrkostenbereitschaft von 50 EUR/ Jahr und immerhin 16% eine starke Mehrkostenbereitschaft von 100 EUR/ Jahr aufweisen. 6% würden sogar über 100 EUR/ Jahr mehr bezahlen. Außerdem wurde in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer ISE eine Latente-Klassen-Analyse durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen, dass hinsichtlich der Akzeptanz der Energiewende vier Gruppierungen in der Bevölkerung unterschieden werden können (Abb. 1). Auch hier existiert eine beachtliche Gruppe „Indifferenten“, die offensichtlich keine klare Meinung zur Energiewende haben. Gegenwärtig analysiert das Projektkonsortium, ob diese Gruppe durch gezielte Maßnahmen in ihrer Akzeptanz positiv beeinflusst werden kann. Des Weiteren untersuchen ZIRIUS und Uni-Münster zurzeit, ob bzw. welche Zusammenhänge zwischen den Akzeptanztypen und dem Partizipationsverhalten bestehen.

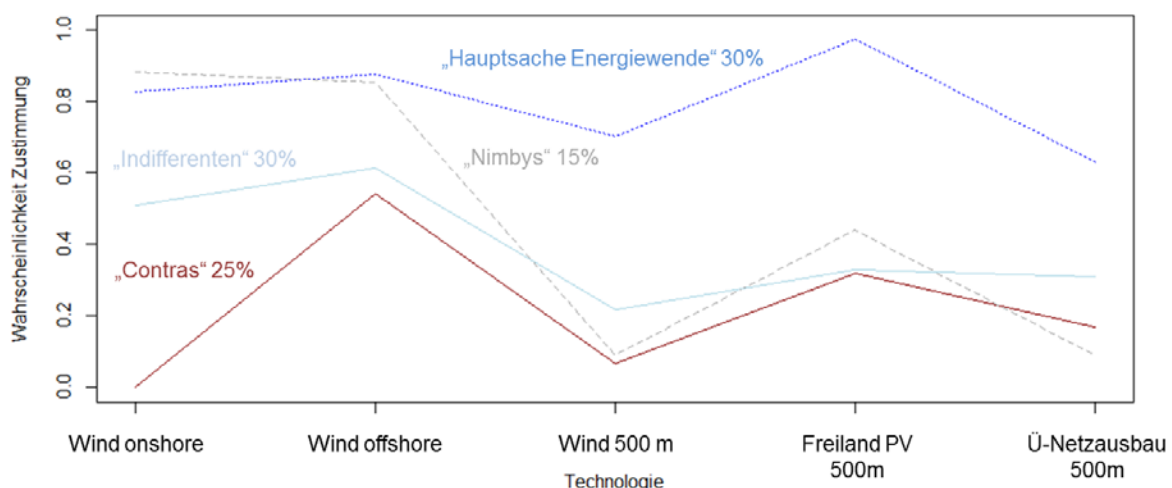


Abbildung 1: Die vier Akzeptanzgruppen zur Energiewende im KomMA-P Projekt

#### 1.4. Modifizierte Transformationsszenarien für die Energiewende

Das Fraunhofer ISI und das Fraunhofer ISE beschäftigen sich mit der Anpassung der existierenden Transformationsszenarien an die Befunde der Partizipations- und Akzeptanzforschung des Projekts. Dabei wird mit dem Modellierer POWER-ACE des Fraunhofer ISI gearbeitet. Als zentrale Frage stand dabei im Raum „Wie bildet man Akzeptanzfragen in einem techno-ökonomischen Energiesystemmodell ab?“. Im Zuge interdisziplinärer Workshops wurden vor allem zwei zentrale Schnittstellen identifiziert, nämlich Kosten (Bürgerbeteiligung, Entschädigungszahlungen etc. kosten Geld) und Landnutzung (Höhere Auflagen oder Bürgerproteste können den Spielraum von Erneuerbaren Energien einschränken). Zudem wurden als weitere Einflussmöglichkeiten Ausbauziele, Erneuerbaren-Quoten und Emissionsziele identifiziert. Ausgehend von den Projektworkshops stellt Fraunhofer ISI folgende Fragestellungen zur Szenarioberechnung zusammen:

- Wie entwickelt sich das Energiesystem, wenn man den ökonomisch günstigsten Pfad wählt, um CO<sub>2</sub>-Ziele und Erneuerbaren-Quoten zu erreichen?

- Wie unterscheidet sich der Pfad, wenn Windenergie an Land nur sehr schwach akzeptiert wird und daher nur sehr eingeschränkt ausgebaut werden kann?
- Wie unterscheidet sich der Pfad, wenn Netzausbau nur sehr schwach akzeptiert wird?
- Wie unterscheidet sich der Pfad, wenn viel Photovoltaik ausgebaut wird?

Anschließend wurden folgende Szenarien gerechnet:

- **Basis-Szenario mit PV-Ziel:** 52GW PV-Ausbauziel, EE- und CO<sub>2</sub>-Ziele, sonst keine Beschränkungen
- **Teure-Netze-Szenario mit PV-Ziel:** Netze 1,5x teurer, 52GW PV-Ausbauziel
- **Solar-Szenario mit sehr hohem PV-Ziel:** Halbierte Flächenverfügbarkeit für Windkraft onshore, 100GW PV-Ausbauziel

Alle Szenarien haben gemeinsam für 2050: 70% des deutschen Stromverbrauchs müssen durch EE-Erzeugung in Deutschland gedeckt werden und 80% Reduktion des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes in der EU gegenüber 1990 (1500 MT); keine explizite Vorgabe für Deutschland. Die bisherigen Ergebnisse zeigen, dass Einschränkung des Ausbaus von Windenergie mit erhöhtem Ausbau von PV auch geringeren Übertragungsnetzausbau zur Folge hat. Dies wird durch deutlich höhere Kosten und erhöhten Einsatz konventioneller Kraftwerke erkauft. Erhöhte Kosten für Übertragungsnetze (bspw. durch Erdverkabelung und Kompensation), ändern das System trotz höherer Kosten insgesamt nur wenig. Einschränkung der Flächenverfügbarkeit für Windkraftanlagen reduziert zwar den Ausbau, führt allerdings auch dazu, dass Anlagen sehr verstreut und auch an schlechten Standorten errichtet werden.

Im Lauf der kommenden Projektmonate werden die Ergebnisse aus den Partizipations- und Akzeptanzstudien noch stärker auf einander bezogen, gegebenenfalls werden die bestehenden Szenarien nochmals modifiziert.

## 2. Relevanz für die Energiewende

Aus den Projektergebnissen werden gezielt Handlungsempfehlungen auf zwei Ebenen erarbeitet. Zum einen werden konkret-praktische Handlungsempfehlungen zum Thema Partizipation erarbeitet und verbreitet. Zum anderen werden strategische Empfehlungen für Entscheidungsträger in der Politik erarbeitet, die v. a. auf der Verknüpfung der Szenarien und Befragungen erarbeitet werden können. Zusätzlich wird das Symposium mit dem Ziel durchgeführt, mit Stadtwerken (als vertrauensvoller kommunaler Akteur) Chancen und Möglichkeiten bei der aktiven Mitgestaltung der Energiewende zu beleuchten.

## 3. Wichtigste Veröffentlichungen und Arbeitspapiere

Obergfell, T., Götz, S. (2015), Acceptance of the Energiewende – How to involve people in transforming the energy system, Paper bei ETG Congress 2015 - Die Energiewende, Bonn / 17.-18.11.2015

Götz, S. (2015) Wie kann man die Menschen von der Energiewende überzeugen? Interdisziplinäres Forschungsprojekt zur Akzeptanz der Energiewende, e21.Magazin, 1.15, S. 54 - 57

Fischer, D., Scherer, J., Flunk, A., Kreifels, N., Byskov-Lindberg, K.; Wille-Haussmann, B. (2015) Impact of HP, CHP, PV and EVs on Households' Electric Load Profiles, Abstract bei PowerTech Eindhoven 2015

Ruddat, M., Sonnberger, M. (2015) Wie die Bürgerinnen und Bürger ihre Rolle bei der Energiewende sehen. In: Energiewirtschaftliche Tagesfragen (et) 65. Jg. Heft 1/2, S. 121 – 125

Graf, A., Fuchs, D. (2015), Acceptance and Participation – Chances and Pitfalls in the Field of Energy Transitions, Paper präsentiert auf der 10th International Conference in Interpretive Policy Analysis 'Policies and their Publics', Lille (Frankreich) / 8.-10.07.2015



## Lokale Innovationsimpulse zur Transformation des Energiesystems

Laufzeit: 01. März 2013- 29. Februar 2016

### Verbundpartner

**Prof. Dr. Ulrich Dolata**

Universität Stuttgart, Institut für Sozialwissenschaften,  
Abteilung für Organisations- und Innovationssoziologie (SOWI VI)

**Prof. Dr. Dr. h.c. Ortwin Renn**

Universität Stuttgart, Zentrum für interdisziplinäre Risiko- und Innovationsforschung  
der Universität Stuttgart (ZIRIUS)

**Dr. Ludger Eltrop**

Universität Stuttgart, Institut für Energiewirtschaft und  
Rationelle Energieanwendung (IER)

**Prof. Dr. -Ing. Jochen Monstadt**

Technische Universität Darmstadt, Fachgebiet Raum- und Infrastrukturplanung (IWAR)

**Prof. Doris Fuchs, Ph. D.**

Universität Münster, Institut für Politikwissenschaft

**Peter Bergmann**

Becker Büttner Held Consulting AG

### Praxispartner

**Bürgerwindanlagen**

Gemeinde Wildpoldsried  
Bürgerwindregion Freudenberg GmbH

**Intelligente Infrastrukturen**

MVV Energie AG  
Hamburg Energie GmbH

**Energieliefer-Contracting**

Stadt Beilstein  
Amt für Vermögen und Bau Mannheim

**Mikro-/Mini-KWK**

Bundesverband Kraft-Wärme-Kopplung e.V.  
EnergieAgentur.NRW

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



**FONA**  
Sozial-ökologische  
Forschung  
BMBF



DLR Projektträger

## PROJEKTZIELE

Innovationen werden von konkreten Akteuren an benennbaren Orten begonnen. Insbesondere die Wirtschaftsgeographie hat sich seit Beginn des letzten Jahrhunderts mit der Frage auseinandergesetzt, welche besonderen Eigenschaften bestimmten Räumen (z.B. Städte) eine besondere Innovationsaffinität verschaffen. Weniger Beachtung wurde der Frage geschenkt, welche Akteure in den spezifischen Räumen an Innovationstätigkeiten beteiligt sind und wie sie ihr Handeln koordinieren.

Das Projekt LITRES möchte diese Lücke füllen und der Frage nachgehen, wie konkrete Akteure an spezifischen Orten ihr Innovationshandeln, das an der Transformation des Energiesystems ausgerichtet ist, koordinieren und damit so etwas wie „situative Governance“ kreieren (Joss 2010). Hinter diesen Überlegungen stecken zwei wichtige Annahmen: Spezifische örtliche Bedingungen prägen das Handeln und die Koordination der relevanten Akteure. D.h. es gibt kein allgemeines, universelles Modell, das die Koordination von innovatorischem Handeln abbilden kann und seine Herausbildung ist auch nicht zufällig über das Land verteilt. Die zweite Annahme betrifft spezielle die Transformation des deutschen Systems der Stromgewinnung. Wichtige Rahmenbedingungen für innovatorischen Handeln werden zwar von der Politik und insbesondere der Bundesregierung festgelegt, deren Ausgangspunkt sind aber Forderungen und sich verändernde Einstellungen in der Gesellschaft und die Erfüllung der Rahmenbedingungen mit Leben, d.h. innovatorischem Handeln, ist auch wieder von der Bereitschaft gesellschaftlicher Akteure abhängig, sich auf einschlägige Risiken oder Anreizsysteme einzulassen.

Vor diesem Hintergrund leistet das Vorhaben einen wichtigen Beitrag zur Erforschung der Rolle von Gemeinden, Städten und Regionen als Orte, in denen sozio-technische Innovationen der Energieversorgung entwickelt, erprobt und zur Anwendungsreife gebracht werden.

Das Projektkonsortium geht also von der Forschungshypothese aus, dass sich die Innovationsbedingungen und -potenziale einer umwelt- und sozialverträglichen Transformation des Energiesystems je nach ortsspezifischem Akteursspektrum, räumlichen Ausgangsbedingungen (u.a. natur- und sozialräumlichen sowie politischen Bedingungen, Wirtschafts- und Siedlungsstruktur etc.), und den ortsspezifischen sozio-technischen Systemen der Energieversorgung (d.h. die Konstellationen aus Technologieprofil, Energieträgerstruktur, Energiewirtschaft, ortsspezifischer Energie- und Klimapolitik) deutlich voneinander unterscheiden. Bei der Umsetzung der „Energiewende“ lässt sich – so unsere Vermutung – eine räumliche Spezialisierung und Arbeitsteilung identifizieren; raumspezifische Energie- und Innovationsprofile werden etabliert (z.B. Solarstädte, Bioenergieregionen, Energiedienstleistungsregionen).

Mit der Einbettung der Aktivitäten und Erfolgsbedingungen der Initiativen sowie der Frage ihrer Verbreitungsmöglichkeiten im politischen Mehrebenensystem leistet das Teilvorhaben zudem einen unverzichtbaren Beitrag zum Verständnis der Voraussetzungen, unter denen einzelne Vorhaben eine gesamtgesellschaftliche Bedeutung erlangen können. Ziel des Projektes ist damit auch die Identifikation spezifischer Mechanismen, die sich sowohl hemmend als auch fördernd auf die Diffusion der untersuchten Innovationsimpulse auswirken.

## ZWISCHENERGEBNISSE

Das Projekt LITRES erforscht lokale Governance-Strukturen, in denen sozio-technische Innovationen der Energieversorgung entwickelt, erprobt und zur Anwendungsreife gebracht werden. Kern des gegenwärtigen Arbeitsprozesses ist die Rekonstruktion der Entstehungs- und Entwicklungsprozesse folgender vier Innovationsimpulsen mit Hilfe von 8 Fallstudien (je 2 pro Impuls). Die jeweiligen Impulse berücksichtigen dabei die verschiedenen Strategien und Ziele, die mit einer Transformation des Energiesystems verknüpft sind.

- **Bürgerwind (Stromerzeugung aus EE)**

Ziel der Energiewende ist es, den Anteil der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien bis zum Jahr 2035 auf 55 bis 60% zu steigern. Die Windenergie ist für die Bundesregierung hierfür ein bedeutender Motor. Seit den 1990er Jahren wurden in Deutschland kontinuierlich Windenergieanlagen zugebaut. Bürgerwindanlagen spielen eine wichtige Rolle beim bisherigen Ausbau. So wurden rund 50% der onshore installierten Anlagenleistung unter Beteiligung von Bürgern realisiert.

- **Contracting (Koordination ,Energiedienstleistung)**

Energie-Contracting ist ein Energiedienstleistungskonzept, das in der DIN 8930-5 Contracting technisch normiert ist. Auf dem Markt existieren unterschiedliche Contracting-Formen, die mit heterogenen Begriffen bezeichnet werden. Energieliefer-Contracting (ELC) ist mit einem Anteil von 86% der Gesamtzahl an Contracting-Vorhaben die Variante, die auf dem deutschen Markt momentan am verbreitetsten ist. Bisher findet das ELC in erster Linie Anwendung in Projekten mit Großkunden. ELC-Vorhaben werden meist im Mietwohnungsbau realisiert, der sich vorrangig im urbanen Raum findet.

- **Mini-/Mikro KWK (Energieeffizienz)**

Neben der Substitution fossiler durch erneuerbare Energien, steht die Energieeffizienzsteigerung sowohl im Gebäudebestand, als auch in der Umwandlung der Energie in Wärmeenergie im Fokus der Energiewendepolitik. Für Letzteres ist die Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) ein zentrales Element und während traditionell große KWK- Kraftwerke dominierten, wird die Energieerzeugung zunehmend dezentraler und damit rücken kleine KWK-Anlagen in den Fokus.

- **Intelligente Infrastrukturen (Flexibilisierung und Netzstabilität)**

Der Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) auf der Ebene der lokalen und regionalen Stromversorgungssysteme gilt als eine wichtige Option zur Integration der fluktuierenden erneuerbaren Energien und zur Ausgestaltung der Energiewende.

Ziel der Projektarbeiten ist zum einen die Identifikation relevanter Mechanismen (auch technisch-ökonomisch), die zu einer Diffusion der Impulse beitragen, zum anderen die Verortung der Impulse und deren Einbettung in sozio-technische Zusammenhänge auf unterschiedlichen Ebenen (Mehr-Ebenen Governance).

Neue Governance Strukturen entstehen in spezifischen räumlichen Kontexten. Das Handeln der Akteure in ihren jeweiligen ist in verschiedenen Entwicklungsstadien unterschiedlich stark (Windkraft vs. Mikro-/Mini KWK) von der Einbettung in und die Regulierung durch klimapolitische Vorgaben auf Bundes, Landes oder lokaler Ebene geprägt.

Joseph Schumpeter hat darauf aufmerksam gemacht, dass Innovationen einen Moment der „kreativen Zerstörung“ beinhalten. Damit ist die Überlegung verknüpft, dass Innovationen in der Regel nicht von den etablierten Akteuren in einem spezifischen Feld vorangetrieben werden, sondern von Außenseitern bzw. „neuen“ Akteuren. Wir gehen darauf aufbauend davon aus, dass lokale Transformationsprozesse maßgeblich durch so genannte Challenger Akteure vorangetrieben werden, die durch ihre spezifische Konstitution in der Lage sind, regionale / lokale Energieprojekte auch unter widrigen Rahmenbedingungen umzusetzen. Erfolgreiche Challenger Akteure zeichnen sich durch spezifische soziale Eigenschaften aus, die es ihnen ermöglichen, Koalitionen aufzubauen und die notwendigen Ressourcen zu mobilisieren. Hierzu gehört an erster Stelle auch die Fähigkeit, Legitimationsstrategien für ihr Handeln zu entwickeln.

Die Handlungsmotive der Schlüsselakteure sind abhängig (1) vom Organisationstyp (individuelle Akteure wie Landwirte oder einzelne Personen vs. korporative Akteure; zivilgesellschaftliche vs. wirtschaftliche Akteure), (2) der Zeit/Phase des Engagements, und (3) den spezifischen Opportunitätsstrukturen. Aus (1 und 2) ergeben sich in den einzelnen untersuchten Handlungsfeldern Unterschiede bezüglich einer bestimmten Gewichtung/Dominanz der Feldlogik (ökologisch vs. ökonomisch), die das Handeln der Akteure im folgenden Entwicklungs- und Entstehungsprozess prägt und ursächlich für bestimmte sowohl feldimmanente als auch feldexterne Konflikte ist.

Tabelle 1: Charakterisierung der Innovationsimpulse ‚Bürgerwind‘ und ‚Intelligente Infrastrukturen‘

<b>Bürgerwind</b>	<b>Intelligente Infrastrukturen</b>
<u>Schlüsselakteure:</u> Private Initiatoren wie Landwirte oder Investoren <u>Governance:</u> Netzwerk <u>Konflikte/Probleme/Herausforderungen:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einschränkung der Fortschreibung regionaler Planungskonzepte zur Windenergie durch 10H und Drehfunkfeuerregulierungen</li> <li>- Konkurrierende Belange zur Flächennutzung (Windkraft vs. Landschaftsschutz/Tourismus, Tierschutz)</li> <li>- Akzeptanz</li> <li>- Voraussetzungsvolle Koordinationsanforderungen bei der Planung Interkommunaler Windkraftprojekte</li> <li>- Angemessene Berücksichtigung und Beteiligung aller Grundstücksbesitzer</li> <li>- Widersprechende (Partei-) Interessen auf unterschiedlichen Ebenen (v.a. relevant: Gemeinderat, Kreistag)</li> <li>- Übertragung von in Sozialstruktur bestehenden Konfliktlinien</li> </ul> <u>Hemmende Faktoren</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hohe Anfangsinvestitionen</li> <li>- Riskanter Einsatz von Eigenkapital</li> <li>- Persönlicher Kapazitäten der Initiatoren erschöpft (keine ausreichenden Personalressourcen)</li> <li>- Überforderung kommunaler Einheiten u.a. mit Formalia des Verwaltungsverfahrens</li> <li>- Handlungsunsicherheit durch (teils willkürliche) Genehmigungsverfahren (Kreispolitik /Landratsämter)</li> <li>- Mangelnde Professionalisierung u.a. durch personengebundenen Erfahrungswissen</li> </ul> <u>Fördernde Faktoren</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Persönliche Netzwerke der treibenden Akteure vor Ort als Akzeptanzvorteil und Garant für Erfolg der Anteilsvergabe</li> <li>- Flächenpachtmodell</li> <li>- Finanzielle Bürgerbeteiligung (Beteiligung nur für ortsansässige Bevölkerung)</li> <li>- Bürgerbeteiligung (erneuerbare Energien mit lokalen Zukunftserwartungen verknüpfen)</li> <li>- Fortgeschrittener Planungsstand bei Öffentlich-Machung des Vorhabens</li> <li>- Energie als kommunales Profil</li> </ul>	<u>Schlüsselakteure:</u> „Kleinere“ energiewirtschaftliche Unternehmen <u>Governance:</u> Mischform Markt/Organisation <u>Konflikte/Probleme/Herausforderungen:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unberechenbarkeit der Gesetzgebung</li> <li>- Fehlen einer Vision zum zukünftigen Einsatz im Rahmen der Energiewende</li> <li>- Effizienz ist kein relevantes und dringendes Kundenbedürfnis</li> <li>- Fehlende Infrastruktur</li> <li>- Datenverfügbarkeit (sensible Daten)</li> <li>- Fehlende Standardisierung unterschiedlicher Erzeugungstechnologien (u.a. M-KWK) für Zusammenschaltung in virtuelle Kraftwerke</li> </ul> <u>Hemmende Faktoren</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Akquise- und Zeitaufwand für die Planung</li> <li>- Mangelnde Zahlungsbereitschaft für Dienstleistungsgebühren</li> <li>- Geringe Systemkompatibilität</li> <li>- Hohe Systemkomplexität</li> <li>- Hohe Kosten</li> <li>- Mittel- bis langfristige Planungshorizonte /verschiedenen energiewirtschaftlichen Rollen (beispielsweise Immobilienwirtschaft)</li> <li>- Fragmentierung</li> </ul> <u>Fördernde Faktoren</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Senkung der Last in Verteilnetzstation</li> <li>- Synchronisation ökonomischer Planungshorizonte</li> <li>- Kooperation und Vernetzung „kleinerer“ Unternehmen mit wissenschaftlichen Einrichtungen und Vernetzungsinitiativen (die z.B. von der Stadt angestoßen werden)</li> <li>- Kommunale Energieinfrastrukturen als Basis für erfolgreiche Geschäftsmodelle</li> <li>- Erleichterter Zugang, Investitionsmöglichkeiten</li> <li>- Eigene Organisationseinheit für Innovation als Basis für experimentelles Handeln, Pilotprojekte</li> <li>- Fähigkeit zur eigenen oder durch Kooperationen gesicherten Teilnahme an Ausschreibungsverfahren</li> </ul>

Auf der Basis der Analyse der Innovationsimpulse werden Fördermaßnahmen vorgeschlagen, die im Falle der Innovationsimpulse Bürgerwind und intelligente Infrastrukturen abschließend durch ein Delphi mit Experten diskutiert und ausformuliert werden.

## RELEVANZ FÜR DIE ENERGIEWENDE

Der Ausstieg aus der Kernenergie sowie der anvisierte Einstieg in eine kohlenstoffarme Energieversorgung bedeuten nicht nur, dass nach neuen Energiequellen gesucht werden muss, sondern auch, dass vorhandene Governance-Strukturen verändert werden müssen, die den Verbrauch und die Bereitstellung von Energie koordinieren, die Entwicklung und Diffusion neuer Techniken prä-

gen, die Besitzverhältnisse und Investitionsentscheidungen sowie die regulatorischen Rahmenbedingungen und Nutzungspraktiken beeinflussen. Die Transformation der stark pfadabhängigen sozio-technischen Regime sowie die Entwicklung und Koordination von funktionalen und effizienten politischen Maßnahmen und Instrumenten unter Zeitknappheit, stellen eine große Herausforderung dar. Politische, ökonomische und zivilgesellschaftliche Akteure sind dabei mit neuartigen Governance-Problemen konfrontiert. Hierbei stellen sich Fragen nach der Glaubwürdigkeit und Legitimität politischer Prioritätensetzungen, nach der Koordination der relevanten politischen Ebenen und Politikfelder, nach der Verantwortung für Kosten und Nutzen von Investitionen, nach der Überwindung machtvoller Status quo-Interessen und der Einbindung privatwirtschaftlichen und zivilgesellschaftlichen Engagements für die Energiewende.

An der Umsetzung der Energiewende ist eine Vielzahl von (neuen) Akteuren auf der Angebotsseite beteiligt, die mit neuen Formen der Koordination experimentieren. D.h., dass es bislang noch wenig „best practice“-Modelle gibt, da sich das Feld nach wie vor noch nicht in einem Gleichgewichtszustand befindet.

Die Fallstudien haben zudem gezeigt, dass in der Zivilgesellschaft eine große Bereitschaft besteht, Innovationsimpulse zu generieren und für dessen Umsetzung zu kämpfen. Die Fallstudien haben aber auch sehr deutlich gemacht, dass die weitere Diffusion von Innovationen von Bedingungen abhängt, die nur partiell von den Innovationsakteuren beeinflusst werden können. Für die weitere Entwicklung von Bürgerwindparks stellen die sich verschlechternden regulativen Rahmenbedingungen eine wesentliche Engführung dar. Die Verbreitung von KWK leidet unter einem zögerlichen Gesetzgebungsprozess und unklaren Vorgaben. Die Aktivitäten von lokalen Akteuren und deren Handlungsmöglichkeiten müssen daher immer in Wechselbeziehungen gesehen werden zu den anderen Handlungsebenen (multi-level Governance).

### **Veröffentlichungen und Arbeitspapiere**

Antonia Graf und Doris Fuchs (im Erscheinen): Energiewende konkret - Lokale Transformationsprozesse und ihre normative Einbettung in Governance-Strukturen des Mehrebenensystems. In: *Jahrbuch für Christliche Sozialwissenschaften* Bd. 56/ 2015.Hrsg.: Heimbach-Steins

Gerhard Fuchs 2014, Die Rolle lokaler Initiativen bei der Transformation des deutschen Energiesystems. *GAIA* 2/14. 135/6

Gerhard Fuchs 2014, Innovationen im Energiesektor als strategische Handlungsfelder. In: Martina Löw (Hrsg.), Vielfalt und Zusammenhalt. Verhandlungen des 36. Kongresses der Deutschen Gesellschaft für Soziologie in Bochum und Dortmund 2012. Campus: Frankfurt, 2014, Bd. II: 675-691

Gerhard Fuchs mit Frank W. Geels u. a. 2014, Unleashing new entrants versus working with incumbents: A comparative multi-level analysis of the German and UK low-carbon electricity transitions (1990-2013). Ms. Stuttgart (eingereicht bei Research Policy)

Gerhard Fuchs/Nele Hinderer 2014, Situative governance and energy transitions in a spatial context: case studies from Germany. *Energy, Sustainability and Society* 2014 4:1

Gerhard Fuchs/Nele Hinderer 2014, Sustainable Electricity Transitions in Germany in a Spatial Context: Between Localism and Centralism. *Urban, Planning and Transport Research*. vol. 2, Issue 1

Gerhard Fuchs/Nele Hinderer 2014, Die Transformation des Energiesystems- eine organisationssoziologische Perspektive. In: Martina Löw (Hrsg.), Vielfalt und Zusammenhalt. Verhandlungen des 36. Kongresses der Deutschen Gesellschaft für Soziologie in Bochum und Dortmund 2012. Campus: Frankfurt

*LITRES Discussion Paper (LDP) 2014-01*, Annika Arnold, Marco Sonnberger, Harald Schäffler 2014: Soziotechnische Entwicklungen und Geschäftsmodellinnovationen im Energiebereich. Ergebnisse aus Workshops zu den Themenfeldern Mikro-/Mini-KWK, Contracting, Intelligente Infrastrukturen und Bürgerwindanlagen.



*LITRES Discussion Paper (LDP) 2014-02, Susanne Schubert, Marlies Härdtlein, Antonia Graf 2014: Mini/Mikro-KWK im Kontext der deutschen Energiewende. Eine Analyse des sozio-technischen Innovationsfeldes. LITRES Discussion Paper 2014-02.*

*LITRES Discussion Paper (LDP) 2014-03, Stefan Scheiner, Antonia Graf, Marlies Härdtlein 2014: Intelligente Infrastrukturen im Kontext der deutschen Energiewende. Eine Analyse des sozio-technischen Innovationsfeldes. LITRES Discussion Paper 2014-04.*

*LITRES Discussion Paper (LDP) 2014-03, Ulrike Fettke, Marlies Härdtlein, Antonia Graf 2014: Contracting im Kontext der deutschen Energiewende. Eine Analyse des sozio-technischen Innovationsfeldes. LITRES Discussion Paper 2014-03.*

*LITRES Discussion Paper (LDP) 2015-01, Katrin Alle, Antonia Graf, Marlies Härdtlein, Nele Hinderer 2015: Bürgerwindanlagen im Kontext der deutschen Energiewende. Eine Analyse des sozio-technischen Innovationsfeldes. LITRES Discussion Paper 2015-01.*

Tabelle 2: Charakterisierung der Innovationsimpulse ‚Contracting‘ und ‚Mini-/Mikro-KWK‘

<b>Contracting</b>	<b>Mikro-/Mini-KWK</b>
<u>Schlüsselakteure:</u> Etablierte Akteure des Energiesektors sowie kleine Akteure der Heizungsbranche <u>Governance:</u> Organisation <u>Konflikte/Probleme/Herausforderungen:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erschwerter Zugang zu Baukostenzuschüssen</li> <li>- Informationsdefizite</li> <li>- Übertragung lokalen Konfliktlinien auf Projekt</li> <li>- Intransparente Auswahlverfahren bei Ausschreibungen</li> <li>- Erhöhter Koordinationsbedarf zwischen Contracting-nehmern</li> <li>- Zu kompliziertes Vertragswerk</li> <li>- Zu hohe Overheadkosten</li> <li>- Fehlende Vernetzung der Akteure und Akteurinnen in der Phasen Planung, Bau und Betrieb (kein Wissenstransfer)</li> <li>- Mangelnde Professionalisierung</li> <li>- Hoher personeller Aufwand</li> </ul> <u>Hemmende Faktoren</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Finanzielle Situation der Kommunen (Ergebnis- und Investitionshaushalt): umstrittene Rentabilität von Contracting auf Dauer</li> </ul> <u>Fördernde Faktoren</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verteilung der Kosten und Risiken auf unterschiedliche Akteure</li> <li>- Generalunternehmer</li> <li>- Fortgeschrittener Planungsstand bei Abstimmung über das Vorhaben</li> <li>- Haushaltssituation der Kommunen: Finanzierungszuschuss</li> <li>- Kommunalpolitisches Programm für energetische Maßnahmen</li> </ul>	<u>Schlüsselakteure:</u> Etablierte Akteure der Gasbranche <u>Governance:</u> Markt/Organisation <u>Konflikte/Probleme/Herausforderungen:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hemmnisse durch Steuer- und Mietrecht</li> <li>- Zunehmende Bürokratisierung</li> <li>- EEG- Umlage</li> <li>- Förderprogramme der Länder und des Bundes stehen gegen einander</li> <li>- Zulassungsprobleme bei der Anbindung an vorhandene Netze</li> <li>- Einsatz unterschiedlicher Techniken und Energieträger</li> <li>- Keine Abgrenzung zwischen den vorhandenen Marktsegmenten-&gt; Konkurrenz v.a. im Wärmemarkt</li> <li>- Akteurswechsel zwischen den Phasen Beratung, Planung Ausführung und Betrieb</li> <li>- Komplexität des Vertragswerkes</li> <li>- Hohe Kosten für Netzanpassung und Regelung</li> <li>- Mangelnde Professionalisierung (Wissensdefizite über Existenz und Funktionsweise bei Multiplikatoren, Handwerksbetrieben und Stadtwerken</li> <li>- rückläufige Wärmeverbräuche können KWK Nutzung im Wege stehen</li> </ul> <u>Hemmende Faktoren</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- technischer Reifegrad v.a. Mikro-KWK (1-5kWel)</li> <li>- hoher bürokratischer Aufwand</li> <li>- hohen Transaktionskosten bei der Installation</li> <li>- Abhängigkeit von finanzieller Förderung (insbes. Mikro-KWK)</li> <li>- Wirtschaftlich nicht konkurrenzfähig</li> </ul> <u>Fördernde Faktoren</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Administrative Vereinfachung u. Standardisierung</li> <li>- Synergiebestrebungen durch bspw. gemeinsames Vermarktungskonzept im Stadtwerkeverbund oder Einbindung in virtuelle Kraftwerke</li> <li>- Weiterentwicklung und Integration Brennstoffzelle</li> </ul>

**Verbundprojekt: Lokal und sozial – Anpassung von Energiesystemen und sozialen Strukturen durch interdisziplinäre Energieberatung auf kommunaler Ebene**



Kurztitel: Lokale Passung

Akronym: LoPa

Laufzeit: 1.8.2013 – 31.7.2016

Projektkoordinator: Prof. Dr. Bernhard Gill

Verbundpartner: Institut für Soziologie der LMU München, bifa Umweltinstitut GmbH

Praxispartner:

Landeshauptstadt München, Referat für Stadtplanung und Bauordnung

Stadt Ulm, Hauptabteilung Stadtplanung, Umwelt, Baurecht

Landkreis Augsburg, Markt Meitingen

Landkreis Aichach-Friedberg, Gemeinde Baar (Schwaben)

## **Projektziele**

Die Energiewende kann sich nicht alleine darauf beschränken von allem mehr auf den Weg zu bringen: mehr Einsparungen, mehr Erneuerbare Energien, mehr Effizienz. Ebenso relevant ist die lokale Passung von technischen Energiesystemen mit dem Energiebedarf und den Energiepräferenzen der BürgerInnen. Dieser forschungsleitenden Idee trägt der Verbund mit seiner Zusammensetzung aus Soziologen, Psychologen, Ingenieuren und Ökonomen Rechnung.

