

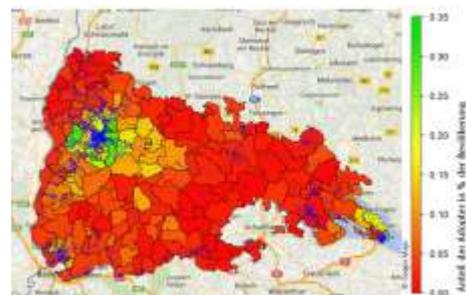
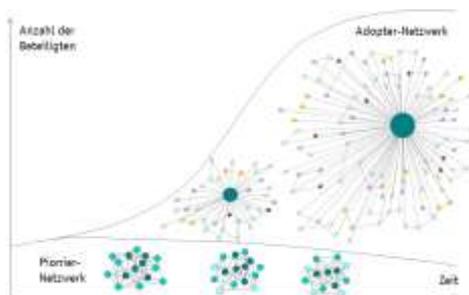
Prof. Dr. Andreas Ernst (Koordination), Prof. Dr. Harald Welzer,
Ramón Briegel, Martin David, Angelika Gellrich,
Sophia Schönborn, Dr. Jens Kroh

Scenarios of Perception of Reaction to Adaptation

Abschlussbericht zum Verbundprojekt SPREAD

Center for Environmental
Systems Research

CESR-PAPER 8



CESR – Paper 8

Center for Environmental Systems Research

Scenarios of Perception of Reaction to Adaptation – Abschlussbericht zum Verbundprojekt SPREAD

Prof. Dr. Andreas Ernst (Koordination), Prof. Dr. Harald Welzer, Ramón Briegel, Martin David,
Angelika Gellrich, Sophia Schönborn, Dr. Jens Kroh

Laufzeit: 01.11.2010 – 31.03.2014

Das Vorhaben wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01UV1003A/B im Rahmen der Sozial-Ökologischen Forschung gefördert.

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen
Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über
<http://dnb.d-nb.de> abrufbar

ISBN 978-3-86219-892-4 (print)
ISBN 978-3-86219-893-1 (e-book)

2015, kassel university press GmbH, Kassel
www.uni-kassel.de/upress

kassel 
university
press

Druck und Verarbeitung: Print Management Logistics Solutions, Kassel
Printed in Germany

Inhalt

1.	Zusammenfassung	1
2.	Kurze Darstellung	2
2.1.	Aufgabenstellung	2
2.2.	Voraussetzungen, unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde.....	4
2.3.	Planung und Ablauf des Vorhabens.....	5
2.4.	Wissenschaftlicher und technischer Stand, an den angeknüpft wurde	8
2.5.	Zusammenarbeit mit anderen Stellen	10
3.	Eingehende Darstellung	11
3.1.	Erzielte Ergebnisse	11
3.1.1.	Einzelinterviews und Auswertung	12
3.1.2.	Auswertung und Ergebnisse der repräsentativen Fragebogenerhebung.....	18
3.1.3.	Agentenbasierte Modellierung.....	24
3.1.4.	Entwicklung einer Theorie von Spreads	26
3.1.5.	Maßnahmen zur Förderung von Spreads	29
3.1.6.	Bilanzworkshop.....	31
3.2.	Verwertbarkeit der Ergebnisse	32
3.3.	Fortschritte im Forschungsbereich des Vorhabens bei anderen Stellen	33
3.4.	Veröffentlichungen und Vorträge.....	34
	Literaturverzeichnis.....	37
	Anhang	44

1. Zusammenfassung

Das Projekt wurde im Kooperationsverbund vom Center for Environmental Systems Research (CESR) der Universität Kassel und dem Kulturwissenschaftlichen Institut Essen (KWI) der Universität Duisburg-Essen durchgeführt.

Das Teilprojekt „Bedingungen erfolgreicher sozio-technischer Wandlungen“ am KWI fokussierte auf die Entstehungs- und Etablierungsphasen von innovativen Akteuren im Bereich regenerative Energie. Konkret beruhen diese Ergebnisse auf Fallstudien dreier Unternehmen, die bis heute erfolgreich agieren: Den Elektrizitätswerken Schönau (EWS), ein mittlerweile bundesweit etablierter Ökostromanbieter in Deutschland, Solarcomplex als ein regional aktives Bürgerunternehmen sowie eine lokal agierende Bürgerinitiative in Hagen-Berchum (Berchumer Initiative für Solarenergie, BINSE). Hier wurden mit qualitativen Methoden Materialrecherchen, explorative Einzelinterviews und Gruppendiskussionen durchgeführt, überwiegend mit den Innovationspionieren und deren frühen Mitstreitern¹, aber auch mit Experten und Adoptern. Ziel dieser Untersuchung war es, einen vertieften Einblick in die Genese und Ausbreitung der Initiativen zu erhalten, besonders innovations- und diffusionsfördernde sowie -hemmende Faktoren zu identifizieren.

