

# RESYSTRA - Auf dem Weg zu resilienten Energiesystemen!

## Resiliente Gestaltung des Energiesystems am Beispiel der Transformationsoptionen „EE-Methan-System“ und „Regionale Selbstversorgung“

Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler untersuchen im Forschungsprojekt RESYSTRA die Gestaltungsmöglichkeiten und Faktoren der Richtungsgebung von systemischen Innovationen hin zu einem resilienten Energiesystem. Der Blick richtet sich dabei nicht allein auf die Elektrizität, sondern bezieht ganz maßgeblich den Mobilitätssektor und ansatzweise auch die Wärmeversorgung mit ein. Im Projekt kann am Beispiel der Transformationsoptionen „EE-Methan-System“, welche im Projektverlauf auf „Strombasierte synthetische Kraftstoffe (Power-to-Fuel, P2F)“ erweitert wurde, und „Regionale Selbstversorgung mit erneuerbaren Energien“ aufgezeigt werden, welche Konstellationen erfolgversprechend sind für die Gestaltung eines resilienten Energiesystems, das auch angesichts von unerwarteten Ereignissen und unter turbulenten Rahmenbedingungen seine Systemleistungen aufrecht erhalten kann.

Bei der Analyse der ausgewählten Selbstversorgungsregionen Landkreis Osterholz und Stadt Wolfhagen wird deutlich, dass der regionale Ausbau erneuerbarer Energien nicht automatisch mit der erwarteten Erhöhung der regionalen Wertschöpfung einhergeht. Dem Gestaltungsvorschlag hin zu einer zell-ähnlichen Struktur mit subsidiärer Steuerung stimmen die Regionen zu. Um einen regionalen Energieausgleich im Sinne einer zellulären Struktur zu ermöglichen, wären jedoch Änderungen der Regulierung und ein Anreizsystem notwendig. Es herrscht zudem Konsens darüber, dass strombasierte Kraftstoffe für eine CO<sub>2</sub>-neutrale Mobilität, insbesondere in den Bereichen Flug- und Schwerlastverkehr, benötigt werden. Mit Hilfe eines erarbeiteten agentenbasierten Modells können erfolgversprechende Rahmenbedingungen herausgefiltert werden, unter denen die Weiterentwicklung von Power-to-Fuel (P2F) in der Nische und auch ihre spätere Integration in den Markt gelingen könnte, zum Beispiel über eine Erhöhung der Förderung in den Anfangsjahren.

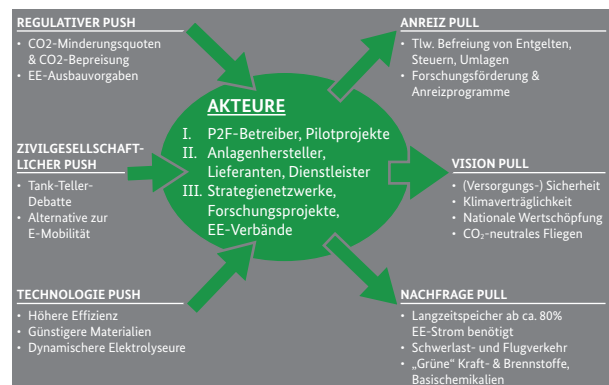
### Einfluss- und Erfolgsfaktoren

Die Forscherinnen und Forscher wenden Methoden aus der Innovations- und Transformationsforschung an, mit denen wesentliche richtungsgebende Einfluss- und Erfolgsfaktoren für die Transformation der Energiesysteme analysiert und dargestellt werden können (Multi-Level-Ansatz, Schildkrötenmodell). Als Beispiel sind in Abbildung 1 relevante Erfolgsfaktoren zur Marktabtastung von P2F-Anlagen dargestellt.

### Bedeutung der Zivilgesellschaft

Im Rahmen der angewendeten innovationstheoretischen Ansätze kann u. a. die These von der kaum zu überschätzenden Bedeutung der Zivilgesellschaft in Verbindung mit

der (medialen) Öffentlichkeit weiter verdichtet werden. Dies gilt nicht nur für die Kraft, die von geteilten Leitorientierungen ausgeht (100% Erneuerbare, regionale Selbstversorgung), sondern in nicht minderem Maße für die skandalisierende Kraft negativer Orientierungen (Tank vs. Teller, Verspargelung der Landschaft, Monstratrassen etc.). Der Erfolg der Transformation der Energiesysteme wird ganz maßgeblich davon abhängen, welche Leitorientierungen letztlich die Oberhand gewinnen.



Richtungsgebende Einflussfaktoren zur Etablierung von P2F-Anlagen.