Ziel ist die interdisziplinäre und anwendungsbezogene Beratung von kommunalen Energiewendeprojekten in unterschiedlichen kleinräumigen sozialen und infrastrukturellen Kontexten. Das Teilprojekt der LMU erforscht die Zusammenhänge von Sozialstrukturen, Lebensweisen und Umweltverbrauch und will so verschiedene Einsparpotentiale identifizieren und in ihrer quantitativen Bedeutung bestimmen. Das Teilprojekt des bifa Umweltinstituts untersucht die Zusammenhänge von Energiesystemen, Energiepräferenzen und rechtlichen Rahmenbedingungen – mit dem Ziel, für die jeweiligen Siedlungsformen ökoeffiziente und gesellschaftlich akzeptierte Lösungen zu identifizieren.

Auf dieser Basis wird im Zuge des Forschungsvorhabens ein neuer Ansatz zur Anpassung von Energiesystemen an soziale Strukturen entwickelt, und zwar durch eine interdisziplinäre und praxisorientierte Energieplanung und Beratung.

## **Zwischenergebnisse und ihre Relevanz für die Energiewende**

### Raumgebundene Milieus, Umwelthabitus und Umweltanpassung

Im Rahmen einer statistischen Hintergrundanalyse wurde – dem Passungsgedanken folgend – der Frage nachgegangen, ob und inwiefern räumliche Unterschiede im Zusammenspiel von Siedlungsweise, Sozialstruktur, kulturellen Werthaltungen und technischen Systemen empirisch beobachten werden können. Dazu werden soziale Milieus im Sinne von Pierre Bourdieu beschrieben und bezüglich der beiden Dimensionen "Zentralität" und "Flächenverfügung" im geografischen Raum verortet. Die Platzierung im Raum, so die zentrale These, induziert nämlich auch den Umwelthabitus und damit die milieutypische Form der Umweltanpassung.

Diese Überlegungen konnten am Beispiel Bayerns empirisch bestätigt werden – sozio-ökonomische, sozio-technische und sozio-kulturellen Variablen gehen raumspezifische „Wahlverwandtschaften“ miteinander ein: Die oberen Berufsklassen, höhere Bildung und höhere Einkommen sind in den verkehrstechnisch zentraleren Gemeinden überrepräsentiert. Kulturell ausgerichtete Berufe bevorzugen eher städtische und die technisch ausgerichteten Berufe eher ländliche Siedlungsweisen. Sozio-technisch hat sich insbesondere der Unterschied zwischen Mehrfamilien- und Einfamilienhausbebauung und damit einhergehend auch von Heizungstechnologien, der Installation regenerativer Energien und der Zahl der Pkw pro Kopf als flächenabhängige und raumbestimmende Kovariante des Ländlichen und des Städtischen erwiesen. Auch die sozio-kulturellen Indikatoren gehen in die erwarteten Richtungen, religiöse Homogenität und die Wahl der CSU sind im Dörflichen, Multireligiösität und die Wahl der Grünen diametral im Großstädtischen verankert.

Die in der interdisziplinären Umweltforschung aufgebrachten Thesen, dass mit wachsendem Wohlstand der Umweltverbrauch sinke ("Umwelt-Kuznet") und dass Städte besonders umweltfreundlich seien ("Smart Cities-Hypothese"), lassen sich im Ergebnis so nicht bestätigen. Absolut betrachtet weisen Zentrum und Peripherie, Stadt und Land einen quantitativ nur wenig differierenden Umweltverbrauch auf. Allerdings können unterschiedliche raumspezifische Verursachungsmechanismen des Umweltverbrauchs identifiziert werden. Zudem werden klare Unterschiede erkennbar, wie regenerative Energietechnologien angenommen und implementiert werden.

Nachdem nicht alle umweltpolitischen Maßnahmen in allen sozialen Milieus in gleicher Weise zur Wirkung kommen, sondern je nach Umwelthabitus unterschiedlich aufgenommen werden, könnte der vorgeschlagene Untersuchungsansatz dazu geeignet sein, die Umweltpolitik und Umweltplanung im Hinblick auf milieuspezifische Präferenzstrukturen und Widerstände gezielter zu beraten.

#### Risiko energetische Sanierung? Untersuchungen zur Differenz von Energiebedarf und Energieverbrauch sowie deren Auswirkungen auf einkommensschwache Haushalte

Die Energiesanierung von Gebäuden ist ein zentraler Baustein der von der Bundesregierung propagierten Energiewende. Ihr ökologischer und sozialer Nutzen wird jedoch zunehmend kritisch diskutiert: BefürworterInnen versprechen reduzierten Energieverbrauch und die Bekämpfung von Energiearmut, KritikerInnen zweifeln die Einspareffekte an und warnen vor "energetischer Gentrifizierung". Diese Debatte beruht teilweise auf Missverständnissen, weil bauphysikalisch vorhergesagter "Heizenergiebedarf" und tatsächlicher "Heizenergieverbrauch" nicht identisch sind und häufig miteinander verwechselt werden.

Vor Sanierung fällt der Bedarf im statistischen Mittel nämlich ca. 25 bis 50 Prozent höher als der tatsächliche Verbrauch aus. Dies wird in der Literatur als "Prebound" bezeichnet. Nach Sanierung liegen die Temperaturen dann häufig höher als der Standard und es wird mehr gelüftet: dadurch ergibt sich der bekannte Effekt des "Rebound". Aufgrund von Pre- und Rebound werden die Einsparpotentiale oft überschätzt, weil und soweit sich die Vorausberechnungen an den Bedarfen orientieren (und aufgrund der gesetzlichen Vorschriften auch orientieren müssen).

So fällt die Kostenbilanz für die Haushalte nach Energiesanierung auch recht unterschiedlich aus. Die Zielvorgabe einer warmmietenneutralen Sanierung wird vielfach verfehlt: Gewohnheitsmäßige VielverbraucherInnen werden trotz sanierungsbedingt steigender Kaltmieten aufgrund sinkender Energieausgaben besser gestellt, während habituelle EnergiesparerInnen wenig sparen können und trotzdem durch die sanierungsbedingt steigenden Kaltmieten belastet werden. Diese Fehlallokation zwischen (un-)saniertem Wohnraum und Verhaltenstypus führt letztlich zu suboptimalen sozialen und ökologischen Ergebnissen.

Mit einer am Verhaltenstypus orientierten Wohnungswahl könnten hingegen deutlich höhere Einspareffekte erzielt werden. Nach dem Kriterium individueller Warmmietenneutralität sollten vor allem diejenigen Haushalte in energiesanierte Wohnungen ziehen, für die sich dieser Umzug in absehbarer Zeit schon rechnet, während EnergiesparerInnen, soweit sie mit ihrem bisherigen Temperaturkomfort nicht unzufrieden sind, Wohnungen angeboten werden könn-

ten, die gegenwärtig noch nicht zur Energiesanierung anstehen. Damit stellt das Konzept eine innovative Form der Energieberatung dar, die darauf abzielt, CO<sub>2</sub>-Emissionen zu reduzieren und dabei sozialen Ausgleich durch die Reduktion der Wohnkosten zu gewährleisten.

### Energiewendeprojekte im ländlichen Raum – Förderliche und hinderliche Faktoren

Die Gemeinde Baar ist v.a. aufgrund ihrer langen Auseinandersetzung mit dem Thema Windkraft ein spannendes Forschungsfeld. Bereits im Jahr 2008 hat der Gemeinderat einem externen Projektierer das gemeindliche Einvernehmen zur Erstellung von bis zu 9 Windkraftanlagen erteilt. Allerdings wurde schnell deutlich, dass der Gemeinderat in diesem Fall nicht im Interesse der BürgerInnen entschieden hatte – knapp ein Jahr später stimmten 60% der Baarer in einem Bürgerentscheid gegen das Vorhaben. Bis heute ist nicht klar, ob zukünftig überhaupt Windkraftanlagen errichtet werden. Infolge der langandauernden Kontroverse um die geplanten Windkraftanlagen ist die Dorfgemeinschaft tief gespalten.

Vor diesem Hintergrund hat der Gemeinderat LMU und bifa im Februar 2014 mit einer unabhängigen und ergebnisoffenen Untersuchung zum Thema Windkraft beauftragt – mit dem Ziel, die Debatte um die Windkraft zu versachlichen und die Gemeinde neutral und unabhängig zum Thema Windkraft, aber auch zu anderen Erneuerbaren Energien, zu beraten. Im Zuge dieser Untersuchung wurden nicht nur die Antragsunterlagen des Projektierers kritisch überprüft (bspw. in Hinsicht auf zentrale Faktoren wie der angenommene Windgeschwindigkeit, der Dimensionierung der Anlagen oder der Einhaltung von Emissionsrichtlinien und Mindestabständen), sondern auch alle Haushalte postalisch zu den Themen Windkraft, Erneuerbare Energien und Energieverbrauch befragt (N = 800). Um möglichst viele BürgerInnen zu erreichen und alle relevanten Facetten des Themas im Fragebogen abzubilden gingen der Haushaltsbefragung eine eingehende Stakeholderanalyse sowie eine Ausstellung zum Thema Windkraft und Energiewende in der Gemeinde voraus.

Die Befragung hat die Spaltung der Gemeinde – zumindest was das Thema Wind angeht – bestätigt. Sie hat aber auch gezeigt, dass die Baarer der Energiewende sehr positiv gegenüberstehen und großen Handlungsbedarf bei den Themen Wärme und energetischer Gebäudesanierung sehen. Das Interesse ist sogar so groß, dass sich im Anschluss an die Präsentation der Befragungsergebnisse im Gemeinderat spontan ein fraktionsübergreifender „Arbeitskreis Energie“ gebildet hat um – zusammen mit LMU und bifa – die Optionen und Potentiale für eine Versorgung der Gemeinde mit Nahwärme auszuloten.

Von einem höheren Abstraktionsniveau aus betrachtet legen unsere Erfahrungen und Beobachtungen, die wir im Zuge der oben skizzierten Prozessbegleitung machen konnten, die Vermutung nahe, dass das dörfliche Miteinander sehr stark auf Gemeinsinn und Konsens angewiesen ist. Bei Energiewendeprojekten im ländlichen Raum geht es also nicht nur um die üblichen Fragen nach bspw. technischer Machbarkeit und Rentabilität, sondern – so unsere zentrale These – immer auch um die Frage, inwiefern konkrete Projekte zur (Re-)Produktion des dörflichen Konsenses geeignet sind. Mit anderen Worten: Die implizite Funktion konkreter Projekte ist die (Re-)Produktion von Konsens – ob sich das in der Praxis an der Organisation eines Bierfestes oder der Planung einer PV-Freiflächenanlage festmacht, ist dabei letztlich nebensächlich.

Für die Umsetzung konkreter Energiewendeprojekte im ländlichen Raum ist es deshalb wichtig, ihre implizite Funktion als konsensstiftendes Element anzuerkennen. Diese implizite Funktion muss im Zuge der Projektierung und Umsetzung von Energiewendeprojekten mitgedacht und bedient werden. In diesem Kontext erscheint es uns nicht ratsam zu sein, Energiewendeprojekte von außen an die Gemeinde heranzutragen oder administrativ „von oben“ zu verordnen. Sehr viel zielführender erscheint uns die Entwicklung und Konkretisierung von Energiewendeprojekten vor Ort und zusammen mit den relevanten Stakeholdern.

Allerdings zeigen unsere Erfahrungen auch, dass gerade kleine Gemeinden mit überwiegend ehrenamtlichen Bürgermeistern und Gemeinderäten sehr schnell von der Komplexität konkreter Maßnahmen oder der Initiierung und Aufrechterhaltung partizipativer Prozesse überfordert sein können. Gängige Unterstützungsangebote wie Best-Practice-Leitfäden oder online-Portale sind hier nur wenig zielführend, weil sie viel zu allgemein sind und den konkreten sozialen, ökologischen und technischen Bedingungen vor Ort nicht gerecht werden können. Eine passgenaue professionelle Begleitung und Beratung in Form einer unabhängigen bzw. neutralen und interdisziplinären Energieberatung für Kommunen, wie sie im Rahmen des Forschungsvorhabens entwickelt und erprobt wird, erscheint uns deshalb als unerlässlich. Als konkrete Maßnahme möchten wir deshalb die Verstetigung und den Ausbau einer interdisziplinären Energieplanung und Beratung für Kommunen vorschlagen.

### **Wichtige Veröffentlichungen und Arbeitspapiere**

Gill/Schubert: Bourdieu und die Energiewende: Raumgebundene Milieus, Umwelthabitus und Umweltanpassung. Eine sozial- und umweltstatistische Untersuchung am Beispiel von Bayern. [eingereicht bei der Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie].

Klier: Milieuspezifische Differenzen des Energieverbrauchs in Deutschland. Eine räumliche Analyse soziotechnischer, sozioökonomischer und soziokultureller Strukturen. [Artikel auf Basis der Masterarbeit in Vorbereitung]

Möller: Soziale Milieus, Konsumverhalten und Treibhausgasemissionen. Eine Untersuchung anhand der Einkommens- und Verbrauchsstichprobe in Deutschland. [Artikel für Industrial Ecology oder Ecological Economics in Vorbereitung].

Schubert/Gill: Are cities really smart? The environmental impact of urban and rural municipalities according to different methodological perspectives, in: Ruth, M. (Ed.): Handbook of Research Methods and Applications in Environmental Studies, Cheltenham: Edward Elgar. [im Erscheinen].

Schubert: Environmental Adaptation and Eco-cultural Habitats. A Coevolutionary Approach to Society and Nature. Routledge: London, New York. [im Erscheinen].

Wolff/Schubert (2014): Steigende Energiepreise und die Betroffenheit der Mittelschicht – Widerborstige Sozialstrukturen und mögliche Konsequenzen für die deutsche Energiewende, in: Bösch/Gill/Kropp/Vogel (Hg.): Klima von unten. Regionale Governance und gesellschaftlicher Wandel, Frankfurt/M.: Campus.

Wolff/Schubert/Gill: Energiesanierung als Armutsfalle für Energiesparer? Bedarf, Verbrauch und subjektive Wahrnehmung potentielle energiearmer Haushalte, in: Großmann / Schaffrhn / Smigiel (Hg.): Energie und soziale Ungleichheit: Zur gesellschaftlichen Dimension der Energiewende in Deutschland und Europa, Berlin: Springer [im Erscheinen].





## Prosumer-Haushalte

Private Haushalte als neue Schlüsselakteure  
einer Transformation des Energiesystems

### Beitrag zur BMBF-Statuskonferenz Energietransformation

<b>Projektteam:</b> RWTH Aachen, Institute for Future Energy Consumer Needs and Behavior (Teilvorhaben: Modellierung, Adaption und Diffusion)	<b>Förderkennzeichen:</b> 01 UN 1209A
IÖW - Institut für ökologische Wirtschaftsforschung GmbH (Teilvorhaben: Simulation)	01 UN 1209B
GWS - Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung mbH (Teilvorhaben: Gesamtwirtschaftliche Modellierung)	01 UN 1209C
<b>Praxispartner:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umweltbundesamt</li> <li>• Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (Referat III A4 Ökonomische Fragen der Energiewende und Energieprognosen),</li> <li>• Energy Hills e.V.</li> <li>• Verbraucherzentrale NRW</li> <li>• HSE Südthessische Energie AG</li> <li>• Trianel</li> </ul>	
<b>Laufzeit des Vorhabens:</b> 01.04.2013 - 31.03.2016	
<b>Autoren:</b> Reinhard Madlener, Christian A. Oberst, Bernd Hirschl, Swantje Gährs, Mark Bost, Markus Flaute, Anne Nieters, Anett Großmann, Christian Lutz	





## 2 Projektziele

Lange Zeit waren private Haushalte ausschließlich als Nachfrager auf dem Energiemarkt vertreten. Inzwischen sind viele Haushalte jedoch nicht mehr nur reine Konsumenten, sondern produzieren selbst Energie: Sie werden zu „Prosumer-Haushalten“. Dadurch erhöht sich zwar die Komplexität des Energiesystems, doch die Entwicklung bietet auch Chancen zur Lösung anstehender Probleme, die etwa durch die Fluktuation von Wind- und Solarenergie entstehen. Private Haushalte können Schlüsselakteure für die Transformation des Energiesystems und für den zukünftigen dezentralen Energiemarkt werden. Derzeit sind jedoch grundsätzliche Fragen rund um diesen neuen Marktteilnehmer und seine veränderte Rolle im Energiesystem offen.

Diese Unsicherheit spiegelt sich in den gegenwärtig zur Politikberatung eingesetzten volkswirtschaftlichen und energieökonomischen Modellen wider. Sie können die neue Rolle der privaten Haushalte weder auf der Erzeugungs- noch auf der Nachfrage- bzw. Verbrauchsseite adäquat abbilden. Dies liegt unter anderem daran, dass die dafür nötige empirische Validierung bislang erst in Ansätzen existiert. Darüber hinaus beeinflusst die veränderte Rolle der privaten Haushalte im Energiesystem das Marktgefüge und seine Akteursstruktur sowie die Energieversorgungssicherheit und Preisentwicklung. Letztlich sollte die veränderte Rolle der privaten Haushalte im Energiesystem auch zu veränderten Governance- und Steuerungsformen führen.

Das Projekt analysiert die Rolle und Funktion der „Prosumer-Haushalte“ sowie deren Potenziale für eine sozial-ökologische Energiewende. Dabei soll neben den neuen technischen und marktbezogenen Entwicklungen im Energiebereich vor allem auch die neue Rolle der privaten Haushalte im Energiesystem empirisch fundiert untersucht werden. Zu den Untersuchungsgegenständen zählt dabei vor allem die Motivation zur eigenen Stromdeckung („Eigenversorgungs- bzw. Autarkiegrad“), also den Anteil des Stromverbrauchs, den private Haushalte mit einer eigenen Stromerzeugungsanlage selbst decken können und nicht mehr aus dem Netz beziehen müssen. Die technischen Möglichkeiten werden über das Verbrauchs- und Erzeugungsverhalten der privaten Haushalte simuliert. Mit Hilfe der so ermittelten Motivation und Eigenversorgungspotentiale werden die privaten Haushalte in ihrer neuen Rolle als Prosumer gesamt- bzw. energiewirtschaftlich modelliert.

In der verbleibenden Projektlaufzeit werden Szenarien zur Technologiediffusion entwickelt und auf Basis der Ergebnisse Empfehlungen formuliert, die Rahmenbedingungen für eine sozial-ökologische Transformation des Energiesystems besser auszugestalten. Diese sollten die Restriktionen, Bedürfnisse und Verhaltensweisen privater Haushalte in ihrer Vielfalt berücksichtigen und gleichzeitig die ökologischen und ökonomischen Zielkonflikte zwischen der einzelwirtschaftlichen und volkswirtschaftlichen Ebene aufgreifen.

Im Folgenden werden die Zwischenergebnisse der Projektarbeiten beschrieben. Die Darstellungen konzentrieren sich auf die überwiegend abgeschlossenen Arbeiten. In Abschnitt 2.1 werden die Ergebnisse der empirischen Analyse vorgestellt. Danach wird in Abschnitt 2.2 die Simulation verschiedener technischer Erzeugungs- und Verbrauchskonfigurationen exemplarisch für einen durchschnittlichen 4-Personen-Haushalt vorgestellt. In Abschnitt 2.3 wird erläutert, wie die Ergebnisse der empirischen Analyse und der Simulationen genutzt werden können, um die gesamt- und energiewirtschaftliche Modellierung des Haushaltssektors zu präzisieren. Abschließend wird in Abschnitt 3 ein Ausblick auf die Ableitung von Entwicklungsoptionen für ein dezentrales Energiesystem und Handlungsempfehlungen gegeben, womit die Relevanz von Prosumer-Haushalten für die Energiewende noch einmal veranschaulicht wird.

### 3 Zwischenergebnisse

#### 3.1 Empirische Analyse (Befragung mit Auswahlexperiment)

Im November 2014 wurde eine bundesweite Befragung mit Auswahlexperiment zum Thema „Stromerzeugung in privaten Haushalten“ durchgeführt. In der Befragung ging es um die Anschaffung und Nutzung allgemeiner dezentraler Stromerzeugungstechnologien. In der Einführung des Fragebogens wurden den Probanden als Beispiele hierfür Photovoltaik- und kleinere Windkraftanlagen sowie stromerzeugende Mikro-Blockheizkraftwerke (BHKW) genannt, die gegebenenfalls mit Speichersystemen und modernen Energiemanagementmaßnahmen ergänzt werden können. Die Befragung konzentrierte sich auf die Gruppe der Wohneigentümer von Ein- und Zweifamilienhäusern. Eigentümer von selbstgenutztem Wohneigentum werden als wesentliche Transformationsakteure bzw. potentielle zukünftige Prosumer-Haushalte angesehen, da bei Ihnen unter anderem das Investoren-Nutzer-Dilemma nicht vorliegt. Der technologische Fokus in der Untersuchung liegt auf kleinen allgemeinen Stromerzeugungsanlagen (ohne Technologielaufschlag). Dabei werden in der Untersuchung insbesondere die Präferenzen bezüglich des Eigenversorgungsgrads betrachtet, da sich in dieser Eigenschaft die gemeinsame Rolle der Prosumer-Haushalte als Produzenten und Konsumenten von Strom manifestiert. Des Weiteren werden die Präferenzen zu grundlegenden Eigenschaften bei der Adoption von Kleinerzeugungsanlagen, Netto-Stromkosten des Haushalts, CO<sub>2</sub>-Einsparungen, sozialen Auswirkungen, Anschaffungskosten, Amortisationsdauer und Investitionsrisiko betrachtet. Mit dem Fokus auf die grundlegenden Eigenschaften sollen die Präferenzen möglichst unabhängig von tagesaktuellen Einstellungen zu bestimmten Technologien und politischen Rahmenbedingungen gemessen werden.

Die Ergebnisse der Befragung weisen darauf hin, dass private Haushalte der Eigenschaft „Eigenversorgungsgrad“ ein hohes Gewicht im Entscheidungsprozess zur Anschaffung und Nutzung von Kleinerzeugungsanlagen beimessen. Bei einem homogenen Gut wie Strom muss das theoretisch nicht der Fall sein. Dabei wurde dem „Eigenversorgungsgrad“ von den Befragten im Durchschnitt ein höheres Gewicht in der Entscheidung beigemessen als dem Klimaschutzbeitrag. Insgesamt verdeutlichen die Ergebnisse, dass es bei der Entscheidung zum „Produzieren - Konsumieren“ von Strom um mehr geht als nur um eine profitable Investition und dem eigenen Beitrag zum Klimaschutz. Abbildung 1 stellt ein Beispiel zur Szenario-Bildung auf Basis der gemessenen Adoptionsbereitschaft einer Kleinerzeugungsanlage dar. Die Auswahl der beiden Optionen „Adoption Stromerzeugungsanlage“ oder Status quo werden durch die Ausprägungen von sieben Eigenschaften beschrieben, die letztlich im Beispiel zu einer Auswahlwahrscheinlichkeit im Experiment von 18 % führen.

Eigenschaften	Stromerzeugungsanlage		Status quo	
	$X_k$	$\beta_k$	$X_k$	$\beta_k$
Nettostromkosten (in %)	90	-1.353	100	-
Eigenversorgungsgrad (in %)	20	0.265	0	1.504
CO <sub>2</sub> -Verminderung (0, 50 oder 100 %)	50	0.153	0	0.000
Soziale Auswirkungen (negativ, neutral, positiv)	negativ	-0.392	neutral	0.000
Anschaffungskosten (in Euro)	20000	-1.169	0	0.000
Amortisationszeit (in Jahren)	10	-0.498	0	0.000
Investitionsrisiko (niedrig, mittel, hoch)	niedrig	0.268	niedrig	0.268
<b>Auswahlwahrscheinlichkeit (in %)</b>	<b>18</b>		<b>82</b>	
$V_i / \exp(V_i)$	-2.726	0.065	-1.236	0.291
Sum( $V_i$ )	0.36			

mit  $X$  als Eigenschaftsausprägung zur Eigenschaft  $k$ ,  $\beta_k$  als Gewichtungskoeffizient in der additiven systematischen Nutzenfunktion  $V_i$ .

**Abb. 1: Szenario-Beispiel zur Adoptionsbereitschaft einer Kleinerzeugungsanlage**

### 3.2 Simulation technischer Optionen im Haushaltssektor

Um Prosumer-Haushalte in einem Modell darstellen zu können, wurden zunächst relevante Technologien im Bereich von Energieumwandlung und Lastverschiebung in privaten Haushalten ermittelt. Am Ende gab es eine Fokussierung auf insgesamt 6 für den Prosumer-Haushalt besonders relevante Technologien, welche untereinander kombiniert werden können: Photovoltaik in Süd- (PV-S) und Ost-Westausrichtung (PV-OW), Mini-Blockheizkraftwerke zur Kraft-Wärme-Kopplung (KWK), wiederaufladbare Batterien (BAT), elektrischer Heizstab (EHZ), Wärmepumpe (WP) und Lastverschiebung größerer Verbraucher wie Geschirrspül- oder Waschmaschine (haushaltsinternes Demand-Side-Management, DSM). Die Technologien zur Wärmebereitstellung (KWK, EHZ und WP) sind dabei mit einem Warmwasserspeicher ausgestattet, der eine zeitliche Entkopplung von Verbrauch und Erzeugung ermöglicht. Die Dimensionierung der Anlagen wurde in einem ausgewogenen technisch-ökonomischen Verhältnis aus Eigenverbrauch und Autarkie gewählt. Bei der Kombination der Technologien wurden die Erzeugungstechnologien PV und KWK mit Wärmeerzeugern oder Batterie zusammengeführt. Die Ergebnisse werden in diesem Beitrag exemplarisch für einen durchschnittlichen 4-Personen-Haushalt vorgestellt, im Rahmen des Projekts wurden die Simulationen jedoch für alle Haushaltsgrößen durchgeführt (Single- bis 5-Personen-Haushalt). Die Ergebnisse lassen sich nach unterschiedlichen Kenngrößen bewerten: Aus Sicht des Eigenverbrauchs ist im Ergebnis eine Kombination von KWK-Anlage und Batterie mit bis zu 100 % Eigenverbrauch am besten geeignet. Möchte man einen möglichst hohen Selbstversorgungs- oder Autarkiegrad erhalten, so liefert eine PV-Anlage mit Batterie das beste Ergebnis bei einem Autarkiegrad von über 50 %. Ist das Ziel eine minimale Einspeisung ins Netz, ist die KWK-Anlage als regelbare Technik in Kombination mit der Batterie am sinnvollsten (vgl. Abb. 2).

Beim Einsatz von haushaltsinternen DSM-Maßnahmen zur Steigerung des Eigenverbrauch kann dieser im Fall von PV mit Südausrichtung um 11 %-Punkte (477 kWh), bei einer PV-KWK-Kombination um 8 %-Punkte (506 kWh) und bei einer Kombination von PV mit Heizstab um 5 %-Punkte (195 kWh) gesteigert werden. Insgesamt lässt sich damit sagen, dass sich zusätzliche DSM-Maßnahmen im Haushalt weniger lohnen, wenn bereits im Umwandlungsbereich eine Optimierung von Stromerzeugung und Stromverbrauch stattfindet. In weiteren Fragestellungen wird simuliert, welche Effekte durch besonders energiesparende oder weniger energieeffiziente Haushalte entstehen. Neben den Untersuchungen auf Haushaltsebene werden auf Basis der Simulationen auch aggregierte Auswertungen vorgenommen, die eine erste Einschätzung der Auswirkungen auf Verteilnetzebene zulassen und die ökologischen Effekte bewerten.

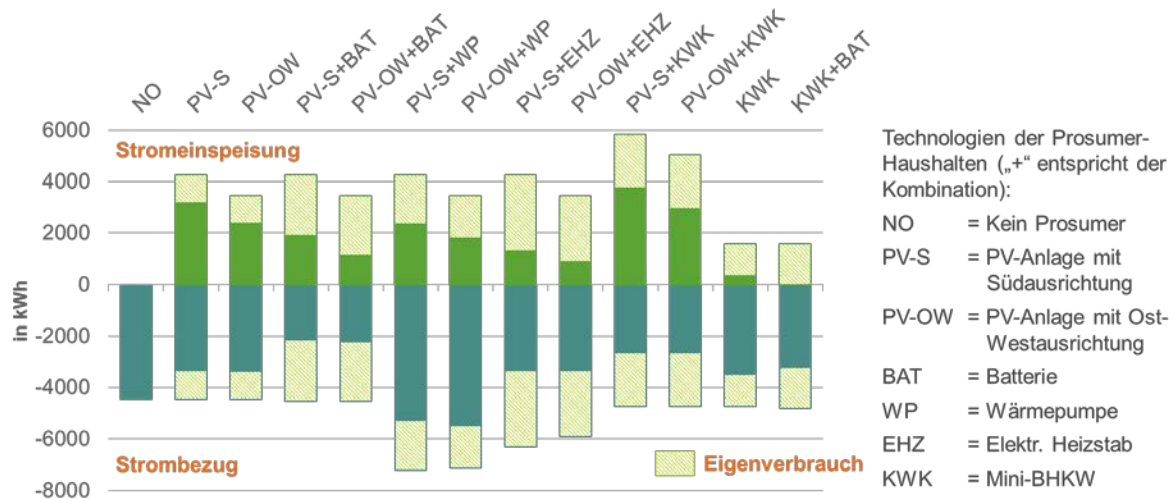


Abb. 2: Stromeinspeisung und -bezug bei einem Prosumer-Haushalt mit 4-Personen.