Die Ergebnisse des Teilprojektes „Quantitative Erhebung und Modellierung“ am Center for Environmental Systems Research (CESR) der Universität Kassel beruhen einerseits auf einer umfassenden Fragebogenerhebung zur Nutzung von Ökostrom und der Beteiligung an Bürgersolaranlagen. Der Schwerpunkt lag hier vor allem auf Wahrnehmung und Bewertung der Innovationen in unterschiedlichen gesellschaftlichen, durch ihre Lebensstile definierten Gruppen. Mittels einer agentenbasierten Modellierung und Simulation wurde anhand von möglichen Ausbreitungsszenarien die Dynamik des Wandels sichtbar gemacht und einer Analyse zugeführt. Auf der Basis eines psychologischen Modells, Vorarbeiten (u.a. Schwarz & Ernst, 2009), Lebensstilanalysen sowie netzwerktheoretischen Überlegungen wurden zunächst retrodiktive Simulationen durchgeführt und mit historischen Daten abgeglichen, um Annahmen über Einflussfaktoren einer Prüfung zu unterziehen und das Modell zu verbessern. Die Simulation prospektiver Szenarien wiederum diente dazu, mögliche Fördermaßnahmen in ihrer Wirkung und dynamischen Interaktion mit anderen Faktoren zu beleuchten.

¹ Die männliche Schreibweise wird in diesem Bericht aus Gründen der besseren Lesbarkeit verwendet.

2. Kurze Darstellung

2.1. Aufgabenstellung

Problemfeld und Herausforderungen

Ob die Erzeugung und Nutzung von Ökostrom, die Beteiligung an Bürgersolargenossenschaften oder der Bau von Bioenergiedörfern: Sozio-technische Innovationen mit dem Ziel, nachhaltig die Umwelt zu schonen (und zu schützen) sowie um Potentiale nachhaltiger Praktiken zu bewerten, haben sich in den letzten Jahren in Deutschland zusehends ausgebreitet. Für das angestrebte, gesamtgesellschaftliche Projekt 'Energiewende' legten die Pioniere und frühen Nutzer dieser teils radikalen Neuerungen den Grundstein. Aber es bedarf noch weiterer umweltrelevante Anstrengungen und Neuerungen, bzw. deren stärkere Verbreitung. Hier ist die Vermarktung rein technischer Lösungen nicht ausreichend, sondern gerade die Etablierung und Diffusion von Nachhaltigkeitsinnovationen bedürfen einer behutsamen Einbettung in oft empfindlich auf Interventionen reagierende Handlungsvorräte sozialer Praktiken; oft müssen solche Routinen (wieder-)erfunden werden.

SPREAD reagiert auf den Wandel des deutschen Strommarktes und einem sich konturenhaft veränderndem gesellschaftlichen Umweltbewusstsein in Bezug auf erneuerbare Energien.

Folgende Entwicklungen zeichnen sich ab:

- Wachsende Anzahl von Ökostromkunden,
- Vermehrung von Ökostromprodukten auf dem Strommarkt (echter, d.h. zertifizierter Ökostrom, ökostrom-ähnliche Produkte),
- Reaktion großer Marktakteure auf diesen Wandel,
- Anstrengungen im Bereich des Infrastrukturausbaus,
- zunehmende Verankerung deutscher Energiepolitik in andere Politikbereiche und in Bereiche internationaler Politik und Klima-Governance,
- Aber: Gleichzeitige politische Verwerfung über Ziele des Ausbaus erneuerbarer Energien.

Folgende Faktoren begünstigten diese Entwicklungen:

- Langfristig und global steigende Bepreisung fossiler Ressourcen und Internalisierung volkswirtschaftlich bislang externalisierter Kosten,
- Der nukleare Unfall von Fukushima,
- veränderte Marktregeln durch regionalen und globalen Druck,
- technische Weiterentwicklung von EE-Portfolios.

Da dieses skizzierte Szenario einer Vielzahl unterschiedlicher gesellschaftlich komplexer Dynamiken unterworfen ist, werden Instrumente der Szenarienbildung wichtig, die genannte Faktoren berücksichtigen und Regelungskompetenzen entsprechend unterstützen und früh Handlungspotentiale identifizieren. SPREAD versucht diese bisherige Lücke schließen zu helfen.

Fragestellung und Ziele

Das Projekt SPREAD verfolgte folgende Leitfragen:

- Wo, unter welchen Bedingungen und wie werden im Bereich der erneuerbaren Energien anfangs kleine und lokal begrenzte Innovationsimpulse gesellschaftlich bedeutsam?
- Welche sozialen und institutionellen Faktoren (kulturell, lokal bis bundesweit) wirkend fördernd oder hemmend auf die Etablierung und Diffusion der sozio-technischen Innovationen?
- Welche Auswirkungen (sozial und psychologisch) hat die Diffusion bei den beteiligten Akteuren und Adoptern? Welche sind die Treiber von Verhaltensänderung als Bestandteil von sozio-technischen Umwelt- bzw. Nachhaltigkeitsinnovationen?
- Wie kann die Diffusion der Innovationsimpulse beschleunigt werden?
- Welche psychologischen Dispositionen (Einstellungen, Intentionen, Heuristiken) und welche sozialen Prozesse begünstigen die weitere Ausbreitung?

Zielstellung des Projekts SPREAD war es, ein Modell kultureller Veränderungspotenziale angesichts des Klimawandels zu erstellen, das Auskunft über Reichweite und Grenzen möglicher kultureller Anpassungsprozesse gibt. Dazu erfolgte eine Untersuchung verschiedener, erfolgreicher sozio-technischer Innovationen auf Grundlage einer Methodentriangulation:

- Qualitative Befragungen
- Fragebogenerhebungen
- Experimentelle Erhebungen
- Analyse raumbezogener Bevölkerungs- und Lebensstildaten
- Dynamische agentenbasierte Modellierung und Szenariensimulation.