Das Leitkonzept Resilienz entfaltete zwar in den vergangenen Jahren eine erstaunliche Karriere. Dennoch bleibt es sperrig, und das brisanteste an ihm, der Konflikt zwischen Resilienz und Effizienz, wird noch nicht einmal ansatzweise thematisiert. Es zeigt sich, dass die Steuerungsmöglichkeiten auf regionaler Ebene sehr begrenzt sind (Netzsteuerung/ Energieausgleich) und somit die Art der Kopplung zum vorgelagerten Netz von zentraler Bedeutung ist. Mit Blick auf das Leitkonzept ‚Resilientes Energiesystem‘ wurde deutlich, dass ein zellulärer Aufbau mit subsidiärer Steuerung einen wichtigen

Beitrag zu einem resilienten Energiesystem liefern kann. Im Rahmen von Experteninterviews und einem Workshop sind die divergierenden Zukunftsvorstellungen deutlich geworden, die sich oft an den tradierten Linien zentral vs. dezentral orientieren. Beide Zugänge haben aber die Notwendigkeit einer erweiterten Versorgungssicherheit, das Konzept resilienter Strukturen, nicht im Fokus. Der zelluläre Ansatz und das Leitkonzept ‚Resilientes Energiesystem‘ könnten in diesem Zusammenhang eine Brücke bilden.

Die regionalen Fallstudien verdeutlichen, dass die bundesdeutschen Regulierungen auch für die untersuchten „Selbstversorgungsregionen“ essentiell waren. Die Handlungsfähigkeit der Regionen sowohl für die Erschließung der regional-wirtschaftlichen Potenziale als auch für die Umsetzung von Resilienzstrategien ist entscheidend. Die räumliche Kongruenz von politischen und energietechnischen Verwaltungsbereichen ist dafür ein förderlicher Umstand. Allerdings sind für die praktische Umsetzung und Implementierung resilienzfördernder Strukturen zusätzliche Anreizsysteme notwendig. Gerade aufgrund der Selbstorganisationsfähigkeit und der Aktivitäten überzeugter Promotoren ist es zumindest einer der beiden Regionen gelungen, die mit dem Ausbau von erneuerbaren Energien verbundene Wertschöpfung weitgehend in der Region zu halten. Im anderen regionalen Fallbeispiel konnten entsprechende Promotoren eine vergleichbare Rolle nicht übernehmen – mit der Folge externer Investitionen und geringer lokaler Wertschöpfung.

Die Bedeutung von Anreizsystemen zeigt sich auch bei der Fallstudie P2F. Zum derzeitigen Zeitpunkt ist eine Herstellung von Kraftstoffen auf diesem Wege aufgrund von fehlenden bzw. hinderlichen staatlichen Regulierungen nicht wirtschaftlich, und ihr möglicher Beitrag zur Resilienzsteigerung wird nicht weiter verfolgt. Sowohl aus Innovations- als auch aus Transformationssicht loten die Forscherinnen und Forscher aus, wie der Schritt aus der Nische in den Kern eines resilienten soziotechnischen (Energie-)Systems gelingen kann, welche soziotechnischen Innovationen und welche Akteurs- und Regulierungskonstellationen hierfür erforderlich sind.

Aufbauend auf den theoretischen Analysen und der Partizipation der beteiligten Akteure erarbeiteten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler Handlungsempfehlungen für die involvierten Akteure sowie für die Gestaltung von Rahmenbedingungen.

#### **Fördermaßnahme**

Umwelt- und gesellschaftsverträgliche Transformation des Energiesystems

#### **Projekttitel**

Auf dem Weg zu resilienten Energiesystemen!  
Resiliente Gestaltung des Energiesystems am Beispiel der Transformationsoptionen „EE-Methan-System“ und „Regionale Selbstversorgung“ – RESYSTRA

#### **Laufzeit**

01.06.2013 – 30.11.2016

#### **Förderkennzeichen**

01UN1219

#### **Verbundkoordination**

Universität Bremen  
Fachbereich Produktionstechnik  
Fachgebiet Technikgestaltung & Technologieentwicklung  
Prof. Dr. Arnim von Gleich  
Badgasteiner Straße 1, 28359 Bremen  
Telefon: +49 (0)421 218 64880  
Telefax: +49 (0)621 1235 226  
E-Mail: gleich@uni-bremen.de

#### **Verbundpartner**

Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW)

#### **Kooperationspartner**

Technische Universität Delft / Universität Groningen  
Universität Stuttgart

#### **Praxispartner**

Stadt Wolfhagen, Landkreis Osterholz EnBW AG  
ETOGAS GmbH, REON AG, Agora Energiewende,  
Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe

#### **Weitere Informationen**

<http://www.tecdesign.uni-bremen.de>  
<http://www.resystra.de>

#### **Herausgeber**

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)  
Referat Grundsatzfragen Nachhaltigkeit, Klima, Energie  
Referat Grundlagenforschung Energie  
53170 Bonn

#### **Redaktion und Gestaltung**

Projekträger Jülich, Forschungszentrum Jülich GmbH  
DLR Projekträger

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