### 3.3 Erweiterung / Präzisierung eines Energiewirtschaftsmodells

Für das Projekt wurde das Modell PANTA RHEI um unterschiedliche Prosumer-Haushaltstypen erweitert, welche sich in der technischen Ausstattung und Möglichkeiten der Wärme- und vor allem der Stromproduktion unterscheiden. Die Simulation des Haushaltssektors hat eine große Anzahl an möglichen Prosumer-Haushaltstypen hervorgebracht. Da die Integration einer Vielzahl von Prosumer-Haushaltstypen nicht zielführend ist, werden diese aggregiert und in Form von 10 Prosumer-Haushaltstypen in das bestehende Modell PANTA RHEI integriert. Diese unterscheiden sich in ihrer Ausstattung mit Energieerzeugungstechnologien (PV oder Nano- bzw. Mikro-KWK mit bzw. ohne Batteriespeicher, elektrischem Heizstab, Wärmepumpe) und dem Einsatz von Demand Side Management.

PANTA RHEI ist eine zur Analyse umweltökonomischer Fragestellungen erweiterte Version des makroökonomischen Simulations- und Prognosemodells INFORGE. Das Modell erfasst den langfristigen Strukturwandel in der wirtschaftlichen und energetischen Entwicklung. Neben der umfassenden ökonomischen Modellierung im Kernmodell INFORGE auf der Ebene von Branchen werden die Bereiche „Energieverbräuche und Luftschadstoffe“, „Verkehr“ sowie „Wohnungen“ detailliert erfasst. Das Modell wird u. a. zur Bestimmung der gesamtwirtschaftlichen Effekte energiepolitischer Maßnahmen eingesetzt.

Die Erweiterung der Haushaltsmodellierung wurde umgesetzt, um detaillierte Aussagen zu Verteilungswirkungen innerhalb des Haushaltssektors treffen zu können. In makroökonomischen Modellen wird üblicherweise von einem Durchschnittshaushalt ausgegangen. Für die Analyse von Verteilungswirkungen bspw. bei Änderungen in der Energiepolitik (z. B. Kostenbelastung der EEG-Umlage, Haushalte als Energienachfrager und Energieerzeuger) ist eine Erweiterung des Haushaltssektors daher sinnvoll. Die Anknüpfungspunkte der Prosumer-Haushalte im Modell PANTA RHEI wurden entsprechend im Energiebereich und im ökonomischen Teil des Modells gewählt. Die Möglichkeit der Prosumer-Haushalte selbst Strom zu erzeugen, ins Netz einzuspeisen und/oder selbst zu verbrauchen, verändert die Stromnachfrage und das Stromangebot. Die konventionellen Energieerzeuger passen ihre Produktion an und reduzieren den Einsatz fossiler Energien.

Die Prosumer-Haushalte sparen einen Teil ihrer Energieausgaben durch höheren Eigenverbrauch und/oder können durch die Vergütung des eingespeisten Stroms ins Netz ihr verfüg-

bares Einkommen erhöhen. Die notwendigen Investitionen in die Energieinfrastruktur (z. B. PV-Anlage) haben höhere Ausgaben zur Folge und verdrängen bzw. verlagern die Anschaffung anderer Gebrauchsgüter oder reduzieren die Ersparnisse. Während das höhere Einkommen der privaten Haushalte sich in einem höheren Konsum niederschlägt, kommt es auch durch die Investitionen der Prosumer-Haushalte zu Nachfragewirkungen in den betroffenen Wirtschaftszweigen, was wiederum zu Effekten in der Gesamtwirtschaft führt.

In ersten Sensitivitätsrechnungen ist die Plausibilität der veränderten Konsummodellierung erfolgreich geprüft worden. Zugleich lassen sich bereits Aussagen zu Größenordnung und Bandbreite der Effekte machen, wenn unterschiedliche Annahmen zur Anzahl einzelner Prosumer-Haushaltstypen und damit Entwicklung der dahinter stehenden Technologien gemacht werden. Für einzelne Prosumer-Haushaltstypen lassen sich Kosten und Erträge gegenüberstellen. Die ersten Ergebnisse deuten darauf hin, dass der Einfluss der Prosumer-Aktivitäten auf die Gesamtwirtschaft zunächst relativ klein ist.

## 4 Relevanz für die Energiewende

Mit den Zwischenergebnissen des Projektes liegen für verschiedene identifizierte private Haushaltstypen detaillierte Informationen über die Motivation bzw. Präferenzen und das technische Prosumer-Potential vor sowie deren gesamtwirtschaftliche Relevanz. Darauf aufbauend werden in den nächsten Wochen durch die Variation von identifizierten Parametern Szenarien entwickelt, die den Korridor an Handlungsmustern von Haushalten auch in Abhängigkeit von regulatorischen Rahmenbedingungen und Preissignalen aufzeigen sollen. Damit werden die Zusammenhänge der Einflussfaktoren auf Veränderungen im Haushaltssektor dargestellt und dabei verschiedene Szenarien zu energie- und umweltpolitischen Fragen entwickelt. In den makroökonomischen Modellrechnungen werden neben der Zahl der Prosumer-Haushaltstypen auch die Technologiekostenentwicklungen, mögliche Förderinstrumente für die Technologien und unterschiedliche Entwicklungen der Strompreise für Prosumer und Nicht-Prosumer Haushalte durch die Bepreisung des Eigenverbrauchs variiert. Die Simulationsrechnungen können dann mit Blick auf die gesamtwirtschaftlichen und sektoralen Effekte, Energieeinsatz und Emissionen hin verglichen werden, was unter anderem auch eine Diskussion von Verteilungswirkungen ermöglicht. Die Ergebnisse sollen dann dazu dienen, Handlungsempfehlungen für die sozial-ökologische Transformation des Energiesystems in Form eines Kriterienkatalogs abzuleiten.

## 5 Wichtigste Veröffentlichungen und Arbeitspapiere

Bost M., Hirschl B., Aretz A., Gährs S. (2013): Private Haushalte als neue Schlüsselakteure einer Transformation des Energiesystems. Thesen zum Projekt.

Drosdowski, T. (2015). Theorie der Haushaltsenergieproduktion und die Transformation des Energiesystems. GWS Discussion Paper 2015/11.

Flaute M., Großmann A., Lutz C., Nieters A. (2015). Erweiterung des umweltökonomischen Modells PANTA RHEI um Prosumer-Haushaltstypen. GWS Discussion Paper 2015/0X (in Kürze verfügbar).

Oberst C., Madlener R. (2014). Prosumer Preferences Regarding the Adoption of Micro-Generation Technologies: Empirical Evidence for German Homeowners, FCN Working Paper No. 22/2014, Institute for Future Energy Consumer Needs and Behavior, RWTH Aachen University, December. Revised Version 2015-08-21.

**Projekttitel:**

RESYSTRA – Auf dem Weg zu resilienten Energiesystemen!

Resiliente Gestaltung des Energiesystems am Beispiel der Transformationsoptionen „EE-Methan-System“ und „Regionale Selbstversorgung“ (Förderkennzeichen: 01UN1219)

**Laufzeit**

01.06.2013 – 31.05.2016

**Projektleitung**

Universität Bremen  
FB Produktionstechnik  
Fachgebiet Technikgestaltung &  
Technologieentwicklung

Prof. Dr. Arnim von Gleich  
Badgasteinerstr. 1  
28359 Bremen

**Kontakt**

Pablo Thier  
Tel: 0421-218-64895  
E-Mail: [thier@uni-bremen.de](mailto:thier@uni-bremen.de)

**Verbundpartner:**

Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW)  
Ulrich Petschow

**Kooperationspartner:**

Universität Stuttgart  
TU Delft  
Universität Groningen

**Praxispartner:**

Anlagenbauer ETOGAS  
Energieversorger EnBW  
Projektierer reon  
Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe  
Stadtwerke Osterholz-Scharmbeck  
Initiative Energiewende Osterholz 2030  
Stadtwerke Wolfhagen

**Weitere Informationen**

<http://www.resystra.de>  
<http://www.tecdesign.uni-bremen.de>



## 1. Projektziele

Das Projekt RESYSTRA fokussiert auf die erweiterte Versorgungssicherheit (Resilienz) des gesamten Energiesystems (Strom, Wärme und Mobilität) unter hohem Anteil Erneuerbarer Energien. Dabei werden anhand der zwei Transformationsoptionen „Regionale Selbstversorgung“ und „strombasierte synthetische Kraftstoffe“, womit die beiden auf Wasserstoff basierenden Technologien „Power to Gas“ und „Power to Liquid“ gemeint sind, praktische Ansätze zur Beeinflussung der Richtungsgebung von systemischen Innovationen, d.h. System-Transformationen, untersucht.

Ziel ist es einen Weg aufzuzeigen, der zu einem Energiesystem basierend auf Erneuerbaren Energien führt bei dem die Versorgungssicherheit gewährleistet ist und auch bei Stress und unter turbulenten Bedingungen trotz massiver äußerer und innerer Störungen die „System Services“ aufrecht erhalten werden (Resilienz). Es sollen sowohl theoretische Grundlagen als auch konkrete Hilfestellungen für Akteure generiert und der Resilienzbegriff in den anwendungsbezogenen Diskurs gebracht werden. Nur wenn die Versorgungssicherheit gewährleistet ist, wird die Energiewende ein Erfolg und der Transformationsprozess gesellschaftsübergreifend akzeptiert werden. Hierzu ein Beitrag zu leisten ist das Ziel von RESYSTRA.

Um diese Ziele zu erreichen werden folgende Projektergebnisse erwartet:

- Eine **Vulnerabilitätsanalyse** zu den Transformationsoptionen **zur Identifizierung und Bewertung von Gefährdungen** der Versorgungssicherheit.
- **Bestimmung von Einflussfaktoren zur Richtungsgebung** systemischer Innovationsprozesse und ihre Integration in einem Modell der Innovationssysteme,
- **Handlungsempfehlungen** zur Beeinflussung der Richtung systemischer Innovationsprozesse mit Fokus auf den Einsatz von Leitorientierungen (u.a. Leitkonzepte) und Szenarien,
- **Gestaltungsleitbilder für resiliente Energiesysteme**, vor allem in Bezug auf die Systemarchitektur, insb. Balance zwischen zentraler und dezentraler Versorgung und Verknüpfung der Netze,
- ein abgestimmter **Resilienz-Leitfaden für regionale Energieinitiativen**,
- sowie ein gemeinsam entwickeltes **Pflichtenheft für die Systemintegration von strombasierten Kraftstoffen**.

## 2. Darstellung der Zwischenergebnisse

Eine Ausgangsthese des Projekts RESYSTRA ist, dass im Kontext der tiefgreifenden Unsicherheiten und der Vielzahl an langfristig möglichen Entwicklungsperspektiven die verfolgten Strategien und eingesetzten Mittel nicht ausschließlich eindeutigen Zielvorstellungen und allein rationalen Argumenten entspringen, sondern nur zu verstehen sind mit Blick auf die jeweils verfolgten qualitativen und durchaus auch emotional besetzten Leitorientierungen der jeweiligen AkteurInnen.

## Leitkonzepte im Energiesystem mit Fokus auf Resilienz

Um diese These für die Debatten um die Ausgestaltung der Energiewende zu konkretisieren und zu belegen, wurde zunächst die bestehende Literatur in Bezug auf die historische Entwicklung von Akteurskonstellationen und Leitorientierungen ausgewertet. Den Kern der Betrachtungen bildete dann eine empirische Untersuchung des aktuellen Diskurses. Zu diesem Zweck erfolgte eine differenzierte Auswertung einer Anfang 2014 durchgeführten Interviewreihe und eines Expertenworkshops mit relevanten AkteurInnen aus dem Energiebereich unter besonderer Berücksichtigung der Spannungsfelder Dezentralität und Zentralität sowie Resilienz und Effizienz. Dabei wurden die Aussagen der AkteurInnen in Bezug auf ihre Argumente, Strategien und Leitorientierungen im Detail untersucht.

Als Ergebnis der Analyse konnte herausgearbeitet werden, dass das tradierte sozio-technische System, u.a. durch die Marktliberalisierung, den Ausbau der Erneuerbaren Energien, die Regulierung über eine Bundesnetzagentur und sich ändernde politische Rahmenbedingungen, z.B. EEG und den Atomausstieg, um nur einige Einflussfaktoren zu nennen, destabilisiert wurde, eindeutige oder gar konsensuale Orientierungen über die Zukunft des leitungsgebundenen Energiesystems aber (noch) nicht existieren. Das energiewirtschaftliche Zieldreieck, welches ansatzweise Orientierungssicherheit gibt, lässt viele Interpretationen zu, sodass daraus letztlich diverse Entwicklungspfade abgeleitet werden könnten. Die Destabilisierung des bestehenden Systems zieht den Bedarf an erkennbaren Konturen eines neuen sozio-technischen Systems nach sich. Konkret wird zunehmend gegenüber den Erneuerbaren die Forderung nach der Markt- und Systemintegration erhoben. Die Spannungsverhältnisse zwischen einer zentralen und dezentralen Orientierung sind jedoch vielfach weniger groß als zunächst vermutet wurde. Auch die 100% sich selbst versorgende Region wird i.d.R. nicht im Sinne der Autarkie gedacht, sondern eher bilanziell und die zentralen Lösungen unterstützen gerade vor dem Hintergrund der bereits getätigten Investitionen in erneuerbare Energien letztlich die Kopplung dezentral erzeugter Energien zu größeren Verbünden. Beachtlich ist, dass der überwiegenden Zahl der interviewten Experten der Begriff des resilienten Energiesystems unbekannt war.

Zwei Entwicklungen die sich im Zuge der Energiewende abzeichnen, sollten in Bezug auf die Gestaltung resilienter Energiesysteme, aufgrund der dadurch sich ergebenden Strukturänderungen besonders berücksichtigt werden: Die Dezentralität bei Erzeugung, Verteilung und Besitzstrukturen vor allem durch den Ausbau von EE sowie die zunehmende Kopplung bisher getrennter Energieträger: Strom, Gas, Wärme/Kälte und Mobilität durch Power-to-X-Konzepte, KWK, Wärmepumpen und Elektro-Mobilität mit steigenden Anteil an IKT und Smart-Grid-Ansätzen. Diese Thematiken wurden im Rahmen des Projekts RESYSTRA auf Basis der Literatur untersucht und mit ExpertInnen aus den Ingenieurwissenschaften und der Energieinformatik diskutiert, woraus einige Konsequenzen in Bezug auf die resiliente Gestaltung der künftigen Energiesystemarchitektur abgeleitet werden konnten. Bereits bekannte Leitkonzeptelemente wie die Redundanz elementarer Strukturen, die etwaige System Services absichern, Pufferkapazitäten, die die Widerstandsfähigkeit erhöhen, Ressourcenbreite, Modularität, Diversität, Rückkopplungsmechanismen und optionale Vernetzung konnten um die Leitkonzeptelemente Subsidiarität und Zellularität ergänzt werden. Unter Zellularität wird dabei das Designkriterium von Strukturen verstanden, die eigenständige, selbstoptimierende und (über)regional miteinander verbundene Energiekreisläufe (Teilsysteme) auf Verteilnetzebene anstreben. Der physische Energieaustausch zwischen dem übergeordneten Netz und den Zellen ist dabei minimiert, da sich die Zellen so weit wie möglich selbst



ausregeln. Die Kopplungen zwischen sowohl geographisch getrennten als auch verschiedenartigen Infrastrukturen werden möglichst optional gestaltet, nicht zuletzt durch flexible Reaktions- bzw. Steuerungsmechanismen und geeignete Speicherkapazitäten, so dass auf eventuelle Störereignisse dynamisch reagiert werden kann. Folglich lässt sich durch Zellularität die steigende Komplexität des Energiesystems vorsorglich in Grenzen halten.

Aus technischer Sicht ist zu beachten, dass die durch fluktuierende Einspeisungen auftretenden Spannungsschwankungen in Verteilnetzen nicht zentral ausgeglichen werden können, sondern vor Ort behoben werden müssen. Nicht nur hierzu, sondern auch für den regionalen Lastausgleich bietet sich eine Art Subsidiaritätsprinzip an, bei dem eventuelle Probleme so weit wie möglich dezentral gelöst werden und nur falls nicht anders möglich an die nächst höhere Netzebene weitergegeben werden. Wichtig hierfür sind die intelligente Steuerung regionaler Lasten und ErzeugerInnen, regionale Pufferkapazitäten in der Form von Speichern und regelbaren Ortsnetzstationen sowie die optionale Kopplung der verschiedenen Energieträger, also zelluläre Designkriterien.

Derzeit gibt es eine Tendenz die Kopplung von verschiedenen Energieträgern zu vergrößern, die zu neuen engen Kopplungen im System führen könnte, deren Konsequenzen im Sinne einer vorsorglichen Gestaltung wohlgedacht sein sollten. So spricht im Zuge des Umbaus zu einem CO<sub>2</sub>-armen Energiesystem vieles dafür, dass Elektrizität als Energieträger eine noch höhere Bedeutung erlangt. Schon heute ist der Betrieb von Gasnetzen und Tankstellen von der Stromversorgung abhängig. Werden jedoch in Zukunft die Güter zusätzlich auch primär strombasiert zur Verfügung gestellt, z. B. durch Power-to-Fuel-Anlagen, können Engpässe bei der Stromerzeugung negativ auf die anderen System Services auswirken. Umgekehrt wäre es allerdings auch denkbar den Betrieb der Kraftstoff-, Gas-, Wärme- und Mobilitätsinfrastrukturen durch lokale Stromerzeugung autarker zu gestalten, was zumindest für eine Kerninfrastruktur als Vorsorge für Versorgungsausfälle prüfenswert ist.

### **Fallstudien zu den Transformationsoptionen „Regionale Selbstversorgung“ und „strombasierte synthetische Kraftstoffe“**

Anhand konkreter Fallstudien wird zum einen untersucht, inwiefern die beiden Transformationsoptionen, „Regionale Selbstversorgung mit erneuerbaren Energien“ und „Gewinnung von synthetischen Kraftstoffen aus erneuerbaren Energien und deren Integration in das Energiesystem“ in Richtung einer erweiterten Versorgungssicherheit beeinflusst werden kann und zum anderen analysiert, welchen Resilienzbeitrag die untersuchten Transformationsoptionen zum nationalen Gesamtenergiesystem haben.

Aus einer ersten Interview-Reihe mit 9 Experten aus unterschiedlichen Disziplinen konnte ein Erstansatz der richtungsgebenden Einflussfaktoren für das Energiesystem der Stadt Wolfhagen ermittelt werden. Die Systematisierung der Einflussfaktoren erfolgte anhand des sog. Schildkrötenmodells.

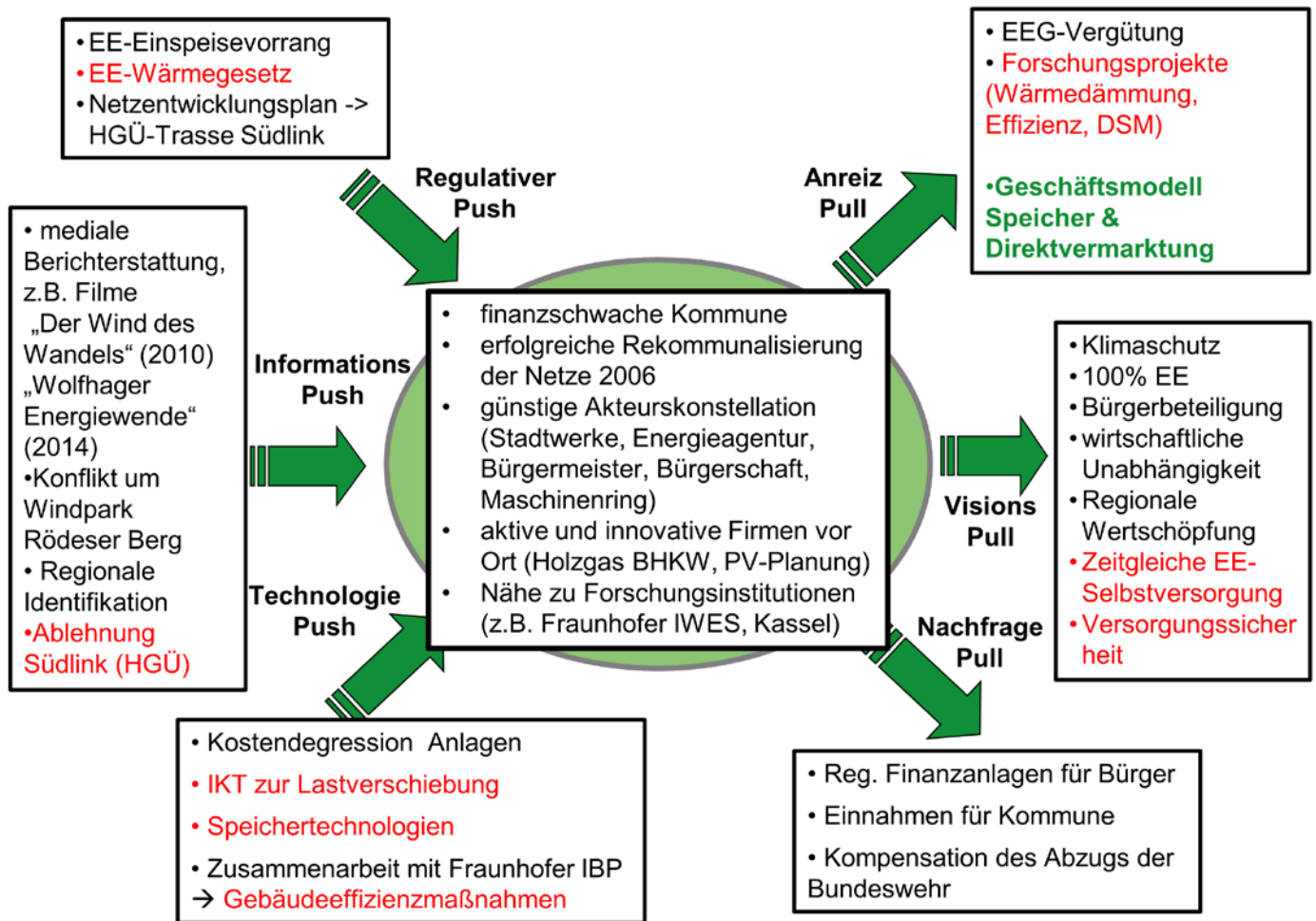


Abbildung 1: Richtungsweisende Einflussfaktoren bezogen auf das Energiesystem der Stadt Wolfhagen. (Darstellung Dr. Bernd Giese)

Abbildung 1 ist folgendermaßen zu interpretieren. Beim Schildkrötenmodell wird zwischen inneren und äußeren Einflussfaktoren sowie Metafaktoren unterschieden, die auf bzw. innerhalb eines Systems richtungsgebend wirken. Die inneren Einflussfaktoren gehen von Individuen, Organisationen oder Netzwerken aus. Die äußeren Einflussfaktoren lassen sich in System destabilisierenden Push-Faktoren und selektierend wirkenden Pull-Faktoren aufteilen. Die in der Abbildung in schwarz gehaltenen Einflussfaktoren gaben und geben nach wie vor Impulse in Richtung einer regionalen Selbstversorgung, die in rot gehaltenen Einflussfaktoren können Impulse in Richtung einer erweiterten Versorgungssicherheit geben und die in grün gehaltenen Faktoren zeigen Herausforderungen auf, für die bisher keine Lösung gefunden werden konnte.

Die Betrachtung der einzelnen Einflussfaktoren zeigt, dass eine Synchronität der Richtungsimpulse der Einflussfaktoren vorliegt, was auf eine Entwicklung des Wolfhager Energiesystems in Richtung einer erweiterten Versorgungssicherheit schließen lässt. Lediglich auf der Nachfrageseite konnte kein Richtungsimpuls identifiziert werden, der in Richtung einer erhöhten Versorgungssicherheit selektiert, was sich mit der bisher vorhandenen hohen Versorgungssicherheit erklären lässt. Als wichtigste Einflussfaktoren konnte der Vision Pull iden-

tifiziert werden und dort der Wunsch der zeitgleichen Eigenversorgung und Versorgungssicherheit.

Bei der Transformationsoption „strombasierte synthetische Kraftstoffe“ wird derzeit ein agentenbasiertes Modell zur Beantwortung der Fragestellung „Welche Märkte sich für die verschiedenen PtF Technologien im deutschen Energiesystem in Bezug auf mögliche Ausbauszenarien entwickeln könnten“ erstellt. Erste Ergebnisse werden im Winter 2015 erwartet.

### **3. Relevanz für die Energiewende**

Die derzeitige Forschung zur Energiewende befasst sich neben der Untersuchung von möglichen Pfaden zum Erreichen einer Versorgung auf Basis von 100% Erneuerbaren Energien zum großen Teil mit der ökonomischen Optimierung des Energiesystemdesigns und seiner Komponenten und nur zu einem kleinen Teil mit der Versorgungssicherheit. Auch in der öffentlichen Debatte dominieren in den letzten Jahren Kosten und die Frage nach zentralen oder dezentralen Ausbaupfaden die Diskussionen. Vor allem der letztgenannte Aspekt wirkt stark polarisierend, sodass sich mittlerweile „Lager“ gebildet haben.

Resilienz scheint in der öffentlichen Diskussion bisher kaum eine Rolle zu spielen und ist dem Großteil der Akteure unbekannt, was auch die durchgeführten Experten-Interviews gezeigt haben. Dabei wird im Transformationsprozess zunehmend Orientierungswissen gebraucht, um die inhärenten Unsicherheiten adäquat mindern zu können. In diesem Kontext tut sich mit dem Leitkonzept Resilienz eine Erweiterung des Konzeptes der Versorgungssicherheit auf, welches sich im Kontext der Debatten über Klimaanpassung und kritische Infrastrukturen bereits als nützlich erwiesen hat.

Der Erfolg und die Akzeptanz der Energiewende wird maßgeblich davon abhängen, ob es gelingt eine stabile und sichere Versorgung auch im Zuge der Einbindung stark fluktuierender Erzeugungsquellen und der mit dem Klimawandel einhergehenden Unsicherheiten zu gewährleisten.

### **4. Wichtigste Veröffentlichungen und Arbeitspapiere**

- Wachsmuth, J., Petschow, U., Brand, U., Fettke, U., Pissarskoi, E., Fuchs, G., Dickel, S. Kljajic, M. (2015): Richtungsgebende Einflussfaktoren im Spannungsfeld von zentralen vs. dezentralen Orientierungen bei der Energiewende und Ansatzpunkte für ein Leitkonzept Resilienz. Online abrufbar unter: <http://www.resystra.de/files/publikationen/richtungsgebende-einflussfaktoren.master.pdf>
- Brand, U., Gleich, A. v. (2015): Transformation toward a Secure and Precaution-Oriented Energy System with the Guiding Concept of Resilience — Implementation of Low-Exergy Solutions in Northwestern Germany. *Energies*, 8, S. 6995-7019; doi:10.3390/en8076995, Online abrufbar unter: <http://www.mdpi.com/1996-1073/8/7/6995/pdf>



**Effiziente Nutzung erneuerbarer Energien durch regionale ressourcenoptimierte 'intelligente' Versorgungs- und Verbrauchsnetze (Smart Microgrids):  
Technische und ökonomische Machbarkeit, Umwelt- und Gesellschaftsverträglichkeit**

**Laufzeit:** 01.05.2013 bis 30.04.2016

**Partner des Forschungs- und Praxisverbundes**

Wissenschaft

- ECOLOG-Institut für sozial-ökologische Forschung und Bildung gGmbH, Hannover
- Energie-Forschungszentrum Niedersachsen, Goslar
- Hochschule Neubrandenburg, Neubrandenburg  
Fachgebiete
  - Agrarpolitik, Volkswirtschaftslehre, Umweltpolitik
  - Landwirtschaftliche Betriebslehre
- Leuphana Universität, Professur für Finanzierung und Finanzwirtschaft, Lüneburg

Praxis

- Stadtwerke Neustrelitz GmbH, Neustrelitz
- Landeszentrum für erneuerbare Energien Mecklenburg-Vorpommern GmbH, Neustrelitz
- Goslar mit Energie e.V. / Energie Ressourcen Agentur Goslar e.V., Goslar
- Volkswind Immenrode GmbH, Immenrode
- Avacon AG, Helmstedt
- Gemeinden
  - Blankensee (Landkreis Mecklenburgische Seenplatte)
  - Liebenburg (Landkreis Goslar)
  - Userin (Landkreis Mecklenburgische Seenplatte)
  - Wolfshagen im Harz (Landkreis Goslar)

## 1 Projektziele

Das Projekt soll dazu beitragen, die folgenden übergeordneten Ziele zu erreichen:

- die regionalen Potenziale der erneuerbaren Energien (EE) erschließen,
- die dezentrale Nutzung der aus erneuerbaren Energien erzeugten elektrischen Energie durch dynamische Anpassung von Angebot und Nachfrage optimieren und dadurch
- die Vulnerabilität des Energiesystems insgesamt vermindern und seine Flexibilität, u.a. im Hinblick auf die Einbindung neuer Energiequellen und künftige Effizienzinnovationen, erhöhen sowie
- die soziale Akzeptanz der Nutzung erneuerbarer Energien fördern

Der Schwerpunkt des Projekts liegt auf der Untersuchung der Frage, ob und wie *Smart Microgrids* dazu beitragen können, dezentral erzeugte Energie effizienter zu nutzen und das Übertragungs- und/ oder Verteilungsnetz insgesamt durch die Abpufferung lokaler Schwankungen zu stabilisieren. *Smart Microgrids* sind lokale oder regionale Energiesysteme, in die sowohl dezentrale Energieerzeuger als auch Verbraucher und ggf. Speicher über ein gemeinsames Kontroll-, Überwachungs- und Steuerungssystem eingebunden sind. Untersucht werden auch die Energieverbrauchs- und Energiebereitstellungspotenziale landwirtschaftlicher und anderer Betriebe im ländlichen Raum sowie von privaten Haushalten und die Möglichkeiten und Grenzen ihrer Einbindung in regionale Versorgungssysteme. Es geht ferner um die Entwicklung von Modellen für die Finanzierung von EE-Anlagen und der erforderlichen Infrastruktur sowie die Frage, welche regionalen ökonomischen Effekte mit einer dezentralen Energiebereitstellung verbunden sind. Wichtige Querschnittsaufgaben in dem Projekt sind die Einbindung von Akteuren von der lokalen bis zur Landesebene in die Erschließung der lokalen und regionalen EE-Potenziale und in die Planung und Errichtung von *Smart Microgrids* sowie die Förderung der Akzeptanz von EE-Anlagen und *Smart Microgrids*. Dazu gehört auch eine Auseinandersetzung mit möglichen Auswirkungen von EE-Anlagen und *Smart Microgrids* auf Umwelt und Gesundheit.

## 2 Zwischenergebnisse

Die Realisierbarkeit von *Smart Microgrids* wird anhand konkreter lokaler Konstellationen

- verschiedener Typen von EE-Anlagen als Stromerzeuger,
- von privaten Haushalten, öffentlichen Einrichtungen sowie gewerblichen, industriellen und landwirtschaftlichen Betrieben als Verbraucher und
- gesellschaftlichen Akteuren

an sechs Standorten in den Modellregionen, den Landkreisen Goslar und Mecklenburgische Seenplatte, untersucht (s. Beispiel in Abbildung 1 und Übersicht in Tabelle 1).