Projektpartner des Verbunds der Teilprojekte „Bedingungen erfolgreicher sozio-technischer Wandlungen“ und „Quantitative Erhebung und Modellierung“

Das Projekt wurde im Kooperationsverbund zwischen dem Center for Environmental Systems Research (CESR) der Universität Kassel und dem Kulturwissenschaftlichen Institut Essen (KWI) der Universität Duisburg-Essen durchgeführt (vgl. Abb. 1). Die Projektleitung hatte das CESR.

Das Teilprojekt „Bedingungen erfolgreicher sozio-technischer Wandlungen“ des KWI fokussierte auf die Entstehungs- und Etablierungsphasen betrachteter Innovationen. Mittels qualitativer Methoden sollte ein vertiefter Einblick in die Genese und Ausbreitung der Initiativen gewonnen und innovations- und diffusionsfördernde sowie -hemmende Faktoren identifiziert werden.

Im Teilprojekt „Quantitative Erhebung und Modellierung“ am Center for Environmental Systems Research (CESR) der Universität Kassel sollte auf der Basis verschiedener Vorarbeiten und einer umfassenden Fragebogenerhebung eine agentenbasierte Modellierung und Simulation anhand möglicher Ausbreitungsszenarien potentielle Dynamiken eines Wandels in Richtung Nachhaltigkeit sichtbar machen und einer systematischen Analyse zuführen.

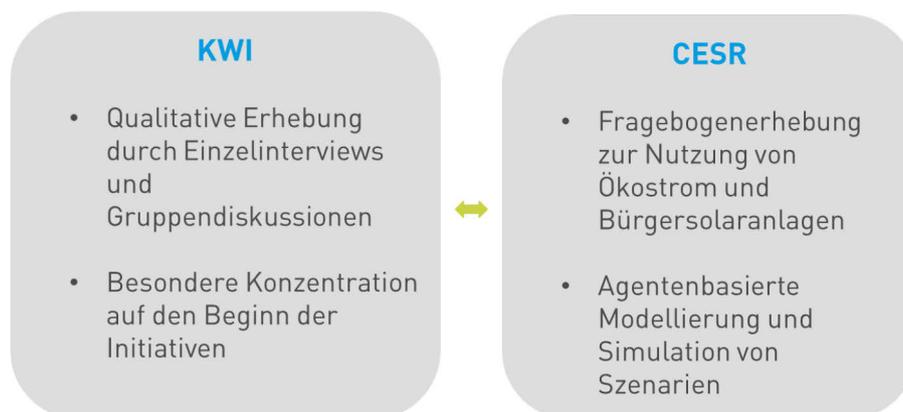


Abb. 1: Schematische Darstellung des Projektverbunds und der teilprojektspezifischen Untersuchungsschwerpunkte

Praxispartner

Als transdisziplinär angelegte Studie verfügte das SPREAD-Projekt mit den Elektrizitätswerken Schönau (EWS), der Solarcomplex AG in Singen (Bodensee) und der Berchumer Initiative für solare Energien e.V. (BINSE) über drei Praxispartner, zu denen enge Kooperationsbeziehungen aufgebaut wurden. Haupt-Praxispartner von SPREAD waren die Elektrizitätswerke Schönau eG. Das Unternehmen beriet die Projektpartner hinsichtlich Datenerhebungen, zukünftige Eigenaktivitäten auf dem deutschen Ökostrommarkt und generelle Trends des deutschen Strommarkts. Zudem wurden von den EWS anonymisierte Daten über ihre zeitliche und räumliche Kundenentwicklung zur Verfügung gestellt.

2.2. Voraussetzungen, unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde

Allgemeine Rahmenbedingungen

Das Projekt ist Teil der *Forschung für nachhaltige Entwicklungen* (FONA) des BMBF und in der Förderlinie *sozial-ökologische Forschung* (SÖF) dem Schwerpunkt *soziale Dimensionen des Klimawandels* zugeordnet. Am CESR war das Teilprojekt in die Arbeiten der Forschungsgruppe SESAM (Socio-environmental Systems Analysis and Modelling) sowie dem Competence Centre for Climate Change Mitigation and Adaptation (CliMA) eingebunden. Das KWI-Teilprojekt war Teil des institutseigenen Forschungsclusters KlimaKultur.

Kooperationspraxis des Forschungsverbunds

Im Rahmen ihrer Verbundkooperation pflegten das KWI und das CESR einen intensiven Austausch.

- Mehrmals im Jahr fanden Treffen der Projektpartner zur Absprache statt. Gegenstand des Austauschs war die Verzahnung von Kooperationsfeldern, die die Metho-

dentriangulation verlangte. Außerdem wurden etliche Telefonkonferenzen zu konkreten Fragen abgehalten.

- Neben den Projekttreffen fand ein Mitarbeitenden-Austausch statt, der Einblicke in die jeweilige disziplinäre Forschungskultur gab und so die interdisziplinäre Zusammenarbeit befruchtete.
- Die Doktoranden in SPREAD tauschten sich mehrmals im Jahr über den Stand ihrer Forschung aus und konnten so von der Projektstruktur profitieren, das Projekt im Gegenzug auch bereichern.
- Das Projekt profitierte von Konsultationen, Interviews sowie Datenaustausch und -präsentation bei den verschiedenen Praxispartnern.

2.3. Planung und Ablauf des Vorhabens

Der Ablauf des Vorhabens wurde bei Antragstellung in Form eines Zeit- und Arbeitsplans mit konkreten Meilensteinen geplant und spezifiziert. Dieser befindet sich zu Beginn von Abschnitt 3 dieses Berichts.

Fallauswahl

Nach der Erstellung von 10 umfassenden Fallanalysen zur Ausbreitung sozio-technischer Innovationen im Bereich Erneuerbare Energien und Nachhaltigkeit erfolgte auf Basis dieser Fallanalysen die Identifikation von drei Untersuchungsfällen, die sich sowohl zur Durchführung qualitativer Interviews als auch für eine agentenbasierte Modellierung eignen:

- (1) Elektrizitätswerke Schönau (EWS, „Schönauer Stromrebell“),
- (2) Solarcomplex AG und zusätzlich
- (3) Berchumer Initiative für solare Energien e.V. (BINSE; nur qualitativ, da v.a. lokale Ausbreitung).

Literaturrecherche

Nach der explorativen Fallsuche begann eine intensive Material- und Literaturrecherche zu folgenden Themen:

- Innovation und Innovationsetablierung
- Innovationsdiffusion
- Soziale Innovation
- Psychologische Aspekte von Innovationsadoption
- Persönliche Netzwerke: Phänomene, empirische Analyse, Modellierung
- Technische Innovation
- Transformations- und Transition Management

Erhebungen

Am CESR wurden verschiedene aufeinander aufbauende Erhebungen durchgeführt, die in zwei Phasen stattfanden.

1. Erhebungsphase: Im März 2011 wurden im Rahmen einer explorativen Vorstudie 12 teilstrukturierte Interviews mit Adoptern und Nicht-Adoptern der Innovationen *Bezug von Ökostrom* und *Beteiligung an Bürger-Solaranlagen* geführt. Die Ergebnisse wurden genutzt, um den Pilotfragebogen zu erstellen, der im Juli und August 2011 erprobt und im Folgenden verfeinert wurde. Im Dezember 2011 wurden postalisch Fragebögen an rund 4300 Haushalte aus 18 verschiedenen Gemeinden im gesamten Bundesgebiet verschickt. Im Januar und Februar 2012 wurden zusätzlich über Email-Listen und -verteiler ökologisch orientierter Vereinigungen weitere Personen zur Teilnahme an der Online-Version der Studie eingeladen.

Ergänzend erhielten auch die frühen und späten Adoptern, die von Seiten des KWI interviewt wurden, den quantitativen Fragebogen (in leicht abgewandelter Form) und wurden gebeten, diesen auszufüllen.

2. Erhebungsphase: Um die Befunde unterschiedlicher psychologisch-kognitiver Phänomene bei frühen und späteren Adoptern zu vertiefen, wurde zudem eine experimentelle Erhebungsreihe durchgeführt. Nach einer Vorstudie im Juni 2012 wurde im August und September 2012 ein Pretest durchgeführt. Als inhaltlichen Forschungsgegenstand für die experimentelle Haupterhebung wurden Smart Meter ausgewählt. Diese fand im Zeitraum November-Dezember 2012 statt.

Am KWI fanden folgende Erhebungen statt:

1. Erhebungsphase: Ab April 2011 wurde mit der Formulierung von Leitfragen begonnen, die sich an Pioniere der Fallbeispiele richteten und Ende Mai 2011 in einem semistrukturierten Leitfaden mündeten. Die Interviews wurden face-to-face in folgenden Zeiträumen geführt:

- BINSE: 18.05.2011 , 22.11.2011, 07.12.2012 und 08.12.2012
- Solarcomplex: 11.-13.07.2011
- EWS: 24.02.2011 und 13.-15.07.2011

2. Erhebungsphase: Diese Phase richtete sich an Adopter soziotechnischer Innovationen, also Kunden oder Gesellschafter von Bürgerenergieprojekten der untersuchten Initiativen. Bis auf zwei Adopter von BINSE und zwei Adoptern von den EWS wurde die Erhebungsmethode des Telefoninterviews angewandt. Die Erhebungen fanden in folgenden Zeiträumen statt:

- BINSE: 30.11.2012 – 8.12.2012
- Solarcomplex: 7.11.2012 – 16.11.2012
- EWS: 4.9.2012 – 9.2.2013

3. Erhebungsphase: Eine dritte Erhebung befragte Experten, die den Initiativen Solarcomplex und EWS seit Beginn beratend zur Seite standen. Die Interviewfragen ähnelten denen der ersten Erhebungsphase. EWS-Experten wurden Mitte August 2012 befragt, Solarcomplex-Experten Mitte Dezember 2012. Bei der Solarcomplex-Befragung wurde dabei auf Geschäfts-

führer von Stadtwerken der Region zurückgegriffen, die mit Solarcomplex mittlerweile kooperierten. Alle Interviews wurden face-to-face durchgeführt.

4. Erhebungsphase: Eine vierte Erhebung im Februar 2013 richtete offen gebliebenen Fragen jeweils an Initiatoren und frühe Mitstreiter der EWS. Diese Funktion übernahm für Solarcomplex ein Interview mit Unternehmensvorständen (Ben Nägele und Bene Müller) während der dritten Erhebungsphase Ende 2012. Alle Interviews wurden face-to-face durchgeführt.

Auswertung

CESR: Die Auswertung der quantitativen Daten am CESR erfolgte überwiegend mit der Software SPSS und zielte auf die Entdeckung lebensstilspezifischer Wahrnehmungen sowie Einstellungs- und Handlungsmuster ab, so dass entsprechende Parameter zu Ausstattung der Agentenpopulation im Simulationsmodell abgeleitet werden konnten. Zudem wurden die erhobenen Daten teils theoriegeleitet und teils explorativ auf solche Muster hin untersucht, die für unterschiedliche psychologische, kognitive und soziale Phänomene zu verschiedenen Zeitpunkte der Innovationsdiffusion sprechen.