Für die Standorte 1, 2, 3 und 4 (s. Tabelle 1) wurden die Grundlagen für Energiemanagementkonzepte erarbeitet. Dazu gehören die Ermittlung von zeitlichen Stromangebots- und -nachfrageprofilen sowie die Identifizierung der jeweiligen Flexibilisierungspotenziale, wobei der Schwerpunkt bisher auf landwirtschaftlichen und gewerblichen Betrieben im ländlichen Raum liegt. Für landwirtschaftliche Betriebe wurde im Detail untersucht, welchen Einfluss die Abstimmungen in einem *Smart Microgrid* auf Verbrauchs- und Produktionsseite auf die betrieblichen Abläufe haben bzw. welche Auswirkungen sich durch die Anpassung an zeitliche Abläufe und/oder das Errichten von Speichern an das übergeordnete Netz ergeben.

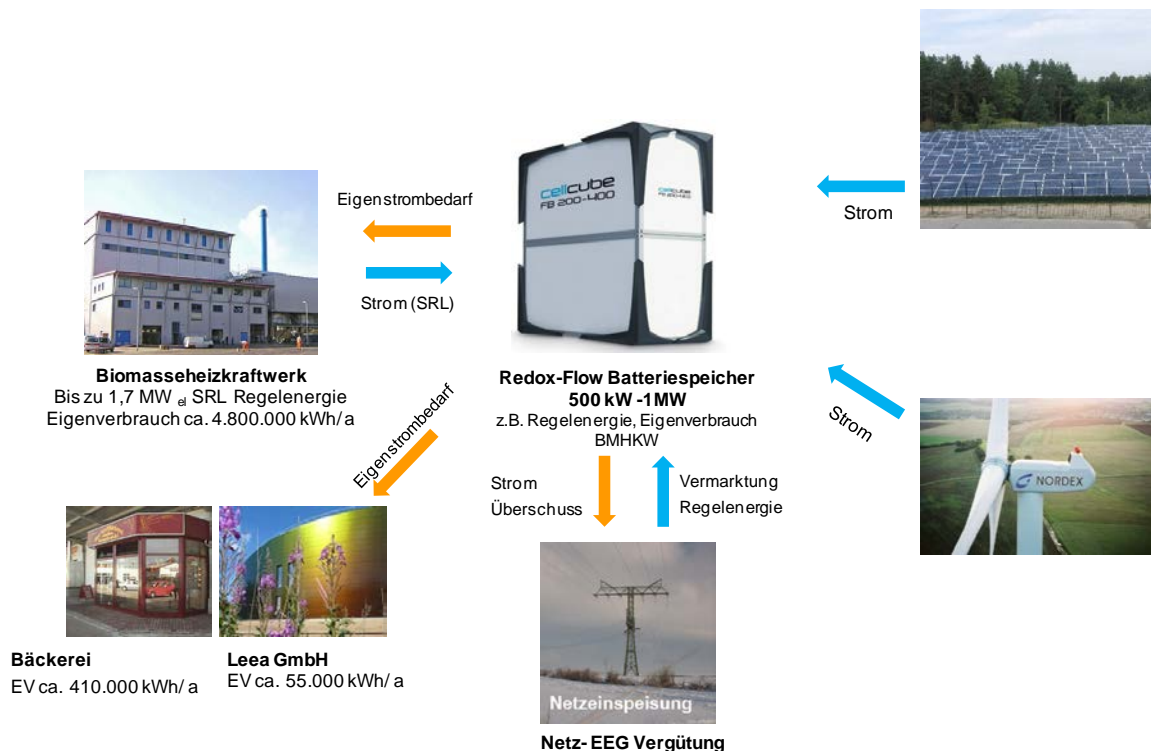


Abbildung 1: *Smart Microgrid*-Konzept Neustrelitz/Leea

Bei der Berechnung der netzdienlichen Austauschleistungen mit dem vorgelagerten Netz wurden verschiedene Varianten ohne und mit Speicher berücksichtigt. Bisher wurde die Speicherung in Form von Strom und Biogas betrachtet, an einzelnen Standorten könnten aber auch Biomasse-, Wärme- und Kältespeicher interessant sein.

In das für das Energiemanagementkonzept entwickelte modulare Modell gehen Einspeise- und Lastzeitreihen in 15-Minuten-Intervallen ein. Ziel des Managementkonzepts ist der Ausgleich der Energiebilanz für eine vorgegebene Zeitreihe der Austauschleistung mit dem vorgelagerten Netz in jedem Simulationsschritt. Über die Vorgabe der Austauschleistung kann das Managementkonzept sowohl für den Netzparallelbetrieb als auch für den Inselnetzbetrieb eingesetzt werden. Je nach lokalen Potenzialen (s. Tabelle 1) wurden verschiedene Typen von Erzeugern und Verbrauchern einbezogen, die sich hinsichtlich ihrer Steuerbarkeit unterscheiden. Nicht-steuerbare Anlagen auf Erzeugerseite sind Photovoltaik- und Windenergieanlagen. Verbraucherseitig gehören zu dieser Kategorie bisher die Mehrzahl der Gewerbebetriebe und die privaten Haushalte. Diese werden über (Standard-) Lastprofile berücksichtigt. Als steuerbare Anlagen werden Anlagen einbezogen, deren Leistungsabgabe beziehungsweise -aufnahme entweder zeitlich verschoben und/oder bezüglich des Betrags moduliert werden kann. Erzeugerseitig gehören in diese Kategorie Biogas-Blockheizkraftwerke, verbraucherseitig Anlagen zum Beispiel in landwirtschaftlichen Betrieben, deren Leistungsaufnahme abhängig vom Füllstand des zugeordneten Speichers zeitlich verschoben werden kann. Zu jeder Anlage werden die Restriktionen, wie beispielsweise Mindestlauf-, Maximallauf- und Pausenzeiten, Füllstände der zugeordneten Speicher und minimale Teillast berücksichtigt. Die Flexibilisierungspotenziale für den Stromverbrauch in privaten Anlagen und in Gewerbebetrieben werden derzeit untersucht. Dazu werden Unternehmen vor Ort, in denen Potenziale vermutet werden, befragt und es werden Befragungen privater Haushalte durchgeführt, um für diese sowohl das technische Lastmanagementpotenzial als auch die Bereitschaft zur Einbindung in ein *Smart Microgrid* zu ermitteln.

Tabelle 1: Potenzielle *Smart Microgrid*-Standorte

	Landkreis Goslar		Landkreis Mecklenburgische Seenplatte			
	Lieben- burg	Wolfshagen / Harz	Blanken- see	Neu- strelitz	Seewalde	Userin
Standort	1	2	3	4	5	6
<b>EE-Anlagen</b>						
Wind	X		(X)	X		
Fotovoltaik	X	X	X	X	X	X
Biogas	X		X			X
Biomasse	(X)	(X)	(X)	X	X	(X)
Wasserkraft		(X)				
<b>Verbraucher</b>						
Priv. Haushalte	X	X	X		X	
Öff. Einrichtung.	X	X	X		X	X
Gewerbe	X	(X)	X	X		X
Industrie	(X)	(X)				
Landwirtschaft			X			
<b>Akteure</b>						
Bürger	X	X	(X)			
Kommunalpolitik	X	X	X		X	X
Unternehmen	X		(X)	X	X	X
<b>Besonderheiten</b>	starke Bürger- beteiligung	starke Bürger- beteiligung	Strom- und Wärme- konzept	Demon- strations- anlage	Strom- und Wärme- konzept	nur Betrie- be

Das technische Modell ist mit einem ökonomischen Modell gekoppelt, in das Erzeugung, Verbrauch, Verkauf und Zukauf von Strom einfließen und in dem die betriebswirtschaftlichen Auswirkungen für verschiedene Geschäftsmodelle auf der Basis 15-minütiger Entscheidungsintervalle untersucht werden. Die Zielgrößen, wie beispielsweise kalkulatorischer Gewinn bzw. kalkulatorische Kosten der Stromversorgung, werden auf ein Jahr betrachtet und ermöglichen den Vergleich verschiedener Szenarien in aktuellen und potenziellen Situationen.

Für die Realisierung von *Smart Microgrids* sind neben den funktionierenden technischen Konzepten Organisationsformen und Finanzierungsinstrumente erforderlich, die sowohl den technischen und ökonomischen Potenzialen als auch den Konstellationen der Akteure vor Ort und ihren Intentionen gerecht werden. Letztere reichen an den untersuchten Standorten von einer rein betriebswirtschaftlichen Optimierung im Verbund mehrerer Unternehmen bis zu dem Ziel einer Gemeinde und ihrer Bürgerschaft, sich, zumindest kalkulatorisch, eigenständig mit 'Grüner Energie' zu versorgen. Entsprechend vielfältig und flexibel müssen die Organisations- und Finanzierungskonzepte sein, die für die verschiedenen Standorte im Rahmen der existierenden Förder- und rechtlich-politischen Anreizmechanismen entwickelt werden.

Die Nutzbarmachung verschiedener rechtlicher Anreizsysteme wirkt sich entscheidend auf die Betriebsweise der Anlagen durch die jeweiligen Betreiber aus. Beispielsweise zielte die bisherige feste EE-Einspeisevergütung auf die pauschale Erhöhung des EE-Anteils ungeachtet zeitlicher Zusammenhänge. Solche Anreizsysteme wurden nach und nach ergänzt und ersetzt durch komplexere Anreizsysteme. Die Anreizsysteme können sowohl den Zielen eines *Smart Microgrids* entsprechen (z.B. Stützung des Netzes), diesen jedoch auch entgegenlaufen, weil sie zu einem Betriebsverhalten führen, das nicht zur Entlastung des regionalen und überregionalen Netzes beiträgt.

Als Zwischenergebnis kann festgehalten werden, dass es nur wenige Geschäftsmodelle gibt, die für die Errichtung von *Smart Microgrids* mit netzdienlichen Funktionen geeignet sind und gleichzeitig einen wirtschaftlichen Betrieb sicherstellen. Die Wirtschaftlichkeit zusätzlicher

lokaler Speicher kann in der Regel im derzeitigen rechtlichen und ökonomischen Rahmen nicht hergestellt werden. Die Untersuchung zur Nutzung der Flexibilität von Biogasanlagen zur Entlastung des lokalen Netzes ergab, dass bei günstigen Flexibilitätsoptionen (wie hier Biogas) mitunter die Mehrkosten für einen netzunterstützenden Betrieb vergleichsweise gering sind, der netzunterstützende Betrieb jedoch nicht im Interesse des Betreibers liegt, hierfür also eine zusätzliche 'Entschädigung' notwendig ist.

Ein wichtiges und oft genanntes Argument für dezentrale EE-Strukturen und *Smart Microgrids* ist eine Steigerung der regionalen Wertschöpfung. Ortsansässige oder zumindest in der Region verortete Unternehmen sollen profitieren. Dies ist wichtig, um unter anderem die Akzeptanz in der Bevölkerung für oftmals groß angelegte EE-Projekte, wie Windparks, zu fördern. Für die beiden Landkreise Mecklenburgische Seenplatte und Goslar in Niedersachsen wurde untersucht, inwieweit regionale Planungsbüros, (Handwerks-) Betriebe und Banken bei der Errichtung und dem Betrieb verschiedener EE-Anlagen (Biogas, Wind, Fotovoltaik) involviert waren. Hierfür wurden Fragebögen verschickt und Experteninterviews geführt. Erste Ergebnisse für den Landkreis Mecklenburgische Seenplatte zeigen, dass kaum Betriebe aus diesem Landkreis beauftragt wurden.

Das Projekt wird vor dem Hintergrund sich verschärfender Konflikte um Standorte für EE-Anlagen, insbesondere solcher für Windparks an Land, durchgeführt. Deshalb hat die Frage der Akzeptanz solcher Anlagen einen hohen Stellenwert. Dieser wird mit Hilfe einer Auswertung von Veranstaltungen im Rahmen von EE-Planungen, von Experten- und Akteursgespräche auf Landes-, regionaler und lokaler Ebene sowie von Haushaltsbefragungen in den Modellregionen nachgegangen. Ein Ziel war dabei wichtige Akteure zu identifizieren und ihre Wirksamkeit in den Diskussions- und Planungsprozessen zu verstehen. Abbildung 2 zeigt eine Charakterisierung der in der Diskussion über Windenergieanlagen beteiligten Akteurstypen in Bezug auf ihre Einstellungen zur Windenergie und der Aktivität, die sie entfalten (Kleinhückelkotten & Neitzke 2015).

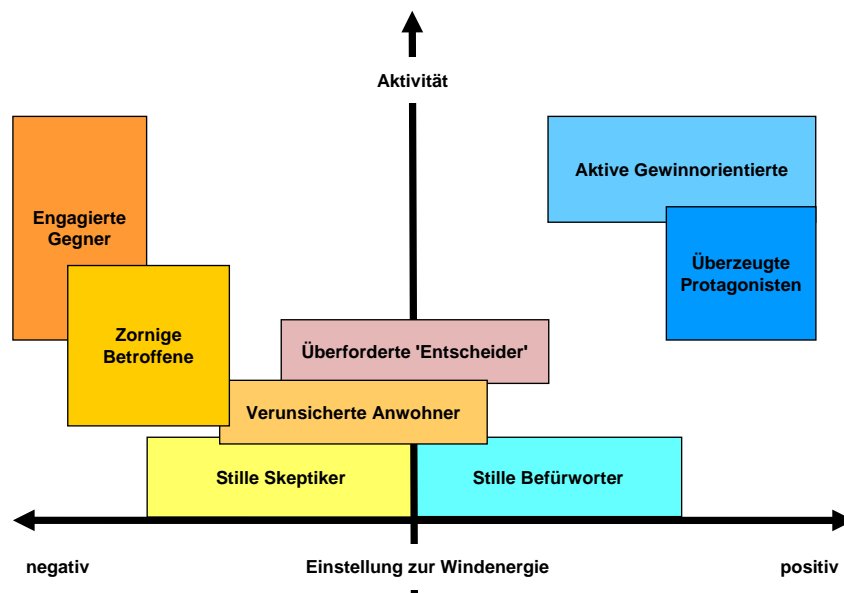


Abbildung 2 Akteurstypen in der Diskussion über die Nutzung von Windenergie

Die Diskussionen sowohl auf lokaler als auch auf regionaler Ebene werden derzeit sehr stark durch die *Engagierten Gegner* geprägt, deren Aktivitäten vielfach ihren Ursprung in lokalem Widerstand gegen Windenergieanlagen hatten, die jetzt aber von Veranstaltung zu Veranstaltung reisen, um gegen Windenergie zu mobilisieren. Sie haben sich oft sehr tief in die



Materie eingearbeitet und beeindrucken ihre Zuhörer damit, dass sie zu jeder Frage, sei es Infraschall oder Vergrämung von Tieren durch Windenergieanlagen, "Studien" zitieren können, die ihre Einschätzung der Gefahren von Windenergieanlagen belegen. Unter "Studien" werden allerdings auch subjektive Erfahrungsberichte von Betroffenen und Publikationen gefasst, die zwar von Personen mit einem wissenschaftlichen Hintergrund verfasst wurden, aber den anerkannten wissenschaftlichen Qualitätskriterien nicht genügen. Den *Engagierten Gegnern* stehen die *Überzeugten Protagonisten* gegenüber, die gute klimawissenschaftliche und -politische Argumente für die Energiewende haben und, vor allem in den norddeutschen Bundesländern, in der Nutzung der Windenergie auch große wirtschaftliche Vorteile sehen. Sie haben umfangreiche Zahlen und Fakten parat, die für die Nutzung der Windenergie sprechen, neigen aber vielfach dazu, auf die möglichen Risiken und die Ängste der Bürger allenfalls rhetorisch einzugehen, sie aber nicht wirklich ernst zu nehmen. Sie sehen 'ihr' Projekt der Energiewende durch die Proteste von Bürgerinitiativen bedroht, schaffen es aber nicht, ein öffentlich wirksames Engagement zu entfalten, das dem *Engagierten Gegner* oder die *Aktiven Gewinnorientierten* gleichkommt.

In dem Projekt wurde die wissenschaftlichen Erkenntnisse zu den mit EE-Anlagen und *Smart Microgrids* möglicherweise verbundenen Risiken für Umwelt und Gesundheit ausgewertet und aufbereitet. Die Ergebnisse waren ursprünglich nur für Bewertungen der Errichtung von EE-Anlagen und *Smart Microgrid*-Vorhaben im Rahmen des Projekts vorgesehen, werden jetzt aber vor allem auch für Beiträge zu Informationsveranstaltungen von Kommunen, kommunalen Spitzenverbänden und Parteien genutzt.

### **3 Relevanz für die Energiewende**

Die genannten Zielsetzungen machen deutlich, in welcher Weise das Projekt die Energiewende unterstützen soll. *Smart Microgrids* können grundsätzlich dazu beitragen, erneuerbare Energien effektiver zu nutzen und das übergeordnete Stromnetz zu entlasten, indem der Stromverbrauch besser auf das Angebot abgestimmt wird. Dies wird durch die derzeitigen rechtlichen und ökonomischen Rahmenbedingungen bisher aber nicht hinreichend unterstützt. Ein weiteres Ziel des Projekts ist deshalb die Erarbeitung von Empfehlungen zu deren Verbesserung. Bisher wirkt das Projekt im Sinne der Energiewende vor allem dadurch, dass

- auf der lokalen Ebene, in den Modellregionen und darüber hinaus, z.B. im Landkreis Vorpommern-Greifswald, Aktivitäten zum Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energien unter Beteiligung von Bürgern, Kommunen und Unternehmen angestoßen und unterstützt werden,
- Informationen, die dazu beitragen können, Diskussionen über mögliche Risiken von EE-Anlagen zu versachlichen, für Akteure bereitgestellt oder direkt in Veranstaltungen für Bürger und Kommunalpolitiker eingebracht werden, und
- mit dem Initiativkreis Zukunftsforum Energiewende Mecklenburg-Vorpommern ein Gremium initiiert wurde und von Seiten des Projekts her koordiniert wird, in dem nahezu alle wichtigen energiepolitischen Akteure des Landes Strategien zur Ausgestaltung der Energiewende entwickeln, wobei *Smart Microgrids* allerdings nur ein Baustein sind.

### **4 Projektberichte (Auswahl)**

- Behrendt D., Müller S. & Neitzke H.-P. 2015: Biogasanlagen: Auswirkungen auf Umwelt und Gesundheit. SMiG-Projektbericht 2015/1A
- Behrendt D., Kleinhüchelkotten S. & Neitzke H.-P. 2015: Windenergieanlagen: Auswirkungen auf Umwelt und Gesundheit. SMiG-Projektbericht 2015/1B
- Bettinger C. & Spielmann V. 2015: Technisch-ökonomische Betrachtung zum *Smart Microgrid* am Standort Neustrelitz. SMiG-Projektbericht 2015/2

## **Sozialpolitische Konsequenzen der Energiewende**

*Empirische Analyse relativer Belastungen für Privathaushalte und möglicher Energiearmut*

Förderkennzeichen: 01UN1204x

Laufzeit: August 2013 bis Juli 2016

### **Projektteam:**

Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW), Mannheim  
Forschungsbereich Umwelt- und Ressourcenökonomik  
Dr. Peter Heindl

Universität Bayreuth  
Institut für Philosophie und Ökonomie  
Prof. Dr. Rudolf Schüßler

Katholische Universität Ingolstadt-Eichstätt  
Lehrstuhl für Wirtschafts- und Unternehmensethik  
Prof. Dr. Jörg Althammer

Universität Heidelberg  
Alfred-Weber-Institut für Wirtschaftswissenschaften  
Prof. Dr. Timo Göschl

Universität Kassel  
Fachgebiet empirische Wirtschaftsforschung  
Prof. Dr. Andreas Ziegler

### **Praxispartner:**

Deutscher Caritasverband,  
Verbraucherzentrale NRW,  
Bund Naturschutz in Bayern e.V.,  
Der Paritätische Wohlfahrtsverband,  
KfW Bankengruppe,  
EnBW AG,  
Vattenfall Europe AG,  
OECD,  
Europäische Kommission,  
Prof. Dr. Wolfgang Buchholz (Universität Regensburg),  
Prof. Dr. Bernhard Laux (Universität Regensburg)

## **Projektziele**

Die Energiewende bringt Kosten mit sich. Dies zeigt sich derzeit vor allem bei den Strompreisen, welche in den letzten Jahren deutlich gestiegen sind. Das Vorhaben „Sozialpolitische Konsequenzen der Energiewende“ untersucht die Auswirkungen steigender Energiepreise bei privaten Haushalten. Im Zentrum steht dabei die Verteilung der Kosten der Energiewende aber auch Fragen der Akzeptanz und der Präferenzen für bestimmte Verteilungsregeln.

Das Vorhaben teilt sich insgesamt in sechs thematische Arbeitspakete auf. AP1 befasst sich mit Verteilungsfragen aus gerechtigkeits-theoretischer Sicht. Dabei steht die Frage im Mittelpunkt, welche absoluten Belastungen bestimmten Haushaltstypen zuzumuten ist. AP2 schließt direkt an diese Fragestellung an und untersucht relative und absolute Belastungen privater Haushalte durch Energiekosten empirisch. AP3 untersucht das Substitutionsverhalten der Haushalte, also die Frage wie Energie gegen andere Güter ersetzt wird. AP4 analysiert auf Basis von Daten einer Haushaltsbefragung empirisch generelle Einschätzungen zu Energiepreisentwicklungen und Verteilungswirkungen durch die Energiewende sowie Einstellungen zu unterschiedlichen Ausgleichsmechanismen. In AP5 stehen verhaltensökonomische Aspekte im Vordergrund. AP6 untersucht schließlich die Verteilungswirkung der Energiewende (und bestimmter Politiken zur Linderung solche Effekte) im Rahmen einer Mikrosimulation. Dabei wird vor allem die Wirkung bestehender Transfersysteme betrachtet, und geprüft, in wie weit diese geeignet sind die Verteilungswirkung der Energiepolitik abzufedern.

## **Darstellung der Zwischenergebnisse**

### **AP1: Definition von Verteilungseffekten**

AP1 beschäftigt sich mit Grundlagenproblemen der Umwelt- und Verteilungsgerechtigkeit, sowie mit Fragen der gerechten und angemessenen Erfassung von Energiearmut. Dabei arbeitet AP1 vor allem eng mit AP2 zusammen. Grundlegende Analysen wurden bisher zum Suffizientarismus erzielt, einer Theorie der Verteilungsgerechtigkeit, die zurzeit international intensiv diskutiert wird und als normatives Fundament für (Energie)-Armutsdefinitionen attraktiv erscheint (Heindl und Kanschik 2015; Kanschik, 2014a, 2014b, 2015; Schüßler 2015a). Hinzu kommt eine Untersuchung zum ‚Non-Identity‘ Problem der Umweltethik (Schüßler 2015b).

Im Hinblick auf Energiearmut hat AP1, neben den in Zusammenarbeit mit AP2 entstandenen und dort zitierten Arbeiten, eine kritische Sichtung der üblichen quantitativen Maße für Energiearmut vorgenommen und Modifikationen vorgeschlagen (Schüßler 2014a). Auf dieser Grundlage sollen im weiteren Verlauf des Projektes anhand der Ergebnisse einer Haushaltsbefragung zusammen mit AP2 verbesserte Maße und Indikatoren für Energiearmut in Deutschland (und anderen fortgeschrittenen Industrieländern) entwickelt werden. AP1 hat aber auch generell an einer Übersicht über die Gerechtigkeitsprobleme gearbeitet, die aus steigenden Strompreisen resultieren (Heindl, Kanschik, und Schüßler im Erscheinen; Kanschik im Erscheinen; Schüßler 2014b, 2015c).

## **AP2: Empirische Untersuchung von Verteilungseffekten**

AP2 untersucht allgemein Fragen der Lastenverteilung der Energiewende. Dabei steht das in Europa zunehmend diskutierte Problem der „Energiearmut“ im Vordergrund. Energiearmut wird als das Vorherrschen hoher relativer Lasten durch Energiekosten verstanden. Das Problem basiert nicht nur auf den Kosten die durch den Energieverbrauch entstehen sondern umfasst auch Fragen der Energieeffizienz, des Verbrauchsverhaltens sowie der Einkommenssituation der Haushalte. In Deutschland besteht keine einheitliche Definition des Problems und Definitionen aus der Literatur können nicht direkt übernommen werden (Heindl, 2015). Zudem sind viele Maße der Bezahlbarkeit von Energie aus dynamischer Perspektive als problematisch einzuschätzen, weil sie gängigen Anforderungen aus der Literatur zur Armutsforschung nicht genügen (Heindl und Schüßler, 2015). Wichtig ist daher eine stichhaltige empirische Definition des Problems zu erarbeiten. Dies geschieht gemeinsam mit AP1 auf Basis einer Haushaltsbefragung als letzter Schritt im Arbeitsprogramm. Insgesamt zeigt sich, dass relative Kostenbelastungen, die durch den Energiekonsum entstehen, tendenziell zu Ungunsten ärmerer Haushalte wirken (Heindl und Löschel, 2015). Die Energiewende hat daher auch aus sozialpolitischer Sicht Bedeutung (Heindl, 2014). Energie- und Sozialpolitik müssen daher gemeinsam gedacht und gemacht werden, damit die Energiewende langfristig politische Akzeptanz erfährt (Heindl et al., 2014).

## **AP3: Empirische Untersuchung des Energiekonsumverhaltens**

Im Zentrum der Arbeiten in AP3 steht die empirische Untersuchung von Konsumausgaben privater Haushalte anhand von Mikrodaten. Um Verteilungswirkungen, welche über den Konsum - beispielsweise durch gestiegene Energiekosten – auftreten, abschätzen zu können sind detaillierte Angaben über die gesamten Konsumausgaben privater Haushalte vonnöten. Solche Angaben waren für Deutschland bisher nur über die amtliche Statistik in Form der Einkommens- und Verbrauchsstichprobe (EVS) der Forschung zugänglich. Für eine angemessene Berücksichtigung von Preiseffekten ist jedoch die zeitliche Auflösung der EVS zu gering. Im Rahmen der Arbeiten von AP3 wurden nun erstmals Mikrodaten der Laufenden Wirtschaftsrechnung (LWR) mit jährlicher Auflösung zugänglich gemacht – ein Novum für die sozialökonomische Forschung in Deutschland. Für die Darstellung der Verbraucherpreise wurden Preisindices auf Ebene der Bundesländer gesammelt. Fehlende Angaben aus einzelnen Bundesländern konnten durch Rückrechnung aus dem Bundes-Index rekonstruiert werden. Somit wurde erstmals die Schätzung eines „Almost Ideal Demand System“ für deutsche Haushalte möglich. Dieses erlaubt Aussagen auf Ebene einzelner Haushalte im Hinblick auf Nachfragereaktionen und Wohlfahrtseffekte welche durch Preisänderungen ausgelöst werden.

## **AP4: Akzeptanz der Energiepolitik**

In AP4 wird die Bedeutung von Gerechtigkeits- und Fairnessvorstellungen zu energiepolitischen Maßnahmen in der Bevölkerung untersucht. In einer telefonischen Haushaltsbefragung durch das Marktforschungsinstitut SUZ im Frühjahr 2015 wurde hierzu (neben Fragen zur Einschätzung der Kostenentwicklung und der Akzeptanz politischer Maßnahmen im Rahmen der Energiewende) die Zustimmung zu Prinzipien der Verteilung der Kosten, die mit der Energiewende einhergehen, abgefragt. Die Erhebung weiterer Daten z.B. zu soziodemographischen Variablen wurde mit der komplementären Befragung in AP2 abgestimmt.

Erste deskriptive Analysen zeigen, dass innerhalb der deutschen Bevölkerung häufig eine gleichzeitige Zustimmung zu mehreren Regeln vorliegt. Dennoch besteht aber vor allem eine klare Präferenz für eine Kostenverteilung nach dem Verursacherprinzip. Nahezu 80% der Befragten finden, dass diese Regel berücksichtigt werden soll. Im Gegensatz dazu erhält das Prinzip der Gleichverteilung der Kosten nur von etwa 16% der Befragten Zustimmung, während die Verteilung nach dem Prinzip der Leistungsfähigkeit von ca. 46% der Befragten Zustimmung erhält. Damit lässt sich folgende Präferenzordnung ableiten:

Verursacherprinzip > Leistungsfähigkeitsprinzip > Gleichverteilungsprinzip.

Diese Ergebnisse zur Einschätzung von Verteilungsregeln bei den Kosten der Energiewende stehen im Einklang mit früheren Forschungsarbeiten zur Verteilung der Kosten internationaler Klimapolitik. So finden z.B. Schleich et al. (2015) für die Verteilung der Kosten zwischen verschiedenen Ländern bei deutschen, US-amerikanischen und chinesischen Bürgern dieselbe individuelle Präferenzordnung. Die Präferenz der Einbeziehung mehrerer Prinzipien zeigt sich auch bei Kesternich, Löschel und Ziegler (2014), die die Zustimmung zu Kostenverteilungsregeln in der internationalen Klimapolitik bei Teilnehmern internationaler Klimaverhandlungen untersuchen.

#### **AP5: Experimentelle Analyse gesellschaftlicher Präferenzen**

AP5 befasst sich mit der individuellen Bereitschaft zur Umverteilung. Dabei wird unter anderem die Wirkweise von Kompensationsmechanismen untersucht und der Frage nachgegangen, wie sich eine überdurchschnittliche Belastung einzelner Gruppen auf die Kooperationsbereitschaft auswirkt.

Im Rahmen von AP5 wurden bereits zwei Laborexperimente durchgeführt. Im ersten Laborexperiment wurden die Auswirkungen verschiedener Anreizmechanismen auf die Spendenbereitschaft als implizite Umverteilungsmaßnahme untersucht (Gallier et al. 2015). Hierbei konnte gezeigt werden, dass sowohl die verpflichtende Abgabe in Form einer Steuer als auch die Bereitstellung finanzieller Anreize in Form einer Lotterie zu einem unmittelbar höheren Gesamtspendenaufkommen führen. Darüber hinaus konnten positive Spill-Over Effekte auf die nachgelagerte Spendenentscheidung festgestellt werden. Das zweite Laborexperiment widmete sich den inter- und intragenerationalen Verteilungsfragen der Energiewende (Lohse, 2015). Teilnehmer konnten zu einem realen öffentlichen Gut beitragen, dessen Kosten teilweise von anderen Teilnehmern getragen wurden. Die Ergebnisse zeigen, dass die Entscheider nur bei extremer Belastung der dritten Partei die Bereitstellung des öffentlichen Gutes reduzieren und andernfalls die negativen externen Effekte ignorieren. Neben den beiden Laborexperimenten ist auch ein innovatives Online-Experiment Bestandteil von AP5. Hierzu wurden in den beiden Städten Heidelberg und Mannheim bereits Bürgerdatenbanken auf- bzw. ausgebaut. Gegenstand des Online-Experiments ist die Bereitschaft zur Umverteilung in Abhängigkeit von sozio-demographischen Faktoren und geographischer Nähe. Mit der Erhebung der Daten wurde bereits begonnen, die Auswertung wird in der verbleibenden Projektlaufzeit erfolgen.

#### **AP6: Verteilungspolitische Implikationen der Energiewende**

AP6 beschäftigt sich mit den Verteilungswirkungen der Energiewende unter Berücksichtigung der moderierenden Effekte des bestehenden Steuer- und Transfersystems. Um die armutsfördernden und ungleichheitsverstärkenden Effekte der Energiewende zu identifizie-

ren, wurde zunächst die Belastung unterschiedlicher Haushaltstypen durch die Kosten der Energienutzung auf der Grundlage der Einkommens- und Verbrauchsstichprobe (EVS) analysiert. Zur Quantifizierung der Energiearmut wurden gängige Operationalisierungskonzepte aus der Literatur übernommen. Dabei wurde deutlich, dass sich je nach verwendetem Armutsindikator erhebliche Unterschiede hinsichtlich Umfang und Struktur der Energiearmut zeigen, die zudem kontraintuitive Resultate generieren (vgl. Kreider/Sommer 2015). Aus diesem Grund wurde zunächst ein eigenständiges Maß für Energiearmut entwickelt, das in Analogie zu den Einkommensarmutsmaßen haushaltsspezifische absolute Energiearmutsschwellen bestimmt. Diese Schwellwerte leiten sich aus dem Ausgabeverhalten der Haushalte ab und werden somit über das Verbrauchsverhalten endogen determiniert (Sommer et al., 2015).