KWI: Am KWI wurden die teilstrukturierten Interviews transkribiert und offen kodiert. Dieser Zugang identifizierte 10 Erfolgsfaktoren, die die jeweils untersuchte Initiativentwicklung nach Aussagen der Interviewten Personen unterstützten. In teilweiser Anlehnung und Abgrenzung zu aktuellen Forschungsständen wurden diese verschriftlicht.

Modellentwicklung am CESR und Szenariensimulation

Es wurde von November 2010 bis März 2014 ein Modell entwickelt und als Computersimulation implementiert, das die Entscheidungsprozesse der privaten Haushalte zum Bezug von zertifiziertem Ökostrom in psychologisch plausibler Weise abbildet (Wahrnehmung, Ziele und Handlungsoptionen, Einflussfaktoren auf Art und Tiefe der Informationsverarbeitung). Räumlich hoch aufgelöste Daten aus der Marketing- und Lebensstilforschung wurden genutzt, um eine künstliche Population von Agenten für Simulationsexperimente zu erzeugen. Diese Agenten wurden auf Grundlage von (Vorarbeiten und) Ergebnissen der quantitativen Erhebung mit für bestimmte Lebensstilgruppen spezifischen Eigenschaften ausgestattet, etwa was die Einstellungen zu Ökostrom anbelangt. Ein besonderer Fokus im Modell lag auf der Abbildung des sozialen Einflusses, der über Kommunikation in sozialen Netzen vermittelt wird.

Es wurden laufend Validitätstests des Simulationsmodells durchgeführt, um die Übereinstimmung zwischen der für die Vergangenheit nachgebildeten Entwicklung und der historischen Entwicklung der Kundenzahlen des Ökostromanbieters zu überprüfen. In Simulationsexperimenten für die zukünftige Entwicklung der Anzahl der Ökostrombezieher wurden sukzessive unterschiedliche Szenarien entwickelt und verschiedene Interventionsmöglichkeiten aufgezeigt. Das Modell und die Szenarien, die bei der SPREAD-Abschlusskonferenz im März 2014 vorgestellt wurden (vgl. Kapitel 3), werden am CESR kontinuierlich weiterentwickelt.

Gemeinsame Theorieentwicklung

Aufbauend auf der umfassenden Literaturrecherche sowie auf Basis der Ergebnisse der qualitativen Interviews, der quantitativen Erhebung und der agentenbasierten Modellierung wurde im Austausch auf Mitarbeiter-Ebene und in den Projektworkshops kontinuierlich an der teilprojektübergreifenden Theorieentwicklung gearbeitet. Besonderes Augenmerk wurde dabei gerichtet auf die Integration der Ergebnisse, die mit den drei unterschiedlichen Erhebungsmethodiken gewonnen wurden (vgl. Kapitel 3).

2.4. Wissenschaftlicher und technischer Stand, an den angeknüpft wurde

Projektergebnisse der Antragsteller, die in SPREAD berücksichtigt wurden

Am CESR konnte hinsichtlich der Modellierung und der Arbeiten an der psychologisch plausiblen Architektur auf Vorarbeiten aus folgenden Projekten zurückgegriffen werden:

- „KUBUS – Unterstützung der regionalen Klimaanpassung durch umweltsozialwissenschaftliche Befragung und Szenarienbildung“, Förderung durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung, Projektlaufzeit 2/2007 – 2/2010.
- "GLOWA-Danube I bis III – Modellierung typischer Wassernutzer im Einzugsgebiet der Donau". Arbeitsgruppe Umweltpsychologie. Förderung durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung, 1/2000 - 4/2010.
- „CAVES – Complexity, Agents, Volatility, Evidence and Scale“. Förderung durch die Europäische Gemeinschaft, Projektlaufzeit 1/2005 – 12/2007.

Am KWI waren dies die Projekte:

- „Shifting Baselines“ (Leitung: Prof. Dr. Harald Welzer, Stiftung Mercator, Laufzeit: 11/2008 bis 10/2013): Das Shifting-Baseline-Syndrom bezeichnet ein Phänomen verzerrter und eingeschränkter Wahrnehmung von Wandel. Parallel zur Veränderung von Umweltbedingungen kommt es dabei zu Verschiebungen und Veränderungen der Referenzpunkte, die der menschlichen Wahrnehmung beim Bemessen von Wandel dienen (Leitung: Prof. Dr. Harald Welzer, 11/2008 bis 10/2013)
- „Katastrophenerinnerung“ (Leitung: Prof. Dr. Harald Welzer, Stiftung Mercator, Laufzeit: 11/2008 bis 10/2013): Da mit dem Klimawandel eine Zunahme extremer Witterungsereignisse verbunden ist, steigt die Bedeutung von Fragen des gesellschaftlichen Umgangs mit Naturkatastrophen. Hierbei geht es keineswegs nur um gesellschaftliche Reaktionen auf gegebene Naturgefahren, sondern um einen wesentlich komplexeren Zusammenhang, der sich aus dem Verhältnis von Naturgefahren und sozialen Vulnerabilitäten wie auch den anthropogenen Faktoren von Naturgefahren ergibt

Angabe bekannter Konstruktionen, Verfahren und Schutzrechte, die für die Durchführung des Vorhabens benutzt wurden