Des Weiteren wurde das Mikrosimulationsmodell des deutschen Steuer- und Transfersystems auf die Datenstruktur der EVS angepasst. Anschließend wurde auf dieser Datengrundlage das sozioökonomische Existenzminimum, differenziert nach Regelbedarf und Heizkosten, berechnet. Um den Umfang der politikinduzierten Energiearmut zu ermitteln, wurden Energiepreissteigerungsszenarien mit verschiedenen Kompensationsmechanismen simuliert. Ausgehend von den beiden Szenarien wird derzeit der Einfluss steigender Energiekosten auf die Höhe des sozioökonomischen Existenzminimums analysiert. Um aktuelle und somit realitätsnähere Ergebnisse präsentieren zu können, werden die bisher durchgeführten Analysen mit der EVS 2013 repliziert, sobald diese Daten zur Verfügung stehen.

### **Relevanz für die Energiewende**

Die Relevanz von Verteilungswirkungen für den Erfolg der Energiewende liegt auf der Hand. Hauptsächlich geht es darum, Fragen der Verteilungsgerechtigkeit und der ökologischen Nachhaltigkeit in Einklang zu bringen. Wie sich zeigte, wirken Steigerungen bei den Energiepreisen regressiv. Dies bedeutet, dass bei ärmeren Haushalten größere *relative* Lasten entstehen als bei wohlhabenderen Haushalten. Solche Effekte sind aus zwei Gründen problematisch. Zum einen besteht die Möglichkeit, dass dadurch übermäßig hohe Lasten bei einigen Haushalten entstehen, was zu einer Armutsproblematik beitragen oder diese verstärken könnte. Dieser Aspekt bezieht sich vor allem auf die untersten Einkommensschichten. Die meisten Haushalte haben keine Probleme, die Energierechnung zu begleichen. Dennoch sollten gerade die am schlechtesten gestellten in der Gesellschaft durch die Energiewende nicht benachteiligt werden. Zum anderen betreffen Fragen der Verteilung von Lasten das Problem der Akzeptanz der Politik insgesamt. Zur Wahrung langfristiger Akzeptanz der Energiewende ist eine als angemessen empfundene Verteilung der Kosten nötig. Die Ergebnisse des Forschungsvorhabens tragen wesentlich zu einem besseren Verständnis von Verteilungsproblemen bei und stellen damit eine Grundlage für zukünftige politische Entscheidungen dar.

### **Veröffentlichungen**

Gallier, C., Reif, C., Römer, D., 2014. Consistent or Balanced? On the Dynamics of Voluntary Contributions. ZEW Discussion Paper No. 14-060. Mannheim.

Heindl, P., 2014. Ökonomische Aspekte der Lastenverteilung in der Umweltpolitik am Beispiel der Energiewende - Ein Beitrag zum interdisziplinären Dialog. ZEW Discussion

- Paper 14-061. Erscheint in B. Edmunds (Herausgeber), Soziale Ungleichheiten – Herausforderungen für die Umweltpolitik. Marburg: Metropolis Verlag.
- Heindl, P., Schüßler, R., Löschel, A., 2014. Ist die Energiewende sozial gerecht? Wirtschaftsdienst 94, 508–514.
- Heindl, P., 2015. Measuring Fuel Poverty: General Considerations and Application to German Household Data. In: FinanzArchiv: Public Finance Analysis 71(2), 178-215.
- Heindl, P., Löschel, A., 2014. Social implications of green growth policies from the perspective of energy sector reform and its impact on households. OECD Issue Note.
- Heindl, P., Schüßler, R., 2015. Dynamic Properties of Energy Affordability Measures. In: Energy Policy 86, 123-132 (im Erscheinen), DOI:10.1016/j.enpol.2015.06.044.
- Heindl, P., Kanschik, P., Schüßler, R., Normative, statische und dynamische Anforderungen an Energiearmutsmaße, in: K. Großmann und A. Schaffrin (Herausgeber), Energie und soziale Ungleichheit. Heidelberg: Springer (im Erscheinen).
- Kanschik, P., im Erscheinen: Der Begriff der Energiearmut, in B. Edmunds (Herausgeber), Soziale Ungleichheiten – Herausforderungen für die Umweltpolitik. Marburg: Metropolis Verlag.
- Kesternich, M., Löschel, A., Ziegler, A., 2014. Negotiating weights for burden sharing rules among heterogeneous parties: Empirical evidence from a survey among delegates in international climate negotiations. ZEW Discussion Paper No. 14-031.
- Lohse, J. 2015. Take from one to give another. Heidelberg (mimeo).
- Schleich, J., Dütschke, E., Claudia Schwirplies, C., Ziegler, A., 2015. Citizens' Perceptions of Justice in International Climate Policy - an Empirical Analysis. Climate Policy (forthcoming).
- Schüßler, R., 2014a. Energy Poverty Indicators: Conceptual Issues. Part I: The Ten-Percent-Rule and Double Median/Mean Indicators. ZEW Discussion Paper 14-037.
- Schüßler, R., 2014b. Gerechtigkeit in der Energieversorgung. Spektrum - Zeitschrift der Universität Bayreuth, Sonderheft zur Energiepolitik. November 2014, 42-45.
- Schüßler, R., 2015c. Energiewende und soziale Gerechtigkeit, in J. Gundel/K. W. Lange (Hrsg.), Neuausrichtung der deutschen Energieversorgung – Zwischenbilanz der Energiewende, Tübingen, Mohr Siebeck 2015, 17-36.

## Stromeffizienzklassen für Haushalte. Förderung von Stromsparinnovationen in Haushalt, Markt und Gerätetechnik (Stromeffizienzklassen)

Forschungspartner	
<b>ISOE – Institut für sozial-ökologische Forschung</b> (Projektkoordination) <i>Ansprechpartner: Dr. Immanuel Stiess</i> Hamburger Allee 45 60486 Frankfurt am Main Tel.: 069 7076919-19 E-Mail: stiess@isoe.de www.isoe.de	Institut für sozial-ökologische Forschung 
<b>Öko-Institut e.V.</b> <i>Ansprechpartnerin: Dr. Corinna Fischer</i> Merzhauser Str. 173 79100 Freiburg im Breisgau Tel.: 0761 45295-223 E-Mail: c.fischer@oeko.de www.oeko.de	 <b>Öko-Institut e.V.</b> Institut für angewandte Ökologie Institute for Applied Ecology
Praxispartner	
<b>BSH Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH</b>  <b>ENTEGA Privatkunden GmbH &amp; Co. KG –</b> ein Unternehmen der HEAG Südhessischen Energie AG (HSE)  <b>Badenova AG &amp; Co. KG</b>  <b>Verbraucherzentrale NRW</b>  <b>OSRAM GmbH</b>	<b>B/S/H/</b>        

Laufzeit: 04/2013–03/2016



## 1. Projektziele

Nach den Zielen der Bundesregierung soll der Stromverbrauch in Deutschland bis zum Jahr 2050 um 25 Prozent gesenkt werden. Private Haushalte spielen dabei eine wichtige Rolle: Ihr Anteil am Gesamtstromverbrauch liegt bei ca. 25 Prozent. Trotz vielfältiger Anstrengungen, das Konsum- und Investitionsverhalten privater Haushalte zu mehr Stromeffizienz zu beeinflussen, stagniert der Stromverbrauch in diesem Sektor seit Jahre auf hohem Niveau. Erhebliche Einsparpotenziale durch geändertes Nutzungsverhalten und die Anschaffung hoch effizienter Geräte bleiben bislang ungenutzt.

Ziel des Projekts ist es, einen zielgruppenbezogenen integrierten Ansatz zum Stromsparen in privaten Haushalten zu entwickeln und praktisch zu erproben. Der Ansatz umfasst drei verschiedene Elemente:

- Ein einfaches Klassifikationssystem mit einer ansprechenden Symbolik liefert ein vergleichendes Feedback und erleichtert es privaten Haushalten, ihren Gesamtstromverbrauch einzuordnen und mit Blick auf Einsparpotenziale zu bewerten.
- Ein symbolträchtiges Bezeichnungs- und Auszeichnungsverfahrens für Haushalte mit geringem Stromverbrauch bietet einen motivationalen Anreiz, die eigene Stromeffizienzklasse zu verbessern.
- Beratungsangebote, Finanzierungs- und Geschäftsmodelle, die auf die Stromeffizienzklassen abgestimmt sind, stärken die Handlungskompetenz von VerbraucherInnen und erleichtern es, bestehende Stromsparerpotenziale auszuschöpfen.

Die Stromeffizienzklassen und die darauf abgestimmten Stromsparmaßnahmen werden in einem Feldversuch mit 100 Haushalten exemplarisch erprobt, um Erkenntnisse über die zielgruppenspezifische Akzeptanz und Nutzung des SE-Klassensystems und über die realisierten Stromsparerpotenziale zu gewinnen. Durch eine bundesweite Erhebung soll die Wahrnehmung der Stromeffizienzklassen ermittelt und die damit verbundenen Stromsparerpotenziale abgeschätzt werden. Mit dem Vorhaben soll zudem ein Beitrag zum öffentlichen und politischen Diskurs über die erreichbaren Effekte von freiwilligen marktseitigen Instrumenten zur Förderung des Stromsparens in privaten Haushalten für die Energiewende geleistet werden.

## 2. Darstellung der Zwischenergebnisse

Im bisherigen Projektverlauf wurden das Stromeffizienzklassen-System, das Kommunikationskonzept der Kampagne, die Auszeichnungsprozedur sowie verschiedene Angebote zum Stromsparen entwickelt und in einem Feldversuch erprobt. Der Feldversuch wird derzeit ausgewertet. Die wichtigsten Zwischenergebnisse werden im Folgenden vorgestellt.

### *Stromeffizienzklassen für Haushalte*

Die Stromeffizienzklassen für Haushalte fassen den gesamten Stromverbrauch eines Haushalts zusammen und ordnen diesen unter Berücksichtigung des Haushaltstyps einer Verbrauchsklasse zu. Sie geben einen Korridor für einen angemessenen Stromverbrauch vor und ermöglichen eine einfache Einordnung des eigenen Stromverbrauchs durch einen Abgleich mit dem Verbrauch ähnlicher Haushaltstypen. Der Haushaltstyp umfasst die maßgeblichen sozialstrukturellen und strukturellen Einflussfaktoren, die den Stromverbrauch privater Haushalte beeinflussen. Er ist definiert durch die Merkmale Haushaltsgöße, Gebäudetyp und Art der Warmwasserbereitung (Strom vs. andere Energieträger).

Für jeden Haushaltstyp wurden insgesamt sieben Verbrauchsklassen definiert. Die Definition erfolgte deskriptiv auf Basis festgelegter Quantile der Verteilung des Stromverbrauchs für den jeweiligen Haushaltstyp. Datengrundlage waren die von CO<sub>2</sub> online im Rahmen des „Strom-Checks“ erhobenen Daten zum Stromverbrauch in Haushalten. Mit Hilfe der in Abbildung 1 dargestellten Tabelle können VerbraucherInnen anhand ihres jährlichen Stromverbrauchs und mit wenigen zusätzlichen Angaben die Stromeffizienzklasse ihres Haushalts in vier Schritten selbst bestimmen. Eine Online-Version steht auf der Webseite des Projekts zur Verfügung.



Abbildung 1: Übersicht über Stromeffizienzklassen für Haushalte

### Kampagne „Klasse Strom Sparen“

Das auf die Stromeffizienzklassen abgestimmte Kommunikationskonzept wurde von einer Kommunikationsagentur entwickelt. Es umfasst folgende Elemente

- Ein Logo und die Namensgebung Aktion „Klasse Strom Sparen“ für die Kommunikation der Stromeffizienzklassen
- Ein Booklet für Haushalte mit einer Erläuterung der Stromeffizienzklassen und der Einladung an der Aktion „Klasse Strom Sparen“ teilzunehmen
- Ein Zertifikat für die teilnehmenden Haushalte mit der Rückmeldung zum Stromverbrauch und zur erreichten Stromeffizienzklasse als Auszeichnung und Anerkennung für die Mitwirkung an der Aktion.

Kampagne und Materialien wurden in Fokusgruppen auf Ihre Wahrnehmung bei unterschiedlichen Zielgruppen getestet und überarbeitet.

### *Feldversuch „Klasse Strom sparen“*

Die Stromeffizienzklassen und die dazugehörigen Stromsparangebote wurden in einem Feldversuch auf ihre Alltagstauglichkeit überprüft. Mit Unterstützung der am Projekt beteiligten Energieversorger wurden im Sommer 2014 die TeilnehmerInnen für den Feldversuch rekrutiert. Die *Rekrutierung* erfolgt durch einen Aufruf in den Regionen Südbaden und Südhessen. Von den insgesamt 246 Rückmeldungen wurden 98 Haushalte für die Teilnahme ausgewählt. Die Auswahl erfolgte nach einer vorgegebenen Quotierung nach den Kriterien Alter, Haushaltstyp, Stromverbrauch und Gebäudetyp (vgl. Tabelle 1).

SE Klasse	Junge Erwachsene (bis 30)		Etablierungsphase (31–45)		Konsolidierungsphase (46–60)		Ältere (über 60)		Gesamt
	1–2 Pers.	3 Pers. u. mehr	1–2 Pers.	3 Pers. u. mehr	1–2 Pers.	3 Pers. u. mehr	1–2 Pers.	3 Pers. u. mehr	
<i>niedrig (1–2)</i>	2	0	3	8	2	5	2	0	22
<i>mittel (3–5)</i>	2	0	5	11	6	7	7	1	39
<i>hoch (6–7)</i>	1	1	4	7	6	9	8	1	38
<i>Gesamt</i>	6		38		35		20		98

*Tabelle 1: Teilnehmerstruktur des Feldversuchs*

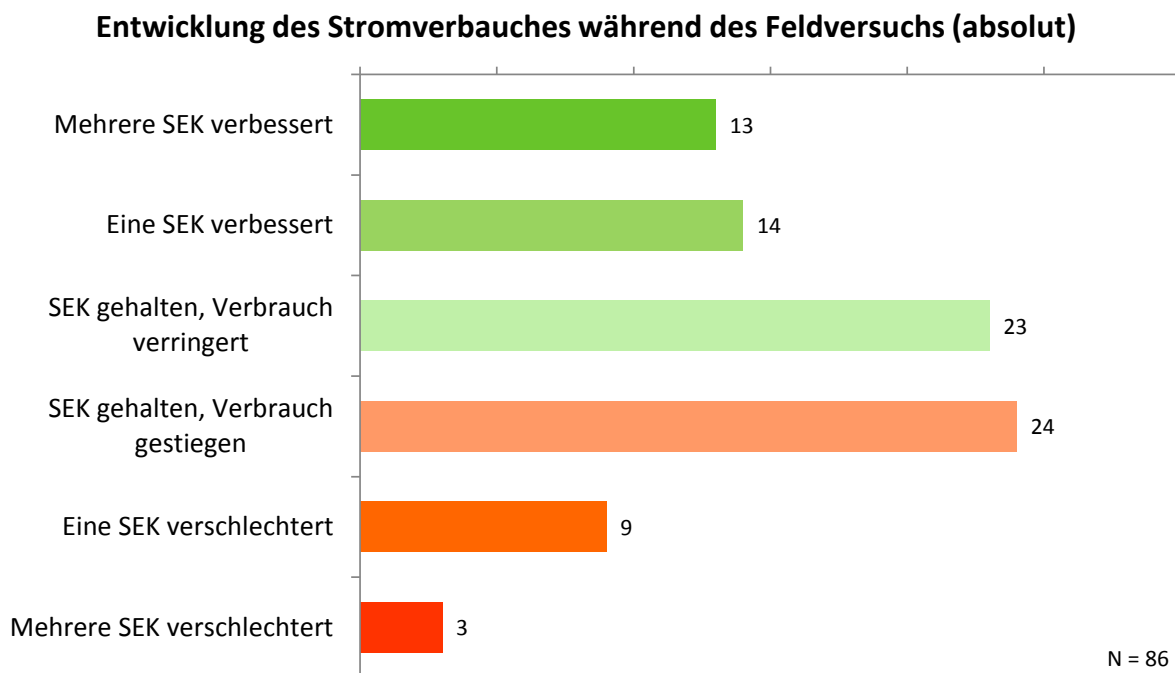
Im Zeitraum von Oktober bis Anfang Dezember 2014 wurden die *Stromsparberatungen vor Ort* bei insgesamt 98 Haushalten durchgeführt. Die Beratungen erfolgten durch qualifizierte Energieberater mit Hilfe eines Excel-Tools der Verbraucherzentrale Bonn, das vom Projektverbund an die Anforderungen der Stromeffizienzklassen angepasst worden war. Neben einer detaillierten Bestandaufnahme von Geräteausstattung und Nutzungsverhalten umfasste die Beratung eine Analyse des Stromverbrauchs, die Identifikation von Einsparpotenzialen und Empfehlungen zum Stromsparen. Die Beratungen erfolgten bei den Teilnehmenden zuhause und hatten eine Dauer von einer bis anderthalb Stunden. Im Nachgang wurde den beratenen Haushalten ein personalisierter Beratungsbericht zugestellt. Für den Austausch von ineffizienten Altgeräten durch ein hocheffizientes neues Gerät konnte eine Prämie in Anspruch genommen werden.

Während der sechsmonatigen *Umsetzungsphase* von Dezember 2014 bis Mai 2015 konnten die TeilnehmerInnen des Feldversuchs die empfohlenen Stromsparmaßnahmen umsetzen. Während dieses Zeitraums wurden sie aufgefordert, ihren Stromverbrauch monatlich abzulesen und online oder in einem Stromspar-Logbuch festzuhalten.

Zum Abschluss des Feldversuchs wurden die *Zertifikate* mit der aktuellen Stromeffizienzkategorie und der im Feldversuch erzielten Veränderung des Energieverbrauchs ausgestellt und den teilnehmenden Haushalten zugeschickt. Die Berechnung basiert auf dem bei der Stromsparberatung festgehaltenen Zählerstand sowie dem von den TeilnehmerInnen für Ende Mai 2015 übermittelten Wert. Da der Stromverbrauch in den Wintermonaten etwas höher ist als im Sommer, wurde der Jahresverbrauch mit einem tagesgenauen Gewichtungsfaktor errechnet.

### *Erste Ergebnisse des Feldversuchs*

Insgesamt 86 Haushalte haben zum Ende des Feldversuchs ihre Daten übermittelt. Die Ergebnisse sind in Abbildung 2 dargestellt. 60 Prozent der teilnehmenden Haushalte haben im Zeitraum von Dezember 2014 bis Mai 2015 weniger Strom verbraucht als vor dem Feldversuch, 30 Prozent haben sich sogar um eine oder mehrere Stromeffizienzklassen verbessert. 40 Prozent hatten einen höheren Stromverbrauch als zuvor.



*Abbildung 2: Ergebnisse des Feldversuchs Aktion „Klasse Strom Sparen“*

Bei der Interpretation dieser Ergebnisse ist zu beachten, dass die Stromsparmaßnahmen in der Regel nicht gleich zu Beginn, sondern erst im Verlauf des Feldversuchs umgesetzt wurden. Daher ist zu erwarten, dass der Stromverbrauch bezogen auf das gesamte Jahr niedriger ist, als nach der vorliegenden Hochrechnung.

Nach Abschluss des Feldversuchs werden die teilnehmenden Haushalte über die umgesetzten Maßnahmen und ihre Erfahrungen beim Feldversuch befragt. Zusammen mit den Daten aus der Stromsparberatung und den während des Feldversuchs ermittelten Verbrauchswerten liegt eine umfassende Datenbasis zu Motivation, Nutzungsverhalten, Geräteausstattung und Stromverbrauch der teilnehmenden Haushalte vor. Die Auswertung dieser Daten liefert wichtige Erkenntnisse über die Wahrnehmung und Wirkung der Stromeffizienzklassen sowie über förderliche Faktoren und Hemmnisse für eine Verringerung des Stromverbrauchs in privaten Haushalten. Die Ergebnisse können für die Identifikation von Zielgruppen und zur Ableitung zielgruppenspezifischer Handlungsstrategien genutzt werden. Abschließend wird der Ansatz der Stromeffizienzklassen mittels einer repräsentativen Befragung auf seine Akzeptanz überprüft. Anhand dieser Daten sollen die deutschlandweit erzielbare Stromsarpotenziale und Transformationseffekte abgeschätzt werden.

### 3. Relevanz für die Energiewende

Durch das Vorhaben können detaillierte Erkenntnisse über nachfrageseitige Potenziale und Hemmnisse für eine Verringerung des Stromverbrauchs in privaten Haushalten gewonnen werden. Die Stromeffizienzklassen für Haushalte, das Kommunikationskonzept Aktion „Klasse Strom sparen“ und die im Projekt entwickelten Tools stellen zudem eine praxisnahe Toolbox dar, die von Unternehmen und Multiplikatoren genutzt werden kann, um VerbraucherInnen für das Thema Stromsparen zu sensibilisieren und bei der Umsetzung von Stromsparmaßnahmen zu unterstützen.

Zu den Perspektiven, wie das Klassifizierungssystem und die darauf aufbauenden Tools und Geschäftsmodelle von den beteiligten Energieversorgern (ENTEGA und badenova) zur Erweiterung ihres Produktportfolios und zur Verbesserung ihrer Kundenkommunikation genutzt werden können, gibt es bereits erste positive Rückmeldungen. Eine Konkretisierung soll nach Auswertung des Feldversuchs erfolgen.

Darüber hinaus erfolgte ein kontinuierlicher Austausch mit den Akteuren des Projekts *Stromspiegel für Deutschland* des BMUB. Der Stromspiegel wird bundesweit publiziert und ermöglicht eine Einordnung des Stromverbrauchs. Der Klassifizierungsansatz der Stromeffizienzklassen wurde so gewählt, dass durch ein gemeinsames Datengerüst eine Vergleichbarkeit mit dem einfacheren Modell des Stromspiegels gewährleistet ist. Im Unterschied zum Stromspiegel ermöglichen die Effizienzklassen eine feinere Einteilung und können als Basis gezielter Interventionen genutzt werden. Die Erfahrungen des Feldversuchs sollen an den Stromspiegel zurückgekoppelt werden.

Professionelle Beratungsdienstleister im Non-Profit Bereich sehen insbesondere das im Projekt erarbeitete Konzept und Tool für eine Stromsparberatung als ein Produkt, mit dem sie ihre Beratungsarbeit wirkungsvoller gestalten können. Mitarbeiter des Verbraucherzentrale Bundesverbandes haben bereits ihr Interesse signalisiert, den im Projekt entwickelten Beratungsansatz für die eigene Energieberatung zu nutzen.

### 4. Wichtigste Veröffentlichungen und Arbeitspapiere

Quack, Dietlinde / Sebastian Metzger / Corinna Fischer / Eva Brommer / Immanuel Stieß (2015): "Efficiency categories for household electricity consumption as a new approach to initiate reduction measures in German households." 8th International Conference on Energy Efficiency in Domestic Appliances and Lighting – EEDAL'15, 26-28.8.2015 Luzern

Stieß, Immanuel / Corinna Fischer / Michael Kunkis (2015): "Power efficiency classes for households – a comparative feedback approach for speeding up energy efficiency on a household level", ECEEE Summer Study, 02.-06.06.2015, Toulon

Stieß, Immanuel (2014): "Power Efficiency Classes for Households – Promoting Power-Saving Innovations in Household, Market and Devices", 17th Roundtable for Sustainable Consumption and Production (ERSCP), 15.10.2014, Portoroz/Slowenien

Zeese, Volker/Immanuel Stieß/Christian Dehmel/Eva Brommer/Corinna Fischer/Bettina Brohmann (2014): Verbrauch vergleichen – Strom sparen. Booklet zur der Aktion „Klasse Strom Sparen“. Frankfurt/Main: ISOE

Statuskonferenz der Fördermaßnahme „Umwelt- und gesellschaftsverträgliche Transformation des Energiesystems“, 15./16.09.2015, Bonn

Konferenzbericht für das Verbundprojekt:

## „SW-Agent“ – Die Rolle von Stadtwerken in der Energiewende – eine agentenbasierte Simulation der Interaktion und Akzeptanz der kommunalen Akteure<sup>1</sup>

**Laufzeit:** Mai 2013 bis April 2016

**Projektteam:** Fachgebiet Energiesysteme der Technischen Universität Berlin<sup>2</sup> (Koordinator des Verbundprojekts), Lehrstuhl für Innovationsökonomik der Universität Hohenheim<sup>3</sup>, BIG-STÄDTEBAU GmbH, KoM-SOLUTION GmbH, Stadtwerke Tübingen GmbH



UNIVERSITÄT HOHENHEIM



BIG-STÄDTEBAU

KoM-SOLUTION  
Beratungssozietät



Die Verbundpartner TU Berlin und Universität Hohenheim wurden am 20.08.2014 für „SW-Agent“ als „Ausgezeichneter Ort im Land der Ideen 2014/15“ gewürdigt.

Deutschland  
Land der Ideen



Ausgezeichneter Ort 2014/15

Nationaler Förderer  
Deutsche Bank



---

<sup>1</sup> [www.sw-agent.de](http://www.sw-agent.de)

<sup>2</sup> Prof. Dr. Georg Erdmann ([georg.erdmann@tu-berlin.de](mailto:georg.erdmann@tu-berlin.de)),  
Markus Graebig ([markus.graebig@tu-berlin.de](mailto:markus.graebig@tu-berlin.de))

<sup>3</sup> Prof. Dr. Andreas Pyka ([a.pyka@uni-hohenheim.de](mailto:a.pyka@uni-hohenheim.de)),  
Malcolm Yadack ([malcolm.yadack@uni-hohenheim.de](mailto:malcolm.yadack@uni-hohenheim.de))

## Projektziele und Relevanz für die Energiewende

SW-Agent ist ein Verbundprojekt der TU Berlin und der Universität Hohenheim. Als Praxispartner sind BIG-STÄDTEBAU, KoM-SOLUTION und die Stadtwerke Tübingen beteiligt. Das Projekt untersucht, welche neuen Geschäftsmodelle sich Stadtwerke (und im weiteren Sinne Energieversorger allgemein) erschließen können, um die Energiewende mitzugestalten und sich zugleich fit für ein verändertes Marktumfeld zu machen, in dem der energiemengenbasierte Verkauf von Strom und Gas eine immer geringere Rolle spielen wird. Neben konkreten Business Cases werden speziell die Interaktion der beteiligten kommunalen Akteure und die öffentliche Akzeptanz untersucht. Die umfangreichen empirischen Arbeiten münden in die Erstellung von Computermodellen, welche Einflüsse von Marktvariablen und politischen Rahmenbedingungen auf bestehende und neue Stadtwerksgeschäfte abbilden. Dabei kommt die agentenbasierte Modellierung zum Einsatz, welche auch das Projektkronym formt: SW-Agent – agentenbasierte Simulation von Stadtwerken.

Die Energiewende ist in aller Munde, und sie wird zuvorderst als eine „Stromwende“ wahrgenommen – mehr erneuerbare Energie aus Sonne, Wind und Biomasse einerseits, Atomausstieg andererseits. Die damit einhergehenden Herausforderungen sind oft diskutiert worden: Ausbau und Ertüchtigung von Netzen („Smart Grid“), Markt- und Systemintegration der unregelmäßigen erneuerbaren Stromeinspeisungen, Entwicklung von Stromspeichern etc. Gleichzeitig steigt die Eigenversorgung bei Privat- und Industriekunden, während Großhandelsstrompreise historisch niedrig sind. Hinzu kommt die soziale Dimension: Von „Akzeptanz“ ist immer häufiger die Rede, wenn es um Verteilungs- und Gerechtigkeitsfragen geht (wer bezahlt die EEG-Umlage, wer kommt für den Netzausbau auf?). Viele Hoffnungen haben sich auf die rund eintausend deutschen Stadtwerke gerichtet. Dank ihres regionalen Fokus und ihrer anerkannten Kundennähe seien sie prädestiniert, zunehmender Dezentralität in der Energieversorgung und zugleich der gebotenen Bürgerbeteiligung Rechnung zu tragen. Anders als bei gewinnmaximierenden Privatunternehmen sei es möglich, dass kommunale Stadtwerke langfristige Ziele und renditearme Innovationen höher priorisieren. Fraglich ist jedoch, ob Stadtwerke aus ihrer Regionalität tatsächlich einen Wettbewerbsvorteil ziehen werden und ob sie, inmitten ihres komplexen Beziehungsgeflechts kommunaler Akteure, die nötige strategische Beweglichkeit entfalten werden.

Wir betrachten die „Rolle von Stadtwerken in der Energiewende“ aus zwei Perspektiven: einerseits aus einer Systemperspektive, also aus Sicht eines politischen Entscheidungsträgers, der vor der Frage steht, inwiefern Stadtwerke zum Gelingen der Energiewende beitragen können; andererseits aus einer betriebswirtschaftlichen Perspektive, also aus Sicht eines Stadtwerke-Managers, der sein Unternehmen nachhaltig erfolgreich führen möchte. Dabei unterscheiden wir drei große Arbeitspakete:

- (1) *Stakeholder-Analyse, Exploration, Datenerhebung.* Dieser Teil dient der empirischen Datenerhebung und zugleich der Vorbereitung der Modellierung.
- (2) *Modellstruktur.* Aufbauend auf den empirischen Befunden werden agentenbasierte Modelle entwickelt, und zwar zunächst auf einer Makro-Ebene (Interaktion verschiedener Energieversorger) und später auf einer Mikro-Ebene (Stakeholder, Kraftwerkspark und Entscheidungskriterien eines ausgewählten Modell-Stadtwerks – mit dem Fokus auf Flexibilitätsmärkte wie Intraday-Handel, Ausgleichsenergie und Regelleistung).
- (3) *Synthese und Anwendung.* Der empirische und der Modellierungsteil sollen in konkrete Empfehlungen für politische Entscheidungsträger und Stadtwerke-Manager münden. Insbesondere werden mögliche neue Geschäftsmodelle und Policy-Instrumente (insbe-

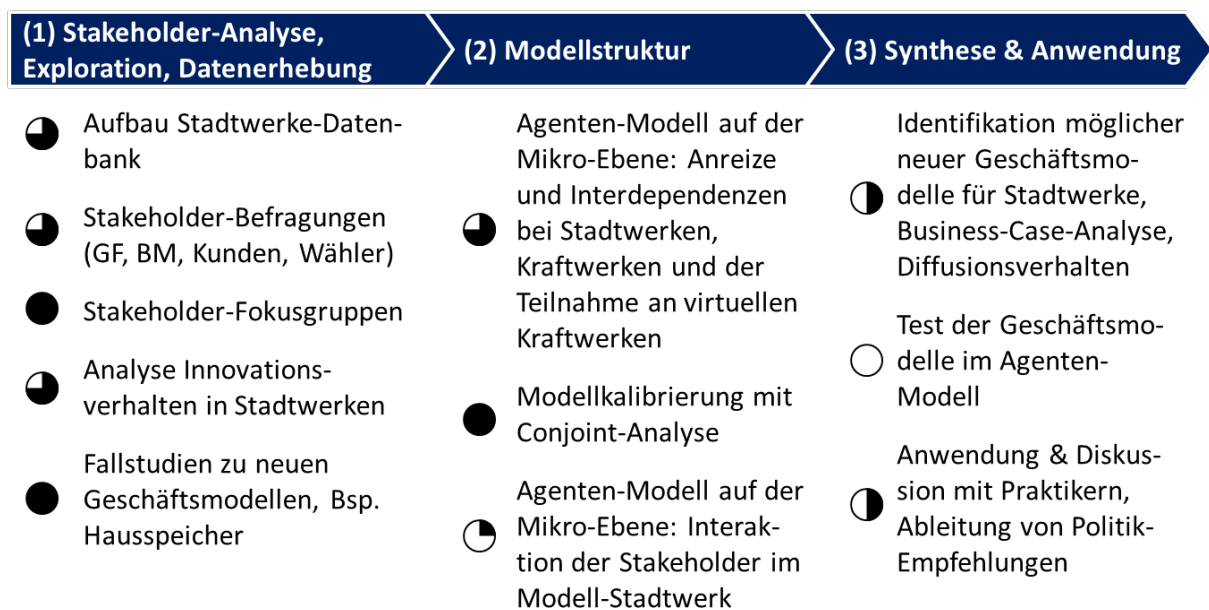


sondere die des Weißbuchkonsultationsprozesses des BMWi) sowie deren gesellschaftliche Implikationen bewertet.

Die Hauptverantwortung für die empirischen Arbeitspakete (1) und (3) liegt bei der TU Berlin, während die Universität Hohenheim die Modellierung in Arbeitspaket (2) verantwortet.

## Darstellung der Zwischenergebnisse

ABBILDUNG 1 zeigt im Überblick den Projektstatus (ein zu 100 % ausgefüllter Kreis kennzeichnet ein vollständig abgeschlossenes Modul).



**Abbildung 1:** Projektstruktur und -status.

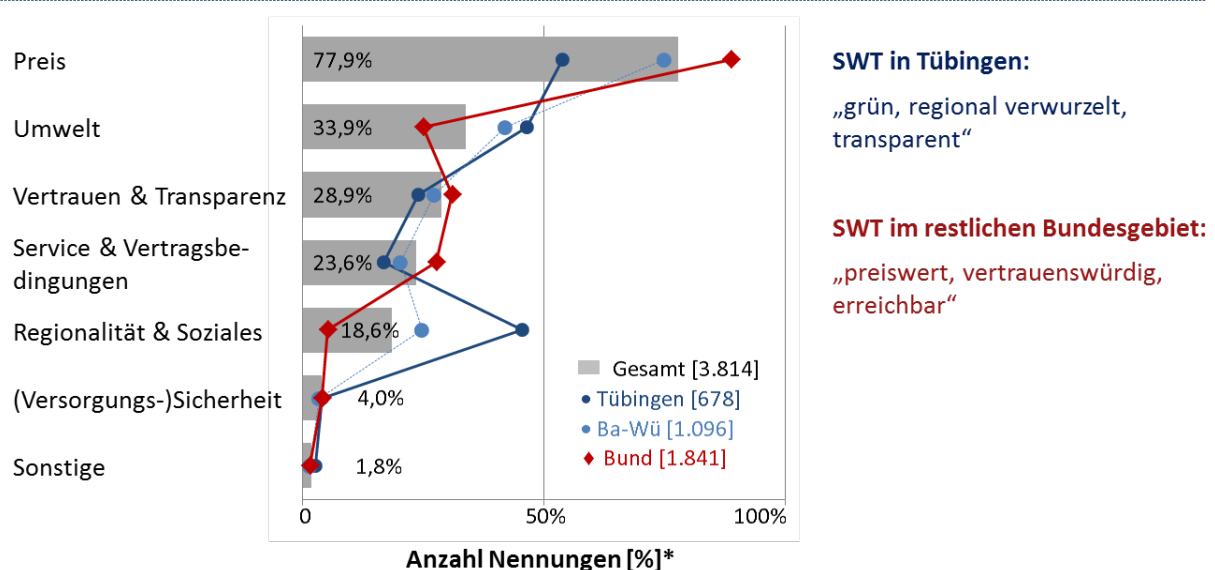
Im empirischen Teil haben wir uns im letzten Jahr auf drei Ansätze konzentriert: (a) wir führen Primärdatenerhebungen mittels Umfragen und Fokusgruppen-Studien unter relevanten Stadtwerke-Stakeholdern durch, (b) wir untersuchen Innovationsprozesse in Stadtwerken, und (c) wir analysieren und modellieren Fallstudien zu neuen Geschäftsmodellen:

- a) *Stakeholder-Befragungen.* Aus dem vorangegangenen Jahr lagen bereits Befragungsergebnisse von Stadtwerke-Geschäftsführern, Bürgermeistern und Wahlberechtigten (Berliner Bürger beim Volksentscheid vom 03.11.2013) vor. In 2014 haben wir umfangreiche Befragungen unter Kunden von Partner-Stadtwerken durchgeführt und damit die unterschiedlichen Stakeholder-Perspektiven auf Stadtwerke komplettiert. Insbesondere haben wir in 2014 eine Befragung unter Kunden der Stadtwerke Tübingen durchgeführt (rund 27.000 Kunden angeschrieben) und auf Basis der darin gewonnenen Ergebnisse eine zweite Befragungsrunde konzipiert, die Anfang 2015 durchgeführt wurde. Die Ergebnisse führen zu einem differenzierten Stärken-Schwächen-Profil von Stadtwerken. Ein exemplarisches Ergebnis ist in ABBILDUNG 2 gezeigt, welche die geclusterten Antworten auf die Freitextfrage „Welche Überlegungen spielen für Sie eine Rolle bei der Wahl Ihres Stromversorgers?“ wiedergibt. Auffällig ist, dass neben dem klassischen energiewirtschaftlichen Zieldreieck (Preis, Umwelt, Versorgungssicherheit) „weiche Faktoren“ wie Vertrauen, Service und Regionalität eine entscheidende Rolle als Erfolgsfaktoren eines Energieversorgers im dezentralisierten Energiesystem spielen. Im Juni 2015 wurde die erste SW-Agent-Befragung von industriellen Stromkunden durchgeführt. Hier lag der Fokus auf

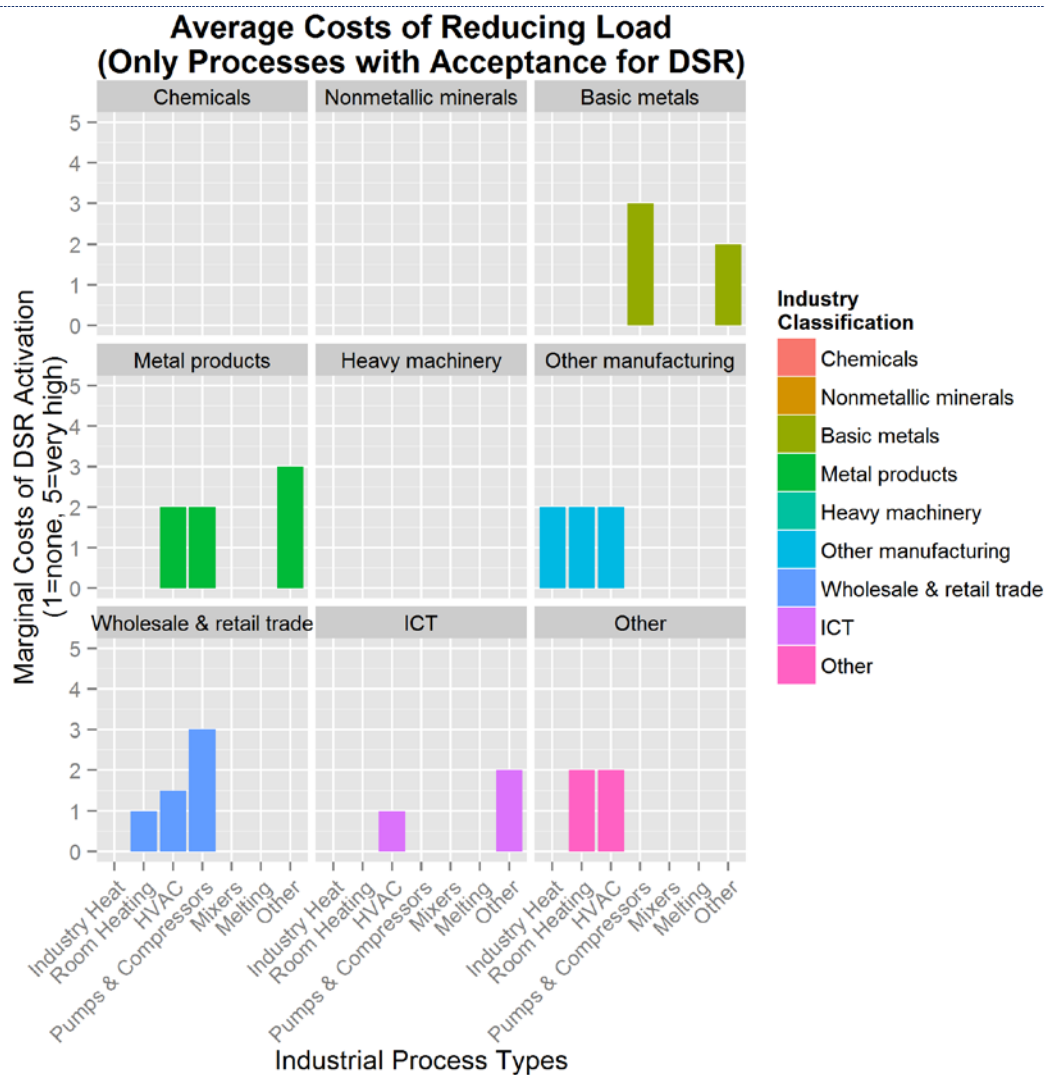


einem konkreten zukunftsweisenden Geschäftsmodell für Energieversorger, der Regenergie und der Vermarktung von flexiblen Stromlasten (Demand Side Management). Die telefonisch gestützte Online-Umfrage erlaubte es, die Akzeptanz und wirtschaftlichen Potenziale für die Vermarktung von Lasten aus Industrieprozessen auf den Regelleistungsmärkten zu untersuchen. Dabei konnten 40 einzelne Prozesse aus neun verschiedenen Branchen analysiert werden. Davon wurden 19 Prozesse identifiziert, die entweder positive Minutenreserve oder positive Sekundärregelleistung bereitstellen können. Auch die Kosten für die Bereitstellung der Flexibilität wurden von den Befragten abgeschätzt (ABBILDUNG 3).

- b) *Analyse des Innovationsverhaltens in Stadtwerken.* Unsere Analyse der mit Bundemitteln geförderten F&E-Projekte von Stadtwerken im Zeitraum 1969-2013 ließ eine deutliche Zunahme des Projektumfangs und der erhaltenen Fördermittel erkennen. Zugleich scheinen die klassischen Industrieverbände im Bereich der Fördermittelbeantragung an relativem Gewicht zu verlieren – eine Beobachtung, die sich mit der steigenden Anzahl dezentraler, innovativer Energieversorger deckt. Unsere Metastudie zum Innovationsverhalten von Stadtwerken gibt einen Überblick zur Art der aktuellen Innovationsprojekte der Branche, die seit Beginn der Energiewende in der Literatur berichtet werden. Dabei zeigen sich vielseitige Innovationsaktivitäten, die jedoch jenseits der inkrementellen Verbesserungsinnovationen noch kaum Projekte erkennen lassen, die in wirtschaftlich tragfähige Geschäftsmodelle münden. Geschäftsmodellinnovationen bleiben auf das Kerngeschäft der Energieversorgung beschränkt.
- c) *Fallstudien zu neuen Geschäftsmodellen am Beispiel von Batterie-Hausspeichern.* Bereits in 2013 hatten wir am Beispiel von Batterie-Hausspeichern Untersuchungen zu möglichen neuen Geschäftsmodellen von Stadtwerken begonnen. Das Thema der Batterie-Hausspeicher hat sich als sehr zeitgemäß und ergiebig erwiesen, so dass wir in 2014 Aspekte des Themas vertieft untersucht haben. Wesentliche Ergebnisse sind unter anderem: (1) ein international anwendbares Modell zur Nutzenmodellierung von Photovoltaik-Batteriespeicher-Systemen, (2) methodische Erkenntnisse zur zeitlichen Auflösung in entsprechenden Simulationsmodellen, (3) hoch aufgelöste, synthetische Lastprofile und Photovoltaik-Erzeugungsprofile auf Basis eines detaillierten Bottom-up-Ansatzes.



**Abbildung 2:** Gruppierte Freitext-Antworten: Kriterien für Wahl des Stromversorgers, nach Wohnort. Ergebnisse aus der Kundenbefragung in Kooperation mit den Stadtwerken Tübingen (2014).



**Abbildung 3:** Kostenabschätzungen für die Abschaltung industrieller Stromverbraucher, nach Branche und Prozessart. Ergebnisse aus der Industriekundenbefragung in Kooperation mit den Stadtwerken Tübingen (2015).

Im Bereich der Modellierung haben wir im letzten Jahr (a) eine Simulation zum Wettbewerb zwischen Stromlieferanten im liberalisierten Strommarkt aufgesetzt und weiterentwickelt und (b) eine neue agentenbasierte Simulation von Stadtwerken für die Integration von flexiblen Kraftwerken und Lasten in den „Energemarkt 2.0“ vorgenommen.

- Simulation zum Wettbewerb im liberalisierten Strommarkt.* Die Simulation bildet Wettbewerb unter Stromlieferanten ab, deren Kunden Präferenzen nicht nur für den niedrigsten Preis, sondern auch zum Teil für den Tarif eines Versorgers zeigen, der auch geographisch näher liegt. Die Struktur dieses Makroebene-Modells spiegelt die Ergebnisse der Conjoint-Analyse unserer Umfrage unter deutschlandweiten Kunden der Stadtwerke Tübingen und erlaubt es, die theoretische Entwicklung von Profitmargen und Kundenstämmen der in der Simulation abgebildeten regionalen Stromversorger zu beobachten und zu parametrisieren. In diesen Szenarien gibt das Modell eine Entwicklung der Margen im Privatkundenbereich des deutschen Strommarkts wieder, die auch „Stylized Facts“ der realen historischen Entwicklung seit der Liberalisierung aufzeigen.
- Simulation zum Beitrag von Stadtwerken zum Demand Side Management und Vermarktung von Flexibilität.* Mit der Konzeption des Modells wurde Anfang 2015 begonnen. Im Herbst 2015 sind die ersten Experimente mit dem Modell geplant. Die Parametrisierung wird durch die erhobenen empirischen Daten der Industrieumfrage unterstützt.

## Wichtigste Veröffentlichungen und Arbeitspapiere

Ausgewählte **Publikationen und Interviews** unter Beteiligung des SW-Agent-Teams:

- Graebig, Jäschke, *Energiepolitik aus Sicht der kommunalen Entscheidungsträger – Zwischen Energiewende und Rekommunalisierung*, e21.magazin, Nr. 1, Januar 2014.
- Yadack, Graebig, *Den richtigen Mix gesucht* [Interview zum Forschungsprojekt SW-Agent], TAM – Nachrichten für die Versorgungswirtschaft, 18/14, 11.09.2014, S. 2.
- Graebig, *Mitbestimmung war wichtiger als Ökologie* (Forscher untersuchten die Motive der Wähler beim gescheiterten Volksentscheid über den Rückkauf der Berliner Netze) [Gastbeitrag], Zeitung für kommunale Wirtschaft – ZfK, Feb 2014, S. 11.
- Engelke, Graebig, *Der Status Quo innovativer Geschäftsmodelle bei Energieversorgern*, Energiewirtschaftliche Tagesfragen 63. Jg. (2013) Heft 11.

Ausgewählte **Konferenzbeiträge** unter Beteiligung des SW-Agent-Teams:

- Graebig, Yadack, *Redefining utility business models: a large-scale assessment of customers' perspectives*, 38<sup>th</sup> IAEE International Conference, Antalya (Türkei), 25.-27.05.2015.
- Graebig, Preiß, *How to implement customer participation within distribution system operators (DSOs)*, 14<sup>th</sup> IAEE European Energy Conference "Sustainable Energy Policy and Strategies for Europe", Rom (Italien), 28.-31.10.2014.
- Yadack, Graebig, Fährnich, Pyka, *Research Networks in the German Electricity Market – Analyzing the role played by municipal energy companies*, IAEE Asian Conference, Peking (China), 19.-21.09.2014.
- Graebig, Röder, Erdmann, *Assessment of residential battery systems (RBS): profitability, perceived value proposition, and potential business models*, IAEE 37<sup>th</sup> International Conference "Energy & the Economy", New York City (USA), 15.-18.06.2014.
- Graebig, *Lehren aus dem Berliner Volksentscheid – Begleitforschung zum Berliner Volksentscheid vom 03.11.2013 über Rekommunalisierung und Stadtwerke-Gründung*, Symposium Energieinnovation, Graz (Österreich), 14.02.2014.

## **Vorhaben Erhöhung der Transparenz über den Bedarf zum Ausbau der Strom-Übertragungsnetze**

### **Laufzeit des Vorhabens**

01.05.2013 bis 31.10.2015

### **Projektteam (Verbund- und Praxispartner)**

Das Projekt wird vom Öko-Institut e.V. durchgeführt.

- Projektleitung: Christof Timpe, [c.timpe@oeko.de](mailto:c.timpe@oeko.de)
- Stv. Projektleitung: Dierk Bauknecht, [d.bauknecht@oeko.de](mailto:d.bauknecht@oeko.de)

Die Moderation der Stakeholderworkshops wird von e-fect dialog evaluation consulting eG unterstützt.

An den Projektworkshops nehmen unter anderem die folgenden Organisationen teil:

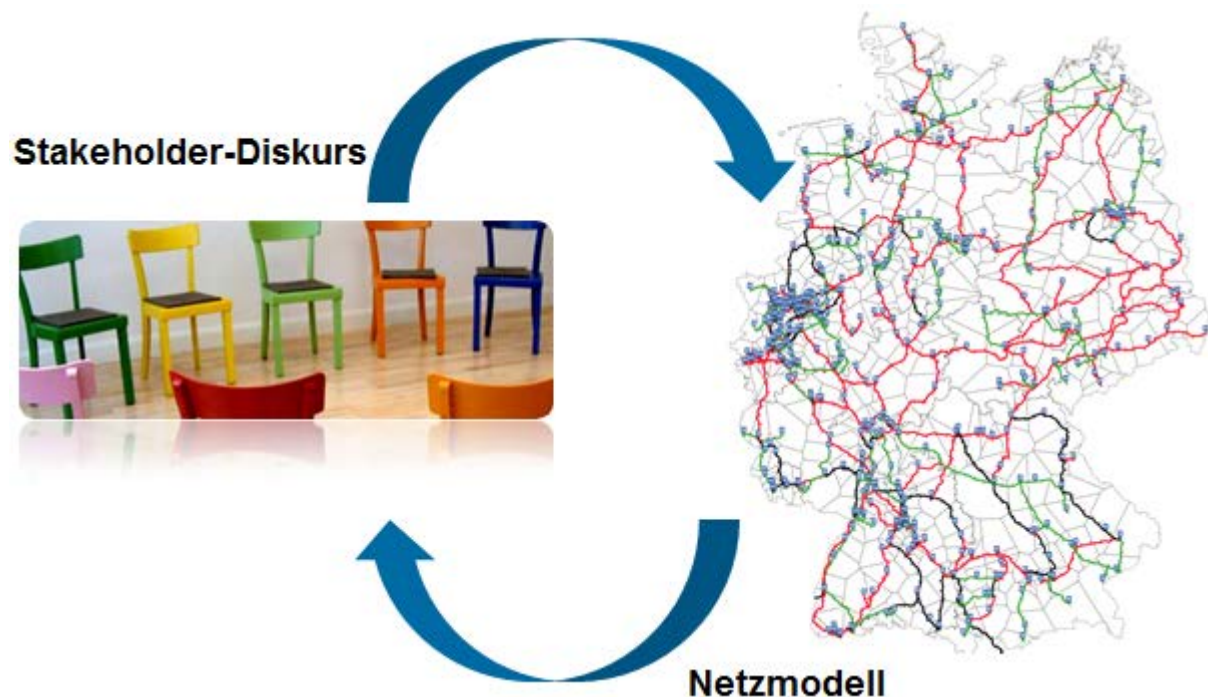
- Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V. (BUND)
- Bund Naturschutz Bayern
- Bürgerinitiative Erdkabel NRW
- Bürgerinitiative Südkreis
- Deutsche Umwelthilfe e.V.
- FORUM Gemeinsam gegen das Zwischenlager und für eine verantwortbare Energiepolitik e.V.
- Germanwatch e.V.
- NABU - Naturschutzbund Deutschland
- Verbraucherzentrale Bundesverband e.V.
- WWF Deutschland

## 1. Projektziele

Das Projekt möchte einen Beitrag zur Versachlichung und besseren fachlichen Fundierung der Diskussion zum Netzausbau leisten. Dabei soll transparent werden, welche Netzstrukturen für welche Szenarien der Stromversorgung sinnvoll sind und was die Alternativen zu bestimmten Ausbaumaßnahmen sind.

Dabei soll weder der Netzentwicklungsplan pauschal in Frage gestellt werden, noch sollen lediglich Argumente zur Begründung des Netzentwicklungsplans gesucht werden. Vielmehr soll in einem transparenten Prozess analysiert werden, ob und unter welchen Bedingungen Änderungen gegenüber dem Netzentwicklungsplan möglich und sinnvoll sein könnten und welche Auswirkungen diese Änderungen auf die Nutzung erneuerbarer Energien und die Kosten der Stromversorgung hätten.

**Abbildung 1-1: Verknüpfung eines Stakeholder-Diskurses mit der Modellierung des Übertragungsnetzes**



Quelle: Öko-Institut e.V.

Im Zentrum des Projekts steht eine Workshopreihe mit Vertretern bedeutender, national und international tätiger Umwelt- und Verbraucherverbände sowie einzelner Bürgerinitiativen. In den Workshops will das Projektteam

- gut verständliche Informationen zum Netzausbaubedarf bereitstellen
- denkbare Szenarien für die Zukunft der Stromversorgung entwickeln

- mithilfe eines integrierten Computermodells für Strommarkt und Übertragungsnetz abschätzen, wie sich diese Szenarien auf den Bedarf zum Ausbau der Netze auswirken könnten und
- Vorschläge erarbeiten, wie Planungsverfahren verbessert werden können.

Für die Modellanalysen entwickelt das Projektteam das bestehende Strommarktmodell „PowerFlex“ des Öko-Instituts weiter, so dass es die Restriktionen im Übertragungsnetz abbilden kann. Dabei kann das Modell aufgrund einiger Vereinfachungen nur Näherungen durchführen. Im Ergebnis wird daher keine genaue Berechnung der erforderlichen Netzstruktur und keine detaillierte Analyse zu einzelnen Netzausbaumaßnahmen möglich sein, sondern es werden gut fundierte Hinweise auf die Auswirkungen verschiedener Annahmen auf den Netzausbaubedarf und mögliche Veränderungen gegenüber den Planungen im Netzentwicklungsplan möglich sein.

## 2. Darstellung der Zwischenergebnisse

Im Zuge des Vorhabens wurde das Strommarktmodell des Öko-Instituts weiter entwickelt, so dass es Modellierungen zum Netzentwicklungsplan (NEP) und auch zu alternativen Szenarien erlaubt und Hinweise auf bestehenden oder ggf. nicht bestehenden Ausbaubedarf der Übertragungsnetze in Deutschland im Rahmen dieser Szenarien liefern kann.

Das Projektteam hat in bisher vier intensiven, ganztägigen Workshops gemeinsam mit der Stakeholder-Gruppe die grundsätzlichen Herausforderungen der Energiewende in Bezug auf die Übertragungsnetze diskutiert, das verwendete Modell erläutert, Modellanalysen zum NEP 2024 diskutiert und verschiedene von den Stakeholdern definierte Alternativszenarien ausgewertet.

Die im Projekt geplante und umgesetzte Methodik hat sich hierbei als anwendbar und erfolgversprechend erwiesen. Das entwickelte Modell trifft zwar wie bei der Planung des Projekts vorgesehen gewisse Vereinfachungen gegenüber den bei den Übertragungsnetzbetreibern genutzten detaillierten Lastflusssimulationen, die bei der Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt werden müssen. Es ist jedoch gelungen, in einer Validierung des Modells die Ergebnisse des Netzentwicklungsplans 2024 mit guter Übereinstimmung abzubilden. Das Modell ermöglicht es nun mit seiner integrierten Optimierung von Strommarkt und Netzrestriktionen über jeweils ein ganzes Kalenderjahr hinweg, alternative Szenarien zum NEP zu analysieren und orientierende Aussagen zur Notwendigkeit der im NEP vorgesehenen Ausbauvorhaben zu treffen.

Die an den Workshops teilnehmenden Stakeholder haben sich sehr positiv über den Arbeitsprozess geäußert. Hervorgehoben wurde die Möglichkeit, komplexe fachliche Fragen in einem neutralen Rahmen konstruktiv diskutieren zu können. Die Stakeholder äußerten die Erwartung, dass sich die Ergebnisse des Vorhabens sehr gut für die weitere Verbreitung in anderen Veranstaltungen nutzen lassen.

In den Stakeholder-Workshops wurden bisher unter anderem die folgenden Szenarien definiert und analysiert:

- Szenario NEP B2024 „Referenzszenario“



- Die Ergebnisse des NEP B2024 konnten hinsichtlich des resultierenden Brennstoffmixes für Deutschland, der Import- und Exportflüsse mit den Nachbarländern sowie der Auslastung im Stromnetz gut nachvollzogen werden.
- Stakeholder Szenario „Verzicht auf Korridor D“ 2024
- Stakeholder Szenario „Braunkohleausstieg“ 2024
  - In diesem Szenario wird die Leistung der Braunkohlekraftwerke bis 2024 auf 6 GW reduziert.
- Stakeholder Szenario „Anbindung Knoten Mecklar an Korridor C“:
  - In diesem Netzszenario wird der Knoten Mecklar an den HGÜ-Korridor C angebunden und zugleich auf das Ausbaivorhaben Mecklar – Grafenrheinfeld verzichtet. Dadurch versorgt der Knoten Mecklar verstärkt das Lastzentrum im Raum Frankfurt/M.
- Stakeholder-Szenario Lastnahe Verteilung des Zubaus der erneuerbaren Energien
- Stakeholder-Szenario Kohleausstieg
  - Neben dem Rückgang der Braunkohle wird hier auch die Steinkohle deutlich reduziert.
- Stakeholder-Szenario dezentral
  - Kern dieses Szenarios ist ein dezentraler Ausgleich zwischen Erzeugung und Verbrauch an jedem Übertragungsnetzknotten, nur verbleibende Unter- und Überschüsse werden über das Übertragungsnetz ausgeglichen.

### 3. Relevanz für die Energiewende

Der Umbau der Stromversorgung auf ein System, das ohne Kernenergie auskommt und so rasch wie möglich auf erneuerbare Energien umgestellt wird, stellt den Kern der Energiewende dar. Hieraus ergeben sich zwei zentrale Herausforderungen:

- Die geografischen Schwerpunkte der Stromerzeugung verschieben sich von den bisher dominierenden fossilen und nuklearen Großkraftwerken hin zu den neuen zentralen und dezentralen Anlagen zur Nutzung Erneuerbarer Energien, vor allem Windkraft im Norden und Fotovoltaik im Süden, sowie zur dezentralen Kraft-Wärme-Kopplung.
- Die zeitliche Schwankung der stark anwachsenden Stromerzeugung aus Solar- und Windenergie erfordert Maßnahmen zum Ausgleich von Erzeugung und Verbrauch, wie zum Beispiel den zeitlichen Ausgleich durch Lastmanagement und Speicher oder den räumlichen Ausgleich durch Stromnetze.

Um diese Transformation leisten zu können, müssen die Übertragungsnetze für Strom zügig den veränderten Anforderungen angepasst sowie zusätzliche Flexibilitäten in der Stromversorgung erschlossen werden (flexibler Kraftwerkseinsatz, Speicher, Lastmanagement bei Verbrauchern). Im Mittelpunkt stehen dabei mehrere neue Netzverbindungen zwischen Nord- und Süddeutschland sowie eine Vielzahl von weiteren Optimierungs-, Verstärkungs- und Ausbaumaßnahmen.

Der Bedarf zum Netzbau kann jedoch zum Beispiel durch einen flexibleren Betrieb der Kraftwerke, den Ausbau von Speicherkapazitäten und Kraftwerken an besonders belasteten Netzknoten sowie durch Lastmanagement bei Verbrauchern reduziert werden. In welchem Umfang und mit welchem Aufwand dies möglich und sinnvoll ist, wird kontrovers diskutiert.

Der Netzentwicklungsplan (NEP) Strom, der ab 2012 jährlich von den Übertragungsnetzbetreibern erstellt wird, stellt eine Grundlage für einen transparenten gesellschaftlichen Diskurs über den notwendigen Ausbau der Stromnetze dar. Allerdings sollte die Transparenz dieses Verfahrens für die betroffenen Bürger und relevante gesellschaftliche Gruppen (z.B. Umweltverbände) weiter verbessert werden: Die von den Netzbetreibern verwendeten Simulationsmodelle sind sehr komplex, und die Ergebnisse der Berechnungen hängen stark von den umfangreichen Annahmen ab. Aufgrund der hohen Komplexität der Modelle werden nur sehr wenige Varianten in Bezug auf die getroffenen Annahmen berechnet. Können die Annahmen und Berechnungen von der interessierten Öffentlichkeit nicht nachvollzogen werden, besteht weiterhin das Risiko, dass sich der erforderliche Netzausbau aufgrund eines mangelnden gesellschaftlichen Konsenses verzögert.

Das Projekt „Erhöhung der Transparenz über den Bedarf zum Ausbau der Strom-Übertragungsnetze“ will die fachliche Grundlage für die Diskussion zwischen Befürwortern und Kritikern des Netzausbaus verbessern und dazu beitragen, dass Möglichkeiten und Grenzen der Alternativen zum Netzausbau transparent werden.

## 4. Wichtigste Veröffentlichungen und Arbeitspapiere

### Veröffentlichungen

- Wimmer, Damian Oliver; Heinemann, Christoph; Bauknecht, Dierk (2014): Die Auswirkung räumlich verteilter Windstromproduktion auf den Flexibilitätsbedarf im deutschen Stromsystem. In: *Energiewirtschaftliche Tagesfragen* 64 (12), S. 32–35. Online verfügbar unter [http://www.et-energie-online.de/Portals/0/PDF/zukunftsfragen\\_2014\\_12\\_wimmer.pdf](http://www.et-energie-online.de/Portals/0/PDF/zukunftsfragen_2014_12_wimmer.pdf), zuletzt geprüft am 09.06.2015.

*Die Ergebnisse der o.g. Szenariorechnungen sind bisher nicht veröffentlicht, sondern werden zunächst mit den Stakeholdern weiter diskutiert.*

### Arbeitspapiere

- Ludig, Sylvie; Ritter, David; Flachsbarth, Franziska; Koch, Matthias (2013): Schwachstellenanalyse bestehender Netzmodellierungen
- Koch, Matthias; Flachsbarth, Franziska; Timpe, Christof (2013): Modellkonzeption

### Konferenzbeiträge

- Bauknecht, Dierk (2014): Vorstellung des Projekts beim Arbeitskreistreffen: "Räumliche Politik und Planung für die Energiewende: Zwischen Regionalisierung und Re-kommunalisierung" der Akademie für Raumordnung und Landesplanung, 3.7.2014, Frankfurt a.M.