Bei der agentenbasierten Modellierung am CESR kamen folgende Software-Module zur Anwendung, die bis auf Repast alle Eigenentwicklungen des CESR sind:

- LARA (Leightweight Architecture for boundedly Rational Agents): Gerüst von Softwaremodulen, die Prozesse der Informationsverarbeitung und Entscheidung beschränkt rationaler Akteure simulieren.
- Sesam-GIM (Socio-Environmental Systems Analysis and Modelling – Geographical Initialization Module): Softwaremodul, das eine geographisch explizite künstliche Population von Agenten erzeugt, die auf empirischen Daten über die räumliche Verteilung sozialer Milieus basiert
- Repast (REcursive Porous Agent Simulation Toolkit): Softwaregerüst für die Simulation von Akteuren, die in verschiedene Kontexte eingebettet sind.
- MoRe (Managing Ongoing RElationships): Generator für künstliche soziale Netzwerke, die auf empirischen Daten beruhen.
- ParMa (parameter management): Hilfsmittel für die Verwaltung der Parameter komplexer Modelle.

Angabe der verwendeten Fachliteratur sowie der benutzten Informations- und Dokumentationsdienste

Die ausgiebige Literaturrecherche zu Themen Innovationsdiffusion und Erneuerbare Energien mündete in einer Datenbank mit rund 400 relevanten Zeitungsartikeln, wissenschaftlichen Aufsätzen, Büchern, Gesetzen und Studien. Zudem wurde Bezug genommen auf verschiedene Aufsätze, Beiträge und Bücher der umweltpsychologischen Forschung sowie zur Agentenbasierten Modellierung. Die Literaturnachweise der wichtigsten Aufsätze, Artikel und Bücher sind am Ende dieses Berichts aufgelistet.

Die Datengrundlage für die Modellierung bildeten Daten der Fa. Microm, Neuss. Sie verbinden die deutschen Milieus des Sinus-Instituts aus der Marktforschung mit einer sehr hohen räumlichen Auflösung (87.000 sog. Marktzellen). Zudem wurde ein Medieninformationsdienst (mediatpress, Stuttgart) in Anspruch genommen, um genauere Daten zu Medienauftritten bzw. medial vermittelten Ereignissen im Zusammenhang mit den EWS und/oder den Sladeks als deren Hauptakteure. Diese Daten wurden durch eigene Medienrecherchen ergänzt.

Weiterhin stellte die Fa. Verivox eine Zeitreihe über die Entwicklung der Strompreise von Grau- und Ökostrom zur Verfügung.

2.5. Zusammenarbeit mit anderen Stellen

Das SPREAD-Projekt kooperierte eng mit den drei Praxispartnern Elektrizitätswerke Schönau (EWS), Solarcomplex AG und Berchumer Initiative für solare Energien e.V. (BINSE). Die von den EWS zur Verfügung gestellten anonymisierte Daten über die zeitliche und räumliche Kundenentwicklung (An- und Anmeldungen nach Datum und PLZ sortiert) dienen zur Validierung des Agentenmodells.

Zu verschiedenen Projektzeitpunkten gab es Kontakt in das Umweltbundesamt (Herr Achim Daschkeit).

Sophia Schönborn hat für ihr Dissertationsprojekt, das sie im Rahmen des SPREAD-Projektes durchführt, den Kontakt zum „Institut für Gesellschaft und Kirche der Evangelischen Kirche Westfalen“ etabliert. Das Institut organisiert das bundesweite Kirchen-EE-Programm.

Martin David führt sein Dissertationsprojekt (Dissertationsschrift eingereicht) am Norbert Elias Center for Transformation Design & Research (NEC) der Universität Flensburg durch, das Institut erforscht Möglichkeiten zur gesellschaftlichen Veränderung in Richtung Nachhaltigkeit.

3. Eingehende Darstellung

3.1. Erzielte Ergebnisse

Der Arbeit in SPREAD lag folgender konkretisierter Arbeitsplan zu Grunde. Die hellen Anteile wurden überwiegend am KWI bearbeitet, die dunklen am CESR, und die horizontal schraffierten gemeinsam.

Tab. 1: Arbeitsplan für SPREAD.

Arbeitspakete	2010/2011 (1. Jahr)				2011/2012 (2. Jahr)				2012/2013 (3. Jahr)			
	11/10 bis 1/11	2/11 bis 4/11	5/11 bis 7/11	8/11 bis 10/11	11/11 bis 1/12	2/12 bis 4/12	5/12 bis 7/12	8/12 bis 10/12	11/12 bis 1/13	2/13 bis 4/13	5/13 bis 7/13	8/13 bis 10/13
<ul style="list-style-type: none"> • Erhebungen <ul style="list-style-type: none"> ○ Einzelinterviews & Auswertung ○ Gruppendiskussion & Auswertung ○ Repräsentative Fragebogenerhebung & Auswertung <ul style="list-style-type: none"> ▪ Entwicklung & Pilotstudie ▪ Durchführung & Auswertung • Entwicklung einer Theorie von Spreads <ul style="list-style-type: none"> ○ Energietechnische Expertise ○ Theorieentwicklung ○ Ansätze einer positiven Beeinflussung von Spreads • Agentenbasierte Modellierung <ul style="list-style-type: none"> ○ Erstellung eines Prototyps ○ Verfeinerung des Modells ○ Validierung durch retrodiktive Läufe • Szenariensimulation & -analyse • Ergebnisverbreitung <ul style="list-style-type: none"> ○ Veröffentlichung der Ergebnisse ○ Bilanzworkshop 	<p>The Gantt chart displays 16 milestones (M1-M16) across a three-year timeline. Milestones are represented by horizontal bars with different shading patterns: light gray for KWI, dark gray for CESR, and horizontal lines for shared work. Arrows indicate dependencies between milestones.</p> <ul style="list-style-type: none"> M1 (light gray): 11/10 - 1/11 M2 (light gray): 2/11 - 4/11 M3 (dark gray): 5/11 - 7/11 M4 (horizontal lines): 2/11 - 4/11 M5 (horizontal lines): 11/10 - 1/12 M6 (dark gray): 11/10 - 1/11 M7 (dark gray): 5/11 - 10/12 M8 (dark gray): 8/12 - 10/13 M9 (light gray): 11/11 - 1/12 M10 (light gray): 2/13 - 4/13 M11 (horizontal lines): 11/12 - 1/13 M12 (dark gray): 2/12 - 4/12 M13 (dark gray): 5/12 - 7/12 M14 (dark gray): 8/12 - 10/12 M15 (horizontal lines): 11/11 - 1/12 M16 (horizontal lines): 2/13 - 4/13 											