- Bauknecht, Dierk; Flachsbarth, Franziska (2015): Challenges in Energy System Planning, including Stakeholder Perspectives, Berlin Conference on Energy and Electricity Economics (BELEC 2015), 28.5.2015, Berlin



**TransStadt - Transformation des städtischen Energiesystems und energetische Stadt-  
sanierung. Kommunales Transformationsmanagement auf Basis integrierter Quar-  
tierskonzepte.**

Laufzeit: 01.12.2013 – 30.11.2016

Deutsches Institut für Urbanistik (Difu)

Bereich Infrastruktur und Finanzen

Verbundkoordination

Dr. rer. pol. Jens Libbe

Dipl.-Ing. Robert Riechel

Dipl.-Soz. Jan Hendrik Trapp

Zimmerstraße 13-15

10969 Berlin

Tel.: 030/39001-115

E-Mail: libbe@difu.de

Brandenburgisch Technische Universität Cottbus (BTU)

Institut für Städtebau und Landschaftsplanung

Lehrstuhl für Stadttechnik

Prof. Dr.-Ing. Matthias Koziol

Dipl.-Ing. Sven Koritkowski

Tel.: 0355/693627

E-Mail: koziol@tu-cottbus.de

Praxispartner KfW-Kommunalbank und 15 Modellkommunen:

Bezirk Berlin-Lichtenberg, Bottrop, Bremen, Celle, Hannover, Kiel, Ludwigsburg, Osnabrück,  
Pforzheim, Plauen, Schwerin, Speyer, Spremberg, Stuttgart, Wurzen

## 1. Projektziele

Für Städte liegt die eigentliche Herausforderung im Kontext der Energiewende im Umbau der Wärmeversorgung. Im Zusammenhang zu betrachten sind Gebäudebestände und energetische Sanierungszustände zur Reduzierung des spezifischen Wärmebedarfs, die vorhandenen Heizungsanlagen und stadttechnischen Infrastrukturen einschließlich der siedlungsstrukturellen Rahmenbedingungen zur Steigerung der Energieeffizienz sowie die Integration erneuerbarer Energien in das städtische Wärmeversorgungssystem.

Ausgehend von den gesamtstädtischen Strukturen (technisch, institutionell) und gegebenen Akteurskonstellationen stehen im Forschungsvorhaben *TransStadt* die städtischen Quartiere als räumliche Ebene der Transformation im Mittelpunkt des Interesses. Stadtquartiere werden als geeigneter Bezugsraum für die Umsetzung der Energiewende im Gebäudebereich angesehen, da sie günstige Voraussetzungen für die Umsetzung energiepolitischer Ziele und die Abstimmung von Handlungsstrategien und Maßnahmen zwischen relevanten Akteuren bieten.

Ziel von *TransStadt* ist es, auf der Ebene der Kommunen das erforderliche Management von Systemübergängen der Transformation genauer auszuloten. Hierbei geht es zentral um die Verknüpfung des neuen Forschungs- und Politikfeldes der Transformation bzw. des Transformationsmanagements mit dem Management konzeptioneller Stadtentwicklungspolitik. Ausgangsthese des Projekts ist, dass Kommunen im Rahmen ihrer Selbstverwaltung eine Schlüsselrolle bei der Koordination der Transformationsprozesse einnehmen sollten. Im Laufe des Projekts wird erörtert, ob und wie sie diese Rolle tatsächlich ausfüllen können.

Empirisch fußt das Vorhaben auf 15 Modellstädten, die von der KfW-Kommunalbank in einem Breitenförderprogramm bei der Erstellung energetischer Quartierskonzepte unterstützt werden. Auf handlungspraktischer Seite liegt der Schwerpunkt auf dem Erfahrungsaustausch zwischen den Kommunen. Methodisch folgt die Untersuchung einer vergleichenden und typologisierenden Analyse in Hinblick auf technologische, akteursbezogene und institutionelle Merkmale der Transformation). Es wurden ausschließlich Quartiere mit heterogenen Bau- und Eigentümerstrukturen ausgewählt, weil daraus besondere Koordinierungsbedarfe im Hinblick auf technische und bauliche Anforderungen, auf die Vielzahl betroffener Akteure und verschiedener institutioneller Rahmenbedingungen erwachsen. Bestandsgebiete wie mittelalterliche Stadtkerne, Gründerzeitquartiere, teils auch Gebiete mit Zeilenbebauungen der 50er und 60er Jahre stellen diesbezüglich deutlich komplexere Herausforderungen dar als Neubaugebiete oder etwa Großwohnsiedlungen in der Hand weniger Wohnungsunternehmen. Relevante Rahmenbedingungen sind darüber hinaus die Stadtgröße und die demografische Entwicklung, die sich auf die lokale Wohnungsmarktsituation auswirkt.

## 2. Darstellung der Zwischenergebnisse

Im Vorhaben werden nicht nur technische Aspekte in den Blick genommen, sondern insbesondere auch die Prozesse der Transformation. Die Betrachtungsweise ist übergreifend und systemisch angelegt, um eine Gesamtoptimierung durch die Verknüpfung verschiedener sektoraler Planungen und Konzepte (Klimaschutz, Energie, Quartier) zu ermöglichen. Räumlich werden die Wechselwirkungen zwischen gesamtstädtischer und Quartiersebene betrachtet und zeitlich eine Brücke zwischen Kurz- und Langfristperspektiven geschlagen.

Im Projektverlauf wurde die Frage der Transformation bzw. des Transformationsmanagements mit Bezug auf den Transformationsraum Quartier und mit Fokus auf städtische Wärmeversorgung wie folgt konkretisiert: Bezüglich der Frage wie die Transformation kommunaler Energiesysteme erreicht werden kann, besteht große Unsicherheit (z.B. in Bezug auf zu verwendende Technologien und zu beteiligende Akteure). Das Management der Transformation ist demnach als Suchprozess nach geeigneten Transformationspfaden für die jeweilige Kommune zu verstehen und schließt das kollektive Entwickeln von Lösungsansätzen bei auftretenden Konflikten und Hemmnissen ein. Der Umbau des Wärmeversorgungssystems erfolgt dabei zwischen den Polen des Erhalts und Ausbaus zentraler Netze unter vollständiger Umstellung auf erneuerbare Energien auf der einen Seite sowie des vollständigen Umstiegs auf dezentrale Strukturen auf der anderen Seite.

Die energetischen Quartierskonzepte sollen unter Berücksichtigung der institutionellen Rahmenbedingungen einen Beitrag zur Identifikation eines optimierten Wärmeversorgungssystems für das Quartier und geeigneter energetischer Gebäudestandards beitragen (Zielwissen) und zugleich unter Beteiligung der relevanten Akteure Wege dorthin aufzeigen (Transformationswissen). Bei der bisherigen Analyse hat sich gezeigt, dass bereits die Erhebung des Status Quo (Systemwissen in Hinblick auf Energieverbräuche und CO<sub>2</sub>-Emissionen, Gebäudezustände, vorhandene Heizungsanlagen und Versorgungssysteme aber auch Akteurskonstellationen und Governancestrukturen sowie institutioneller Rahmen) einen erheblichen Teil der Bearbeitungszeit einnimmt: Der Zeitaufwand für Datenbeschaffung und CO<sub>2</sub>-Bilanzierung beträgt durchschnittlich fast die Hälfte des zeitlichen Gesamtaufwands (46 %, in der Spitze bis zu 65 %) für die Erstellung der energetischen Quartierskonzepte. Zudem bestehen Unsicherheiten bei den Verantwortlichen in den Verwaltungen im Umgang mit Wissen, im Besonderen mit den Daten. Aufgrund unterschiedlicher Bilanzierungsmethoden lassen sich die Quartiersbilanzen unterschiedlicher Kommunen in der Regel nicht vergleichen. Eine bundeseinheitliche Regelung welche Daten mit welcher Güte und welcher Methode zur Bilanzierung genutzt werden sollen, gibt es derzeit nicht. Eine Umstellung wäre aus Sicht der Kommunen auch nicht unproblematisch, weil dies für bereits langfristig verfolgte Zeitreihen eines spezifischen Quartiers oder der Stadt zu Brüchen führen würde.

In der Diskussion mit den Praxisvertretern hat sich gezeigt, dass es vor Ort gewisse Widersprüche bei der Umsetzung der Energiewende gibt. Die kommunalen Ziele sind zwar meist ambitioniert formuliert und orientieren sich an den Zielen der Bundesregierung, sie sind aber

in den Konzepten häufig nicht in ausreichendem Maße durch Handlungsstrategien und konkrete Maßnahmen untersetzt. Auch der umgekehrte Fall ist vorzufinden: Relativ umfassende Maßnahmenpläne etwa zur Gebäudemodernisierung sind in den Konzepten aufgeführt, aber die klare Nennung der Zuständigkeiten und das Selbstbekenntnis der jeweiligen Akteure zur Umsetzung fehlt. So kommt es, dass die Umsetzungschancen vieler Maßnahmen von Seiten der Kommunen häufig skeptisch eingeschätzt werden. Schließlich werden auch Zielkonflikte der energetischen Sanierung mit anderen Belangen der Quartiersentwicklung wie sozialverträgliche Mietpreisentwicklung sowie Erhalt des baukulturellen Erbes angeführt oder auf fehlende Wirtschaftlichkeit verwiesen. Festzuhalten bleibt, dass in der kommunalen Praxis i.d.R. eine stark gegenwartsbezogene Sicht dominiert. Allenfalls werden Überlegungen für die nächsten 10-15 Jahre angestellt, eher selten darüber hinaus. Erschwerend kommt dazu, dass mittel- und langfristige Entwicklungen und Rahmenbedingungen wie Energiepreise, technischer Fortschritt, Entwicklungen auf dem Immobilienmarkt und Kosten für CO<sub>2</sub>-Emissionen nicht vorhersehbar sind. Es liegt daher die Schlussfolgerung nahe, dass in den Kommunen stärker als bisher ein konsistenter Verständigungsprozess stattfinden muss, welche praktischen Konsequenzen ein CO<sub>2</sub>-Reduktionsziel von 80 – 95% bis 2050 hat, d.h. welche Transformationspfade ans Ziel führen und welche nicht.

Die bisherigen Untersuchungen in den 15 Modellstädten machen deutlich, dass entsprechend des Anspruchs einer integrierte Betrachtung von Stadtentwicklung und Energieplanung ein äußerst breites Akteursspektrum bei der Erarbeitung und Umsetzung energetischer Quartierskonzepte angesprochen ist, wenn auch kaum alle Akteure in einem Quartier tatsächlich eingebunden werden, teilweise sogar nur ein kleiner Ausschnitt. Welche Handlungsorientierungen für die Akteure leitend sind, welche Handlungsressourcen und folglich Einflussmöglichkeiten sie mitbringen und welche Akteurskonstellationen in den Quartieren vorzufinden sind, wird im weiteren Projektverlauf zu analysieren und zu systematisieren sein.

Den Kern des Akteurskreises bilden Vertreter aus kommunalen Verwaltungen, der Energieversorger und der Wohnungswirtschaft. Neben der Stadtpolitik (Rat, Ausschüsse) sind ggf. bei der Verwaltungsspitze angesiedelte Stabsstellen sowie Fachbereiche wie Klima, Umwelt, Bauen, Planen und Stadtentwicklung, Wohnungswesen, Stadterneuerung, Gebäudemanagement und Tiefbau mit verschiedenen Aspekten der Transformation städtischer Energiesysteme und energetischer Stadterneuerung berührt. Belange des Denkmalschutzes werden durch die untere Denkmalschutzbehörde vertreten, die in der Kommune selbst oder beim Landkreis angesiedelt ist, ggf. gemeinsam mit dem jeweiligen Landesdenkmalamt. Je nach Stadt können die Stadtwerke als öffentliches Unternehmen der zentrale Ansprechpartner aus der Energiewirtschaft sein oder ein privates Energieunternehmen. Im Hinblick auf Akteurskonstellationen sind insbesondere diejenigen Fälle mit neuen Akteuren auf dem lokalen Wärmemarkt interessant: etwa wenn Wohnungsunternehmen über Tochterfirmen selbst die Wärmeversorgung übernehmen oder neu gegründete Stadtwerke in Konkurrenz zum privaten Grundversorger treten.

Auch bei der Wohnungswirtschaft ist eine differenzierte Betrachtung der Akteursstruktur erforderlich, weil die Bereitschaft zur Beteiligung an quartiersbezogenen Koordinationsprozessen und zur Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen unterschiedlich ausgeprägt ist. Differenzierungsmerkmale sind bspw. Trägerschaft (privat, öffentlich), Geschäftsstrategien (z.B. renditeorientierte Geschäftsmodelle überregionaler oder internationaler Finanzinvestoren, Genossenschaften, die per Satzungszweck zur Bereitstellung von preisgünstigem Wohnraum für ihre Mitglieder verpflichtet sind) oder bevorstehender Eigentümerwechsel.

Wichtige Akteure sind zudem private Mehrfach- und Einzeleigentümer, die teilweise auch nur einzelne Wohnungen innerhalb eines Gebäudes besitzen (Eigentümergeinschaften). Bei dieser Akteursgruppe ist der Koordinierungsaufwand besonders hoch. Zu beachten ist hier, ob die Wohnung selbst genutzt oder vermietet wird (ggf. ist für die Akteursansprache auch relevant, ob der Eigentümer in derselben Stadt oder bspw. im Ausland wohnt). Bei privaten Einzeleigentümern sind häufig die Hausverwaltungen die eigentlichen Ansprechpartner. Eigentümerinteressen werden mitunter auch über Haus & Grund oder den Verband der Wohnungswirtschaft in den Erarbeitungsprozessen der Quartierskonzepte abgebildet.

Mieter werden meist nicht direkt eingebunden (es sei denn es geht um Maßnahmen zur Änderung des Verbrauchsverhaltens). Als Interessenvertreter können aber Mietervereine, Verbraucherzentralen, Ortsbeiräte von Sanierungsgebieten oder auch bestehende Sanierungs- oder Quartiersmanagements (z.B. in Gebieten des Förderprogramms Soziale Stadt) auftreten. Zu berücksichtigen sind zudem die verschiedenen Träger von Energieberatungsangeboten.

Je nach spezifischer Situation im Quartier und Ausrichtung des Konzepts werden darüber hinaus weitere Akteure eingebunden. Dazu gehören Gewerbetreibende und Träger sozialer und Bildungseinrichtungen (z.B. Schulen, Schwimmbäder, Kirchen) als große Wärmeabnehmer im Quartier. Dies kann auch übergeordnete räumliche Ebenen wie Landkreise (als Schulträger) oder die Bundesländer (zuständig für Universitäten und Hochschulen) betreffen. Falls vorhanden ist es ebenso sinnvoll Industriebetriebe, die über ungenutzte Abwärmepotenziale verfügen, einzubeziehen.

Ferner gilt es in verschiedenen Phasen der Erarbeitung und Umsetzung unterschiedliche Experten und Fachleute einzubinden. Neben den Ingenieurbüros, die mit der Erarbeitung des Konzepts beauftragt werden, gehören dazu bspw. Schornsteinfeger für die Phase der Datenbeschaffung sowie weitere Handwerker und Architekten für die detaillierte Maßnahmenplanung, -umsetzung und ggf. Wartung. Mitunter sind es auch hier Verbände (z.B. Handwerkskammer, Industrie- und Handelskammer) oder Innungen, die die Interessen vertreten und Expertise einbringen. Bei Neubauvorhaben kommen Projektentwickler hinzu. Schließlich werden für spezifische Fragen (z.B. Nutzung der Geothermie) auch meist lokal oder regional ansässige Universitäten und Fachhochschulen als Experten integriert.

Für die Umsetzung haben Sanierungsmanagements (meist beauftragte Büros) häufig eine zentrale Rolle als koordinierende und beratende Stelle. Mit Blick auf die Finanzierung von Maßnahmen sind in dieser Phase Banken und Sparkassen sowie Fördermittelgeber wie

Landesministerien, Klimaschutzagenturen (auf Landes- oder regionaler Ebene) sowie lokale Klimaschutzfonds zu nennen. Dies betrifft sowohl die Finanzierung der Einzelmaßnahmen als auch die strategische Ausrichtung zukünftiger Förderperioden. Hier kann die Kommune dann auch als Impulsgeber gegenüber diesen übergeordneten Stellen auftreten.

### **3. Relevanz für die Energiewende**

Im Vorhaben wird der Fokus auf den Bereich der städtischen Wärmeversorgung gelegt und damit auf einen Bereich, der im Vergleich zum Stromsektor bislang wenig Beachtung in der Energiewende gefunden hat. Im Mittelpunkt stehen dabei die Hemmnisse und Konflikte, die sich bei der Umsetzung der Energiewende vor Ort ergeben. Die bisherigen Analysen im Projekt und die Diskussionsrunden mit den Modellkommunen haben gezeigt, dass die kommunale Ebene zentral für die erfolgreiche Umsetzung der Energiewende ist, zugleich die Strukturen vor Ort überaus komplex sind. Umso bedeutsamer sind die im weiteren Projektverlauf zu entwickelnden Empfehlungen zum Management der Transformationsprozesse auf kommunaler Ebene. Zu berücksichtigen sind dabei insbesondere Fragen nach der Verstetigung von Transformationsprozessen auch über die Laufzeiten von Förderprogrammen hinweg sowie solche nach der Übertragbarkeit von Pilotvorhaben auf andere Quartiere.

### **4. Wichtigste Veröffentlichungen und Arbeitspapiere**

Libbe, Jens (2014): Kompakte Struktur. Der Umbau der Wärmeversorgung steht an. Das Leitbild für die Planung vor Ort sollten Akteure aus Energiewirtschaft und Stadtentwicklung gemeinsam tragen, in: Der Gemeinderat (2014) 4, S. 18-19.

Libbe Jens und Robert Riechel (2014): Lokale und regionale Anforderungen der Energiewende – unter besonderer Berücksichtigung des Wärmemarktes. Thesenpapier für das parlamentarische Arbeitsgespräch der Akademie für Raumforschung und Landesplanung (ARL) am 5.11.2014, Berlin ([http://www.transformation-des-energiesystems.de/sites/default/files/TransStadt\\_Thesenpapier.pdf](http://www.transformation-des-energiesystems.de/sites/default/files/TransStadt_Thesenpapier.pdf)).

# VerNetzen – Sozial-ökologische, technische und ökonomische Modellierung von Entwicklungspfaden der Energiewende

## Laufzeit

01.05.2013 – 30.04.2016

## Projektteam

Institut für Zukunftsstudien und  
Technologiebewertung (IZT)  
Melanie Degel  
Schopenhauerstr. 26, 14129 Berlin  
Tel: 030 / 80 30 88 46  
E-Mail: [m.degel@izt.de](mailto:m.degel@izt.de)



Europa-Universität Flensburg, Interdisziplinäres Institut für  
Umwelt-, Sozial-, und Humanwissenschaften (Uni Flensburg)

Prof. Dr. Olav Hohmeyer  
Munketoft 3b, 24937 Flensburg  
Tel: 0461 / 805 25 33  
E-Mail: [hohmeyer@uni-flensburg.de](mailto:hohmeyer@uni-flensburg.de)  
Marion Christ  
E-Mail: [marion.christ@uni-flensburg.de](mailto:marion.christ@uni-flensburg.de)

Deutsche Umwelthilfe e. V.  
Bereich Energie & Klimaschutz (DUH)  
Dr. Peter Ahmels  
Hackescher Markt 4, 10178 Berlin  
Tel.: 030 / 24 00 867 91  
E-Mail: [ahmels@duh.de](mailto:ahmels@duh.de)

## 1 Projektziele

Das Forschungsprojekt *VerNetzen* untersucht die methodische Integration qualitativer, sogenannter „weicher“ Faktoren der gesellschaftlichen Akzeptanz von erneuerbaren Energien in ein quantitatives Computermodell. Hierdurch sollen Entwicklungspfade einer vollständigen Stromerzeugung mittels erneuerbarer Energien bis 2050 umfangreicher abgebildet werden. Weiterhin wird damit eine weitaus komplexere Darstellung des Wirkungsgefüges technisch-ökonomischer und sozial-ökologischer Faktoren in zukünftigen Entwicklungspfaden der Energiewende ermöglicht.

Ziel des Projekts *VerNetzen* ist es also, sozial-ökologische Faktoren in das technisch-ökonomische open source Strommarktmodell *renpass* (renewable energy pathways simulation system) zu integrieren. Hierzu werden zunächst sozial-ökologische Schlüsselfaktoren aus der Akzeptanz- und der Partizipationsforschung identifiziert und hinsichtlich ihrer Integrationsmöglichkeit in das Modell geprüft. Der Akzeptanzbegriff im Projekt beinhaltet sowohl positive als auch negative Fallbeispiele, die Formen der Akzeptanz aktiv und passiv werden hierbei nicht näher erfasst. Der Fokus bei der Entwicklung liegt dabei zunächst auf den Bereichen Windenergie und Netzausbau. Auf Basis des daraus resultierenden, weitaus komplexeren Wirkungsgefüges sollen Entwicklungspfade für eine komplette Stromversorgung aus erneuerbaren Energien bis 2050 modelliert werden.



## 2 Darstellung der Zwischenergebnisse

Die hier dargestellten Zwischenergebnisse zeigen die ausgewählten Schlüsselfaktoren der Akzeptanz der Windenergie und beim Netzausbau. Die Quantifizierung der Schlüsselfaktoren erfolgt unterschiedlich. Im Bereich Netz werden direkte Erfahrungen eines Projektpartners verwendet, während die Analyse im Bereich Wind auf Bundeslandebene beginnt und anschließend auf Ebene von Planungsregionen und Landkreisen vertieft wird. Weiterhin werden die entwickelten methodischen Ansätze zur Integration dieser Schlüsselfaktoren in das Strommarktmodell renpass vorgestellt.

### 2.1 Schlüsselfaktoren der Akzeptanz von Windenergie

Die Erfassung der Akzeptanz von Windenergie in Bundesländern, Planungsregionen und Landkreisen erfolgt innerhalb der Kategorien:

- technisch-ökonomisch: Stand Ausbau, Ziele, Potential
- planungsrechtlich: Planungsregionen, ausgeschriebene Fläche, Gültigkeit Regionalpläne, Besonderheiten der Regionalplanung
- sozio-ökonomisch: Regionale Strukturdaten (Bevölkerung, Siedlungsstruktur, Einkommen; Flächennutzung, Tourismus), reg. Wertschöpfung, Gewerbesteuer, Bürgeranteile, Resonanz der Gemeinde auf Investoren
- sozial-ökologisch: Naturschutzflächen, Erholungsräume, weitere infrastrukturelle Belastungen, Besonderheiten bei Flora/Fauna
- politisch-institutionell: EE Strukturen: Energiegenossenschaften, Widerstands- und Protestorganisationen, Bioenergiedörfer, Bürgerwindparks, Verhältnis kommunale Ebene zu Bundesebene

Ziel der qualitativen Analyse ist eine Vergleichbarkeit der Akzeptanz in quantifizierter Form zur Einbindung in die Modellierung. Die Bewertungen der Bundesländer können sich dabei von denen der Planungsregionen und Landkreise unterscheiden.

Die Akzeptanz der Windenergie bis zur Projektebene, ist ein komplexes Wirkungsgefüge zahlreicher Einflussfaktoren. Es ist klar, dass diese Vielfalt nicht im Rahmen der Modellierung abgebildet werden kann. Dennoch ist es hilfreich die Komplexität so zu reduzieren, dass wesentliche Auswirkungen die Modellbildung verbessern können. Dabei sollten vor allem regionale Unterschiede bei der Akzeptanz berücksichtigt werden. Im Rahmen der Analyse innerhalb der o.g. Kategorien sind folgende Schlüsselfaktoren hinsichtlich ihrer Integrationsmöglichkeit ins Modell ausgewählt worden:

- **Flächenanteil von Naturparks und Wäldern:** die Naturschutzflächen sind vollständig von der Bebauung von Windanlagen ausgeschlossen, Naturparke und Wälder können je nach Region bebaut werden, und bergen Widerstandspotential.
- **Beteiligung:** Hierunter fallen alle Formen von Beteiligung, angefangen von Information über Planung bis hin zu finanzieller oder aber auch konkreter Projektbeteiligung. Die Auswirkungen der jeweiligen Beteiligungsform sind nicht darstellbar. Es zeigt sich allerdings deutlich, dass Beteiligung jeglicher Form Einfluss auf das Gelingen bei der Umsetzung von Windenergieprojekten hat. Allerdings ist der Einfluss von Beteiligung regional unterschiedlich. In strukturschwachen Regionen ist der zukünftige Einfluss von Beteiligung anders zu bewerten, als in wirtschaftlich starken Regionen.
- **Akzeptanzeinschätzungen auf Bundesebene und Landkreisebene:** Pro Bundesland wurde eine Gesamteinschätzung der Akzeptanz der Windenergie vorgenommen. Diese kann das zukünftige technische-ökonomische Ausbaupotential verringern, unabhängig davon wie viele Proteste bereits heute stattfinden.
- **Belastungsgrad:** die Belastung setzt sich aus Bevölkerungsdichte pro Fläche Landkreis und bebauter Fläche Windenergie zusammen. Ermittelt werden die betroffenen Einwohner pro Fläche Landkreis. Dies ist eine rechnerische Größe, die gemeinsam mit den qualitativen Akzeptan-

zuntersuchungen betrachtet wird. Zwischen den Landkreisen zeigen sich deutliche Unterschiede. So liegt die Belastung der Landkreise in Brandenburg im Vergleich mit anderen Landkreisen eher im unteren Drittel, die Akzeptanz in Brandenburg wird jedoch momentan gering eingeschätzt.

Insgesamt wurden bezogen auf die Akzeptanz negative und positive Standorte in zahlreichen Landkreisen identifiziert. Beispielhaft werden Ergebnisse für die Planungsregionen Westpfalz und Rhein-Neckar im Bundesland Rheinland-Pfalz vorgestellt (siehe Abbildung 1).



**Abbildung 1:** Die Karte hebt die Planungsregionen Westpfalz und Rhein-Neckar in Rheinland Pfalz hervor

Die Landesregierung plant eine Verfünfachung der Windenergie bis 2020 ggü. 2010. Im Landesentwicklungsprogramm wurde die Windenergie umfangreich berücksichtigt. Das Bundesland mit dem prozentual höchsten Waldanteil hat auch Waldflächen für die Bebauung geöffnet. Die neu gegründete Energieagentur soll Akzeptanzproblemen beim Windausbau vorbeugen. Auf Bundeslandebene ergibt sich eine positive Einschätzung des Windausbau.

In den Planungsregionen Westpfalz und Rhein-Neckar jedoch gab es starke Proteste, u.a. aufgrund des Biosphärenreservates Pfälzer Wald. Diese verhinderten schließlich, trotz Flächenfreigabe, die Umsetzung von Windenergie im Pfälzer Wald. Ziel der im Projekt entwickelten Vorgehensweise ist die Übertragung der Ergebnisse in der Region Westpfalz auf ähnliche Regionen mit ähnlichen Naturparkflächen (siehe Kapitel 2.3).

Westpfalz auf ähnliche Regionen mit ähnlichen Naturparkflächen (siehe Kapitel 2.3).

## 2.2 Schlüsselfaktoren der Akzeptanz beim Netzausbau

Zur Analyse des Einflusses der Akzeptanz beim Netzausbau wurden ausgewählte Netzausbauvorhaben untersucht mit dem Ziel Verzögerungsrisiken bzw. -zeiten abzuleiten und diese zur Abbildung (akzeptanzbedingter) Netzausbauszenarien in der Strommarkt-Modellierung zu verwenden. Die Auswahl der Fallbeispiele basiert maßgeblich auf Basis der durch die Deutschen Umwelthilfe (DUH) gesammelten Erfahrungen zur Akzeptanz von insgesamt 12 Teilabschnitten der Vorhaben EnLAG<sup>1</sup> 1, 3-6 und BBPIG<sup>2</sup> 8, da die Planungs- und Dialogprozesse dieser Vorhaben von der DUH begleitet wurden.

Zur Erfassung des Faktors Akzeptanz wurden qualitative Daten im Bereich negative Aktivität gegen die Umsetzung des Vorhabens (=Widerstand) und positive Aktivität für die Umsetzung des Vorhabens (Engagement) quantifiziert. Folgende verschiedene Indikatoren wurden herausgearbeitet:

- Breite der Protestinhalte
- Stärke/ Radikalität der Protestinhalte
- Ausbreitung des Protests
- Breite der Protestakteure
- Art der Protestakteure (nach Einfluss im Planungsprozess)

<sup>1</sup> EnLAG: Vorhaben aus dem Energieleitungsausbaugesetz

<sup>2</sup> BBPIG: Vorhaben aus dem Bundesbedarfsplangesetz

- Aktionsebene der Protestakteure
- (Tatsächliche) Aktionen der Protestakteure

Durch Normierung, Zusammenfassung und Gewichtung der einzelnen Indikatoren ergibt sich ein Gesamtindikator, die Widerstandsrate. Folgende fünf Faktoren auf Bundes- und Landesebene bilden die Engagementrate:

- Anstrengungen zur Nutzung Erneuerbarer Energien – Bundeslandebene
- Bekenntnis zum Netzausbau – Bundeslandebene
- Anstrengungen zur Nutzung Erneuerbarer Energien – Kreisebene
- Bekenntnis zum Netzausbau – Kreisebene
- Zeitpunkt/ Grad der Öffentlichkeitsbeteiligung

Weiterhin wurden neben der Widerstands- und Engagementrate Kontextfaktoren wie die Belastung an Netzausbauvorhaben (z.B. Trassenlänge bezogen auf die Fläche eines Landkreise in km/km<sup>2</sup>) oder die Anzahl an Energiegenossenschaften (beide: pro Bundesland) hinzugezogen.

## **2.3 Auswertung und Übertragung der sozial-ökologischen Schlüsselfaktoren in das Strommarktmodell renpass**

Grundlage hierfür ist eine eigens entwickelte offene (open-source), georeferenzierte Datenbank (PgAdmin in Verbindung mit QGis), die neben regionalstatistischen, regionalplanerischen, technisch-ökonomischen Daten auch die qualitativen Informationen zu den Schlüsselfaktoren enthalten.

Bisher arbeitet das Modell renpass mit exogen vorgegebenen Ausbaupfaden der Windenergie. Entlang des technisch-ökonomischen Potentials der vorhandenen Weißflächen erfolgt der Zubau proportional zur aktuell installierten Leistung. Die Berücksichtigung von Akzeptanz der Windenergie beim Ausbau, erfordert eine regionale Verteilung der Windleistung entsprechend der o.g. Schlüsselfaktoren. Daher soll die Integration in das Modell renpass über den Verteilungsalgorithmus der Windleistung erfolgen.

### **2.3.1 Verteilung der Windleistung durch Datenclustering**

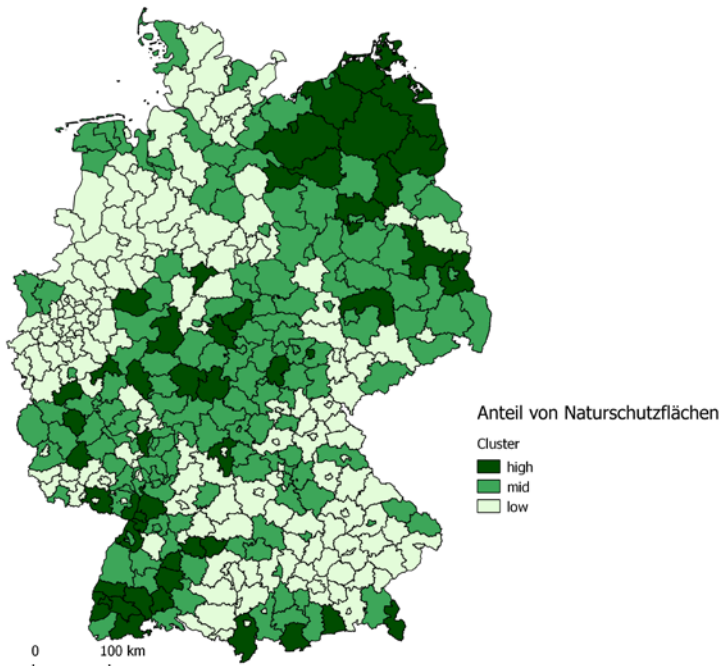
Die qualitativen Informationen zu den Schlüsselfaktoren der Fallbeispiele und Beispielregionen müssen anschließend auf Räume ohne qualitative Informationen übertragen werden. Eine Möglichkeit hierfür bietet eine Clustering der verfügbaren statistischen Daten. Dazu wurden folgende Parameter mit dem kmeans-Clusteralgorithmus in Kategorien (high, mid, low) unterteilt:

- Bevölkerungsdichte (Personen/km<sup>2</sup>)
- Anteil Landwirtschaftsfläche (%)
- Anteil Erholungsfläche (%)
- Anteil Waldfläche (%)
- Anteil Naturschutzflächen (%)
- Tourismus (Anzahl Betten und Betten/Person)
- Einkommen (€/Person pro Jahr)
- BIP (€/Jahr)
- Dichte Windenergieanlagen (MW/km<sup>2</sup> und MW/Person)
- Dichte Erneuerbare (MW/km<sup>2</sup> und MW/Person)
- Entwicklung von Windenergie (früh / kontinuierlich / spät)
- Anteil Flächenausweisung an Regionsfläche in Planungsregionen (%)

Werden die qualitativen Auswertungen mit Auswirkungen für den Ausbau der Windenergie verknüpft, kann die Verteilung zukünftiger Windleistung bspw. mit Hilfe dieser Cluster erfolgen. Weiterhin kann diese Einschätzung von Regionstypen zur weiteren Auswahl spezifischer Fallbeispiele genutzt werden.

### 2.3.1.1 Beispiel EcoFocus-Szenario

Ein erster Ansatz einer solchen clusterbasierten Verteilung der Windleistung wurde bereits durchgeführt und hier anhand des Beispielszenarios „EcoFocus“ vorgestellt. In diesem Szenario werden die Weißflächen des technisch-ökonomischen Potentials durch ökologische Restriktionen verringert. Die Größenordnung der Verringerung wurde zur Vereinfachung abgeschätzt, und soll zukünftig auf den qualitativen Voruntersuchungen basieren (wie z.B. Anteil Naturparke, wie in der Region Westpfalz). In diesem Fall wurde die Weißfläche in allen Regionen, die sich in der Kategorie „Anteil Naturschutzflächen“ im Cluster „high“ befinden um 50 %, im Cluster „mid“ um 25 % und im Cluster „low“ um 0% reduziert. Die Abbildung 2 zeigt eine Karte mit der Clusterverteilung je nach Anteil der Naturschutzflächen in Deutschland.



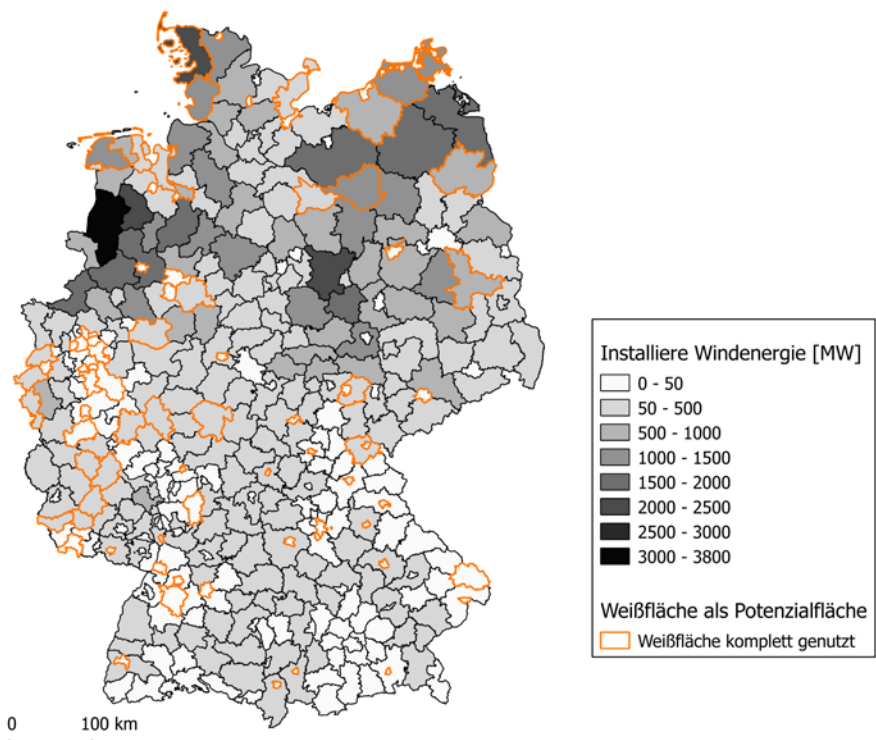
Das Ergebnis der so durchgeführten regionalen Verteilung einer Gesamtwindleistung von 100 GW zeigt Abbildung 3. Die Verteilung der zukünftigen Windleistung beruht dann nicht mehr nur auf den technisch-ökonomischen Standortbedingungen, sondern zusätzlich auf den ökologischen Einschränkungen der Weißflächen. Orange markiert sind die Landkreise, deren Ausbauanteil sich verglichen mit dem bisherigen Ausbaualgorithmus deutlich unterscheidet.

Abb. 2: Darstellung der Cluster Naturschutzflächen in allen Landkreisen Deutschlands

Die Verteilung der Windleistung entsprechend der gebildeten Cluster ist eine Möglichkeit zukünftiger Verteilungsszenarien. Eine weitere Möglichkeit ist die Verteilung entsprechend der berechneten Belastungsgrade der Landkreise. Entscheidend bei der Methodik ist die Transformation der qualitativen Informationen, die im Modell angewandt werden kann. Aktuell werden die Ansätze getestet und überprüft.

Abb. 3: Darstellung der Ergebnisse der Windverteilung des Szenarios „EcoFocus“

Verteilung von 100 GW Windenergie. Beispiel "EcoFocus"



### **2.3.2 Netzausbauszenarien auf Basis von Verzögerungszeiten**

Anhand des Faktors Akzeptanz (der durch die Beurteilung des Widerstands bzw. Engagements sowie der Kontextfaktoren pro Vorhaben erfasst werden kann) sollen Rückschlüsse auf die Verzögerung von Netzausbauprojekten gezogen werden, um diese bei der Erstellung von Netzausbauszenarien zu verwenden. Diese qualitativen Untersuchungen ergänzen statistische Analysen mit einem eigens entwickelten Regressionsmodell aller 66 EnLAG-Teilabschnitte, das einen „optimalen“ Trassenverlauf innerhalb des gesetzlich vorgegebenen Korridors anhand der durchschnittlichen Verzögerungserwartung in Jahren pro Vorhaben errechnet. Die Ergebnisse der statistischen Analysen zum Raumwiderstand sollen nun mit den qualitativen Untersuchungen in Form der quantifizierten Widerstands- und Engagementrate zusammengeführt werden, wodurch sich Verzögerungserwartungen für alle bestehenden und zukünftigen Trassen ergeben. Um angemessene Verzögerungswerte zu erhalten, erfolgt eine Orientierung an den tatsächlichen Verzögerungszeiten der EnLAG-Vorhaben.

### **2.4 Schnittstelle zum renpass-Strommarktmodell**

Um die Ergebnisse der qualitativen Untersuchungen in die Modellierung integrieren zu können, wurde eine konkrete Schnittstelle definiert. Diese ist ein externes Szenarien-Modul. Der Vorteil dieser Vorgehensweise ist, dass der Kern des renpass-Modells nicht verändert werden muss, sondern eine modulare Erweiterung des Modells erfolgt. Ziel des externen Szenario-Moduls ist die Verarbeitung der qualitativen Daten, die als Input für die renpass-Modellierung genutzt werden können.

Ziel des externen Szenario-Moduls sind demnach Ausbaupfade der Windenergie und des Netzes, die entsprechend der qualitativen Ergebnisse entwickelt wurden. Dadurch wird der bisherige Ausbaualgorithmus auf Basis des technisch-ökonomischen Potentials deutlich regionsspezifischer. Daraus folgt, dass der maximale Ausbau innerhalb eines Bundeslandes nicht mehr nur vom technisch-ökonomischen Potential, sondern auch von den ausgewählten Einflussfaktoren der Akzeptanz abhängt.

## **3 Relevanz für die Energiewende**

Mit einer Steigerung der regionalen Auflösung bei der Modellierung kann die Komplexität der Energiewende besser verstanden werden. Die Auswirkungen regionaler Unterschiede verschiedener Entwicklungsoptionen können auf nationaler Ebene hinsichtlich ihrer Umsetzungsdauer und ihrer Kosten sichtbar gemacht werden. Dies ist vor allem für weitere Planungen von Relevanz, um diese entsprechend auszurichten und im Sinne des Gesamtsystems zu optimieren.

In Zukunft wird die Bedeutung einzelner Regionen bei der Umsetzung der gesamten Energiewende relevanter. Das betrifft sowohl negative als auch positive Standorte. Entscheidend für geeignete Standorte sind nicht mehr nur der Energieertrag und die Kosten verfügbarer Technologien, sondern auch die verfügbare Netzinfrastruktur, ökologische und soziale Bedingungen. Die Sichtbarkeit von erneuerbaren Energien steigt überall. Welche Belastungen und Vorteile dabei entstehen können, gilt es bereits heute zu erkennen, um diese rechtzeitig steuern zu können. Dabei müssen technisch-ökonomische und qualitativ sozialwissenschaftliche Erkenntnisse miteinander verbunden werden. Die Auswirkungen qualitativer Fallbeispiele können Eingang in die Modellierung finden, einen Ansatz hierfür liefert das hier durchgeführte Forschungsprojekt. Auswirkungen von bspw. Beteiligungsmaßnahmen können regional je nach Regionsstruktur sehr unterschiedlich sein, dies sollte z.B. bei Zielformulierungen für die Bundesländer oder auch in der Regionalplanung berücksichtigt werden.

Der hier entwickelte methodische Ansatz ist wissenschaftlich relevant für die Weiterentwicklung von Strommarktsimulations- u. Optimierungsmodellen sowie für die Verknüpfung qualitativer u. quantitativer Forschung. Die jüngere Entwicklung der Energiewende zeigt, dass beide Forschungsbereiche Teil einer erfolgreichen Transformation sind. In der Praxis jedoch stehen die method. Ansätze noch am Anfang.

## **4 Veröffentlichung**

Christ, Degel, Wiese: Broadening the energy pathway map: Integration of socio-ecological dimensions into technical-economic modeling (im Review Prozess)

## WACHSTUM, WIDERSTAND, WOHLSTAND

### ALS DIMENSIONEN REGIONALER ENERGIEFLÄCHENPOLITIK



#### Förderkennzeichen: 01UN1201A-G

Verbundpartner	Vorhabenbezeichnung
inter 3 GmbH	TP 1 Verbundkoordination und Transformationspolitik
	TP 5 Regionales Wohlstandsmodell und Akzeptanz-Radar
Hochschule Anhalt	TP 2 Energieoptimierter Flächenansatz und GISEK Regionale Energieflächenpolitik
Landkreis Tirschenreuth	TP 6 Regionales Innovationsmanagement
Landkreis Wittenberg	TP 6 Regionales Innovationsmanagement
Stadt Uebigau- Wahrenbrück	TP 6 Regionales Innovationsmanagement
TU Berlin	TP 4 Ökologische Bilanzen und planerische Steuerungsansätze
BTU Cottbus-Senftenberg	TP 3 Technische Transformation des Energiesystems – Energieszenarios und -bilanzen
<b>Laufzeit des Vorhabens</b>	01.04.2013 – 31.03.2016

#### gefördert durch:



Bundesministerium für Bildung und Forschung



## 1 Projektziele

Energiewende und Erneuerbare Energien-Gesetz haben die Nachfrage nach Flächen für Anlagenstandorte und Biomasseproduktion in ländlichen Regionen spürbar erhöht. Nun gilt es für die Kommunen zu überprüfen, welche Erneuerbaren Energien unter technischen, ökologischen, wirtschaftlichen und Akzeptanz-Gesichtspunkten am besten auf welchen Flächen realisiert werden können. Übergeordnetes Ziel des im April 2013 gestarteten Wissenschafts-Praxis-Projektes W<sup>3</sup> - Regionale Energieflächenpolitik ist es, das dynamische Wachstum bei der Nutzung Erneuerbarer Energien weiter zu fördern, Widerstände vor Ort sozialverträglich zu verringern und den regionalwirtschaftlichen Wohlstand durch optimierte EE-Nutzung zu mehren.

Dazu sollen Nutzen und Kosten verschiedener EE-Flächennutzungen transparent und Entwicklungswege verhandelbar gemacht, praktikable Instrumente für eine regional optimierte und gemeinwohlorientierte Nutzung von EE-geeigneten Flächen entwickelt und in (inter-)kommunale Politikprozesse eingebettet werden. Zu den Instrumenten gehören GIS- und Bewertungsinstrumente für die Lokalisierung und Bewertung geeigneter Flächen, Akzeptanz- und Wohlstandsradars für die Identifizierung und diskursive Bewertung verschiedener EE-Nutzungsoptionen und Innovationsmanagementansätze für die Entwicklung und Erprobung einer regionalen Energieflächenpolitik vor Ort.

Modellregionen und Verbundpartner sind die Stadt Uebigau-Wahrenbrück im südbrandenburgischen Landkreis Elbe-Elster, der Landkreis Wittenberg in Sachsen-Anhalt sowie der Landkreis Tirschenreuth in der bayerischen Oberpfalz. In jeder Region treibt ein\*e Koordinator\*in die Entwicklung und Erprobung einer regionalen Energieflächenpolitik voran. Diese Reallabor-Situation wird von den Wissenschaftspartnern unterstützt, systematisiert und reflektiert. Der regionale Innovationsprozess wird durch strategische vor-Ort-Interventionen und Erprobung der entwickelten Instrumente in themenzentrierten Energiepolitik-Laboren befördert.

## 2 Zwischenergebnisse

Was soll auf welcher Fläche umgesetzt werden? Welche Art der Nutzung stärkt das Gemeinwohl? Wie lässt sich die Flächennutzung steuern – und was können die Kommunen steuern? Entlang dieser zentralen Fragen haben Wissenschafts- und Praxispartner intensiv zusammengearbeitet – mit bislang folgenden Ergebnissen:

Zunächst wurden *gemeinsame Kriterien für eine regional optimierte EE-Flächennutzung* erarbeitet, von denen eine bessere Allokation der eingesetzten Investitionsmittel und regional ausgewogene Abwägung von Gemeinwohlaspekten gegenüber individuellen Aspekten erwartet werden. Diese sind:

- eine energieertragsorientierte Nutzung der Fläche, die eine betriebswirtschaftlich "robuste" Projektrealisierung ermöglicht;
- eine umweltverträgliche Nutzung der Fläche, die unterschiedliche Umweltbelastungen abwägt, minimiert und in einen regionalen Gesamtkontext strategisch einbettet;
- eine sozialverträgliche Nutzung der Fläche, bei der die Bürger möglichst ausgewogen an Nutzen und Kosten beteiligt werden;
- eine regionalwirtschaftlich effiziente Nutzung der Fläche, die den regionalen Wohlstand über alle Stakeholder hinweg mehrt.

### Was auf welcher Fläche?

Zur Entscheidungsunterstützung werden aus Sicht der Praxispartner pragmatisch aufbereitete Informationen über die Eignung von Flächen für bestimmte regenerative Energien benötigt. Dafür wurde ein EE-Systemspezifisches *Flächenrating* entwickelt. Es berücksichtigt rechtliche, technische und ökonomische Rahmenbedingungen bei der Flächenbewertung. Hierzu zählen beispielsweise die Abstandsregelungen bei Wind oder die Ausrichtung geneigter Flächen bei Photovoltaik.

Für die *GIS-basierte Energieberatung für Kommunen*, kurz *GISEK* wurde dazu passend eine Datenbank zu flächenbezogenen EE-Potenzialen in den Regionen aufgebaut. Aufgrund erheblicher Probleme mit Datenbeschaffung und Datenqualität können Ratingnoten nur mit einer geringen Auflösung ausgewiesen und der Datenbestand für das GISEK nur eingeschränkt automatisiert aufgebaut werden. So wurde parallel ein manuell nutzbares Flächenrating entwickelt.

Aus dem Vergleich der systemspezifischen Ratingergebnisse lassen sich Eignungen von Flächen außerhalb bebauter Siedlungsstrukturen für Wind oder Solarnutzung vergleichen. Lokale Potenzialunterschiede können so leichter erkannt und die Fläche der Nutzung mit der höheren Potenzialnutzung zugeführt werden. Der Prototyp wird derzeit durch ausgewählte Stakeholder aus Verwaltung, Regionalplanung und Projektentwicklung erprobt. Das GISEK soll als Browser-Lösung angeboten werden und eine Datenverarbeitung durch die Landesvermessungsämter ermöglichen.

### Was stärkt das Gemeinwohl?

Ein Grundproblem bei der Meinungsbildung zu geplanten EE-Projekten ist aus Sicht der Praxis, dass Wohlfandeffekte und Lastenverteilung der EE-Erzeugung bisher nicht sichtbar gemacht, verglichen und verhandelt werden können. Im ersten Schritt wurden daher *regionale Akzeptanzradars* erstellt, mit denen Widerstände und Hemmnisse relevanter Stakeholdergruppen sichtbar gemacht und potenzielle Aktions- und Reaktionsoptionen für Entscheidungsträger identifiziert werden können.

Für die Konzeption und prototypische Entwicklung eines *regionalen Wohlfandsradars* wurde im zweiten Schritt ein Indikatoren-System zur multikriteriellen vergleichenden Bewertung von EE-Projekten unter Einbeziehung der Akzeptanzlage und der Stakeholder erarbeitet. Das Wohlfandsradar ist ein softwaregestütztes Werkzeug zur Entscheidungsunterstützung. Stakeholder können sich damit über den regionalen Mehrwert verschiedener Umsetzungsvarianten von EE-Projekten verständigen und Unterschiede thematisieren. Im Juli 2015 ist der Prototyp in einem Workshop im Landkreis Tirschenreuth erfolgreich getestet worden. Es wurden institutionelle und finanzielle EE-Beteiligungsmodelle partizipativ bewertet, die auf Basis einer fundierten Literaturrecherche ausgewählt und auf das Umsetzungsbeispiel angepasst wurden.

### Wie lässt sich die Flächennutzung steuern?

Zielkonflikte zwischen Bund und Ländern zum Ausbau der Erneuerbaren Energien verweisen ebenso auf Steuerungsdefizite bei der Energiewende wie die Klage über den von Kommunen weitgehend ungesteuerten EE-Wildwuchs auf lukrativen Flächen. Zur Entscheidungsunterstützung auf kommunaler Ebene wurden daher Bewertungskriterien für die *ökologische Bilanzierung und räumliche Analyse von EE-Flächennutzungen* erarbeitet, in praktikablen Übersichtstabellen zusammengestellt und bei der Entwicklung von Flächenrating, GISEK und Wohlfandsradar zugrunde gelegt. Darüber hinaus wurden die *planungsrechtlichen Rahmenbedingungen* für die Erneuerbaren Energieformen Wind, Solar und Biomasse aufgrund der EEG-Reform und Länderöffnungsklausel einer intensiven Analyse und Bewertung unterzogen, die für den Bereich Wind auch international vergleichend durchgeführt wurde (Gartmann et al. 2014).



## Und was können die Kommunen steuern?

Bei der *Etablierung einer regionalen Energieflächenpolitik* sitzen die Kommunen gleich mehrfach zwischen den Stühlen. Nicht erst seit der EEG-Novelle müssen sie zwischen Bürger- und Investoreninteressen, Regionalplanung und Gemeinderat, Bundesenergiepolitik und Landesenergiestrategie, lokalem Klimaschutzkonzept und Einzelfallprüfung agieren. Um strategische Ansatzpunkte für die Entwicklung einer regionalen Energieflächenpolitik zu identifizieren und zu erproben, wurde der bisherige Transformationsprozess in den Regionen analysiert, die Innovationsarenen kartiert/visualisiert, mit den Koordinator\*innen reflektiert und regional passende Interventionen angestoßen.

Als *übergreifende Hindernisse für die Etablierung einer regionalen Energieflächenpolitik* haben sich herauskristallisiert: (1) die fehlende Institution eines regionalen Managers/Koordinators, (2) Informationsdefizite bezüglich geplanter EE-Vorhaben auf regionaler Ebene, (3) unterschiedliche rechtliche Anforderungen und Verfahren für verschiedene EE-Nutzungen, (4) geringe Einflussmöglichkeiten der Kommunen auf tatsächliche Flächennutzung (Privatbesitz), (5) bisher fehlende Instrumente und Daten, um positive Auswirkungen einer regional koordinierten EE-Nutzung zu belegen, (6) fehlendes Konzept, das Bürgermeister, Investoren, Flächeneigentümer und Bürger\*innen über die Vorzüge einer regionalen Flächenpolitik für EE informiert und überzeugt, diskurs- und mitwirkungsfähig macht.

Zudem gibt es derzeit weder eine rechtliche Handhabe noch finanzielle Anreize, um eine regionale EE-Flächenpolitik zu befördern. Im Wesentlichen müssen daher die weichen Instrumente – Information, Aufklärung, Transparenz, Diskurs, Beteiligung – genutzt werden, um das Ziel einer regionalen EE-Flächenpolitik voranzubringen.

Als *übergreifende Ansatzpunkte für die Etablierung einer regionalen Energieflächenpolitik* sind erkennbar:

- *Institutionenbildung*: In den Modellregionen wird an der Institution des regionalen Managers/Koordinators und einer regional passenden Organisationsform gearbeitet.
- *Gute fachliche Praxis*: In den Modellregionen werden beispielhafte optimale EE-Flächennutzungen identifiziert oder sollen kleine EE-Flächenprojekte umgesetzt werden, um die Kriterien einer regional optimierten EE-Flächennutzung entlang dieser Projekte zu diskutieren und sichtbar zu machen.
- *Instrumentenentwicklung*: In den Modellregionen wird für die proaktive Planung und Koordination des EE-Ausbaus ein schlüssiges und pragmatisches Bewertungskonzept für die vergleichende Bewertung von Flächen und EE-Projektmodellen benötigt – und im Verbund entwickelt.
- *Öffentlichkeitsarbeit, Information und Bildung*: In den Modellregionen werden Öffentlichkeitsarbeit, Bildungsangebote und Beteiligungs-/ Diskursformate genutzt und/oder entwickelt, um Vorteile und Verfahren einer regionalen Energieflächenpolitik bekanntzumachen.

### 3 Relevanz für die Energiewende

Die Energiewende ist ökologisch erforderlich und politisch gewollt. Und sie beansprucht Flächen. Fast die Hälfte der Landschaften in Deutschland – 46 Prozent – wird laut BBSR in den nächsten 15 Jahren unter erheblichen Transformationsdruck u.a. durch den EE-Ausbau geraten.<sup>1</sup> Dieser (Energie)Landschaftswandel muss gestaltet, d.h. absichtsvoll entwickelt werden.

Aus Sicht der Infrastruktur findet ein Wandel von einer verbrauchsorientierten, zentralen Energieerzeugung an industriellen Lastschwerpunkten hin zu einer erzeugungsorientierten, dezentralen Energieerzeugung statt. Auch der Trend zur Smartifizierung der Technik fördert die Dezentralisierung. Dabei wird mit dem Aufbau von Smart Grids und Smart Markets zunehmend der Weg zur verbrauchsorientierten, dezentralen Erzeugung beschritten, um mit der zunehmenden Volatilität der Erzeugung zurechtzukommen.<sup>2</sup> Insgesamt findet eine technische sowie auch räumliche Rekonfigurierung der Energieerzeugung, Energieversorgung und Energienutzung statt.<sup>3</sup>

Eine gesellschaftsverträgliche Transformation des Energiesystems setzt angemessenes Wachstum der EE-Produktion ohne räumliche und sektorale Fehlallokationen, ausreichende Akzeptanz für die Erzeugung Erneuerbarer Energien vor Ort sowie eine halbwegs transparente und faire Verteilung von Lasten und Nutzen (Wohlstand) der EE-Erzeugung voraus.

Dazu ist unseres Erachtens eine regionale Energieflächenpolitik erforderlich, weil

- die Akzeptanz für den mit der Energiewende verbundenen Landschaftswandel ohne Aushandlungs- und Beteiligungsprozesse vor Ort nicht zu haben sein wird.
- die Dezentralisierung der EE-Produktion und -Verteilung neue Rollen, Verantwortlichkeiten und Mitwirkung von Produzenten und Verbrauchern erfordert, um die Energiewende sicher, effizient und effektiv gestalten zu können.
- die unter Nachhaltigkeitsaspekten wesentliche Verknüpfung von EE-Erzeugung, Energieeffizienz und -suffizienz auf die Mitwirkung der Bürger\*innen angewiesen ist und sich auf lokaler/regionaler Ebene bedarfsgerechter konzipieren und koordinieren lässt.

Wind, Solar oder Biomasse? Vestas, Stadtwerk oder Bürgergenossenschaft? Mit dem Flächenrating sowie dem Akzeptanz- und Wohlstandsradar können Entscheidungen darüber, was auf welcher Fläche gemacht und wie ein EE-Projekt umwelt- und sozialverträglich umgesetzt werden soll, transparent, proaktiv und partizipativ getroffen werden. Politisch Verantwortliche haben künftig Instrumente an der Hand, um energiewirtschaftliche Wertschöpfung sichtbar zu machen, Bürger\*innen bei der Inwertsetzung knapper Flächen zur Nutzung Erneuerbarer Energien mitzunehmen und eine optimierte regionale EE-Flächennutzung zu erreichen. Allerdings sind die Instrumente noch nicht ganz so einfach

---

<sup>1</sup> Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.) (2014): Den Landschaftswandel gestalten! Potentiale der Landschafts- und Raumplanung zur modellhaften Entwicklung und Gestaltung von Kulturlandschaften vor dem Hintergrund aktueller Transformationsprozesse, Bd.1, Seite 41.

<sup>2</sup> Bundesnetzagentur (2011): „Smart Grid“ und „Smart Market“. Eckpunktepapier der Bundesnetzagentur zu den Aspekten des sich verändernden Energieversorgungssystems, S.36f.

<sup>3</sup> Moss, Timothy (2013): Akteure, Institutionen, Raum – Energiewende-Forschung am IRS. In: IRS (Hg.): Energiewende-Forschung, IRS Aktuell 77, 12/2013, Seite 4.

handhabbar wie von den Verantwortlichen gewünscht, weil noch mehr Komplexitätsreduzierung schwerlich möglich war. Daran arbeiten wir noch.

Indem regionale Wertschöpfung und Bürgerbeteiligung adressiert und die politische Koordination und Planung der EE-Flächennutzung befördert werden, leisten die Instrumente einen Beitrag zur Etablierung einer regionalen Energieflächenpolitik. In den Modellregionen tragen die Etablierung des „Transformationszentrums Erneuerbare Energien“ in der Brikettfabrik LOUISE im Elbe-Elster-Kreis, die Gründung der „TIR Energie eG, Bürgergenossenschaft für Erneuerbare Energien und Energieeffizienz“ im Landkreis Tirschenreuth und die Gründung des Vereins „Energieavantgarde Anhalt“, der in der Region Anhalt den Aufbau eines regionalen Energiesystems betreibt, zur Institutionalisierung einer regionalen Energieflächenpolitik bei.

#### 4. Veröffentlichungen

- Drießen, Felix, Raban, Yvonne, Stangl, Susanne unter Mitarbeit von Susanne Schön, Helke Wendt-Schwarzburg (2015): Sicherung der Daseinsvorsorge im Rahmen der Energiewende – innovative und zukunftsweisende Regionalentwicklung im ländlichen Raum. Discussion Paper Nr. 3/2015, Forschungsverbund W<sup>3</sup> - Regionale Energieflächenpolitik (August 2015).
- Gartmann, V., Wichmann, K., Bulling, L. E., Huesca-Pérez, M. E. and Köppel, J. (2014): Wind of Change or Wind of Challenges: Implementation factors regarding wind energy development, an international perspective. AIMS Energy, 2 (4): 485–504
- Schön, Susanne, Wendt-Schwarzburg, Helke unter Mitarbeit von Felix Drießen, Yvonne Raban, Susanne Stangl (2015): Regionale Energieflächenpolitik in den Modellregionen. Status Quo und Ansatzpunkte für horizontale Innovationen. Discussion Paper Nr. 1/2015, Forschungsverbund W<sup>3</sup> - Regionale Energieflächenpolitik (August 2015).
- Wurbs, Sven, Schön, Susanne (2015): Das Akzeptanzradar in der Energieflächenpolitik. Discussion Paper Nr. 2/2015, Forschungsverbund W<sup>3</sup> - Regionale Energieflächenpolitik (August 2015).
- Schön, Susanne, Wendt-Schwarzburg, Helke (2015): Wann ist transdisziplinäre Forschung erfolgreich und was macht sie erfolgreich? Discussion Paper Nr. 4/2015, Forschungsverbund W<sup>3</sup> - Regionale Energieflächenpolitik (September 2015).
- Walther, Jörg, Siebke, Cornelia (2015): Das Flächenrating als Instrument kommunaler Energieflächenpolitik: Auswirkungen der Datenverfügbarkeit auf Entwicklung, Einsatzmöglichkeiten und Anwenderkreis. Discussion Paper Nr. 5/2015, Forschungsverbund W<sup>3</sup> - Regionale Energieflächenpolitik (September 2015).
- Wichmann, Kathrin (2015): Selbst- oder fremdgesteuert? Regionale Energieflächenpolitik und kommunale Handlungsspielräume. Discussion Paper Nr. 6/2015, Forschungsverbund W<sup>3</sup> - Regionale Energieflächenpolitik (Oktober 2015).

## Faktenblatt

### BMBF-Fördermaßnahme „Umwelt- und gesellschaftsverträgliche Transformation des Energiesystems“

**Bekanntmachung des BMBF:** vom 21.12.2011  
im Rahmen der Sozial-ökologischen Forschung (SÖF)

- Förderthemen:**
- 1) Entwicklungsoptionen für das Energiesystem einschließlich ökonomischer Szenarien
  - 2) Partizipation am Transformationsprozess und gesellschaftliche Voraussetzungen für die Akzeptanz der Transformation
  - 3) Governance von Transformationsprozessen einschließlich ökonomischer Instrumente



**Ausgewählte Projekte:** 33 Verbundprojekte

**Gesamtfördersumme:** Ca. 30 Mio. Euro

**Laufzeit der Projekte:** Ab 2013, i.d.R. drei Jahre

**Verbundpartner pro Projekt:** Durchschnittlich 3 Partner

**Geförderte Einrichtungen:** Hochschulen, außeruniversitäre Forschungsinstitute, Unternehmen (KMU), Kommunen

**Begleitvorhaben (Wiss. Koordination):** Öko-Institut e.V. (Projektleitung) und ISOE – Institut für sozial-ökologische Forschung GmbH

**Projektbetreuung:** Projektträger im DLR, Sozial-ökologische Forschung:  
21 Verbundprojekte  
(BMBF-Referat 721 Grundsatzfragen, Nachhaltigkeit, Klima, Energie)  
Projektträger Jülich, Energietechnologien:  
12 Verbundprojekte  
(BMBF-Referat 722 Grundlagenforschung Energie)

**Ansprechpartner:** Projektträger DLR  
Michaela Thorn, Tel.: 0228 3821-1538,  
E-Mail: [michaela.thorn@dlr.de](mailto:michaela.thorn@dlr.de)  
Dr. Frank Betker, Tel.: 0228 3821-1975,  
E-Mail: [frank.betker@dlr.de](mailto:frank.betker@dlr.de)  
Projektträger Jülich, Forschungszentrum Jülich GmbH  
Claudia Hein, Tel.: 02461 61-4868  
E-Mail: [c.hein@fz-juelich.de](mailto:c.hein@fz-juelich.de)

**Homepage:** <http://www.fona.de/de/15980>  
<http://www.transformation-des-energiesystems.de>