3.1.1. Einzelinterviews und Auswertung

Vorbereitend zu den Einzelinterviews wurde die Fallauswahl getroffen und eine Literaturrecherche durchgeführt.

Fallauswahl

Zur Beantwortung der Fragestellung wurden gezielt solche Praxisfallbeispiele herangezogen, die sich von herkömmlichen deutschen Ökostromproduzenten und/oder -verkäufern aufgrund ihres innovativen Charakters abgrenzten. Das bedeutete, dass die jeweiligen Fallbeispiele a) eine Innovation sein mussten, die sich erfolgreich etablierte und b) Nachahmer haben mussten, die das jeweilige Tätigkeitsfeld auf der Zeitachse nachgeordnet imitierten und die zur räumlichen Ausbreitung des jeweiligen Phänomens beitrugen. Im Fokus standen bei der Fallauswahl Innovationen, deren Diffusion nach individuellen Handlungsanpassungen verlangten, beispielsweise im Umgang mit neuem EE-Produktionsportfolio wie Bürgerenergieanlagen.

Zehn Fälle wurden identifiziert: das Bioenergiedorf Jühnde, Bürgersolkraftwerke, Fahrradverleihsystem Call a bike, Innovation City - Initiativkreis Ruhr, Lichtblick & VW, die Staudinger Gesamtschule, das Projekt UniSolar, die Solarcomplex AG, Die Berchumer Initiative für Solarenergie (BINSE) und die Elektrizitätswerke Schönau eG, wobei die Auswahl auf letztere Initiativen fiel. Die anderen Fallbeispiele erfüllten entweder die Auswahlkriterien nicht, oder es zeichnete sich ein aus forschungsökonomischer Sicht ungünstiger Zugang zum Untersuchungsgegenstand ab, der aber gerade für die Verwendung des Materials für die agentenbasierte Modellierung wichtig war.

Literaturrecherche

Nach der Fallsuche begann der systematische Vergleich der Fälle hinsichtlich ihrer konkreten Tätigkeiten im Bereich EE. Dieser Analyseschritt half bei der thematischen Eingrenzung der Literaturrecherche, die aufgrund der Problemorientiertheit des Forschungsvorhabens interdisziplinäre Rückgriffe machte. Die Wahl fiel dabei auf folgende Themen:

- *Transformations- und Transition Management*: Governanceansätze gesellschaftlichen Wandels in Richtung Nachhaltigkeit, Organisationssoziologie und Change Management.
- *Innovation*: Innovationsetablierung zur Behandlung des gesellschaftlichen Umgangs mit Energietechnik, technische- und Marktinnovation, soziale Innovation in Abgrenzung zum technisch argumentierenden Innovationsbegriff, Innovationsdiffusion, wobei dieses Thema relativ breit angelegt war aufgrund wenig vergleichbarer empirischer Fallbeispiele.
- *Umwelt- und Sozialpsychologie*: Theorien geplanten Verhaltens, Umweltwahrnehmung, Verantwortungstheorien, Theorie persönlicher Netzwerke, Lebensstile.

So wurde eine ausschließlich für Mitglieder des SPREAD-Projektes zugängliche Datenbank mit digitalen Kopien von rund 400 relevanten Zeitungsartikeln, wissenschaftlichen Aufsätzen,

Büchern, Gesetzen und Studien zum Thema „Innovationsdiffusion und Erneuerbare Energien“ aufgebaut. Sie umfasst außerdem sämtliche Dokumente (etwa Protokolle der Projekttreffen, Interviewleitfäden, Memos), die im Projektkontext entstanden sind.

Nachdem die Literatur zu diesen Themen abgesteckt und in die Datenbank aufgenommen wurde (diese wurde bis zum Ende des Projekts weiter ergänzt), begann ab März 2011 die Verquickung mit Ergebnissen der weiterführenden Fallrecherchen über EWS, Solarcomplex und BINSE mit den theoretischen Befunden der Literaturrecherche. Dafür wurden eine Vielzahl von Dossiers erstellt, Telefonkonferenzen zwischen dem KWI und dem CESR abgehalten und ein eigener Begriff sozio-technischer Innovationen (vgl. Kroh et al. 2012: 6) als allgemeine Grundlage geprägt.

Vorbereitung und Durchführung der Interviews

Von Februar bis Juli 2011 wurden von Sophia Schönborn, Martin David und Jens Kroh rund 20 Interviews mit Pionieren der EWS, Solarcomplex und BINSE durchgeführt. Die geplante Durchführung von Gruppendiskussionen mit zentralen, ausgewählten Akteuren der untersuchten Fälle wurde in reduziertem Umfang durchgeführt; insgesamt fanden (bis Dezember 2012) vier Mehrpersonengespräche statt. Grund ist die begrenzte Zahl an Pionieren aus dem engeren Pionierkreis, die nahezu durchgängig bereits im Rahmen von M1 befragt wurden. Zudem zeigte sich während der Feldphasen, dass die Pionierkreise kleiner sind, als vor Projektbeginn vermutet wurde.

Tab. 2: Daten und Anzahl der durchgeführten Interviews.

Fallbeispiel	Schlüsseldaten	Aktionsradius	Anzahl Interviews
Elektrizitätswerke Schönau (EWS)	<ul style="list-style-type: none"> Gründung 1991/1994 Ökostromanbieter mit ca. 115.000 Kunden 	Bundesweit	Pioniere: 5 Adopter/frühe Mitstreiter: 12 Experten: 4
Solarcomplex AG	<ul style="list-style-type: none"> Gründung 2000 Investitionsvolumen: ca. 90 Mio. € 760 Aktionäre 	Regional	Pioniere: 10 Adopter/frühe Mitstreiter: 5 Experten: 4
Berchumer Initiative für solare Energien e.V. (BINSE)	<ul style="list-style-type: none"> Gründung 2002 ca. 140 Mitglieder 2 Bürgersolaranlagen, Solarmarkise an örtl. Schule, Solarlehrpfad 	Lokal	Pioniere: 3 Adopter/frühe Mitstreiter: 3 Experten: 2

Es wurden insgesamt 47 qualitative Interviews mit Innovationspionieren, frühen Mitstreitern und Experten von EWS, Solarcomplex und BINSE (durchschnittliche Länge: ca. 70 Minuten)

vorbereitet und durchgeführt. Alle Interviews wurden transkribiert und das Interviewmaterial computergestützt kodiert mithilfe eines induktiv generierten Kodierschemas. Ebenfalls wurden Zusammenfassungen der Selbstaussagen der Interviewten erstellt. Es liegen Audioaufzeichnungen mit einer Länge von insgesamt mehr als 25 Stunden vor.

Gruppendiskussion und Auswertung

Im Zeitraum von August 2012 bis Februar 2013 führten Sophia Schönborn, Martin David und Jens Kroh weitere Einzel- und Gruppeninterviews mit Pionieren der drei empirischen untersuchten innovativen Unternehmungen durch. Auf Einzelinterviews und Gruppengespräche mit Vertretern weiterer innovativer Projekte wurde verzichtet, da sich viele dieser Projekte als ungeeignet für einen systematischen Vergleich entpuppten (u.a. wegen zu geringer Fallzahl, nicht lokalisierbarem Ausgangskern oder ausbleibender Diffusion). Ertragreicher waren dagegen Gruppen- und Einzelgespräche mit Experten und Geschäftspartnern der Pionierunternehmen, die von Oktober 2011 bis Februar 2013 durchgeführt wurden. Auch wurden von September 2012 bis Februar 2013 Einzelinterviews mit Adoptern (EWS-Kunden und Solarcomplex-Aktionären und -Gesellschaftern) durchgeführt, wodurch eine ideale Verbindung zwischen dem qualitativen und quantitativen Teil des Verbundprojekts sichergestellt wurde. Folgende Fragen wurden gestellt:

- Was waren und sind die Erfolgsfaktoren der Initiative?
- Wie umgehen mit Widerständen am Anfang?
- Wieso trotz Hemmnissen/Schwierigkeiten/großen Hürden weiter machen?
- Wo kommt Energie her? Zu Beginn und bis heute?
- Was war die Ausgangskonstellation und wie wurde diese weiterentwickelt?
- Wieso hier und nicht nebenan?
- Wie groß ist der Kreis der Nachahmer?
- Inwiefern ist Unaufgeregtheit für Erfolg wichtig?

Ziel war es, Pioniere, also Initiatoren der jeweils ausgesuchten Fallbeispiele entsprechend dieses Leitfadens in zu interviewen, um qualitatives Datenmaterial zu generieren. Die empirische Grundlage sollte der *in-depth*-Erforschung der anfänglichen sozialen Konstellationen dienen, die den jeweiligen sozio-technischen Innovationen zugrunde lag. Alle Interviews wurden face-to-face durchgeführt.

Eine zweite Erhebungsphase richtete sich an Adopter soziotechnischer Innovationen, also Kunden oder Gesellschafter von Bürgerenergieprojekten der untersuchten Initiativen. Folgende Ziele standen bei dieser Erhebung im Vordergrund:

- Genaueres über die Entscheidungshintergründe von frühen und späten Adoptern erfahren
- Entscheidungstiefe: Wie genau Entscheidung überlegt? Wie tiefgehend/gründlich wurden Informationen beschafft, zueinander ins Verhältnis gesetzt und bewertet (z.B. über verschiedene Anbieter/Angebote, Tarife, Optionen)?

- Soziale Heuristiken angewendet? Wie genau werden diese von den Personen selbst beschrieben/benannt?
 - Genaueres über die Motivstruktur von frühen und späten Adoptern erfahren
 - Welche Motive werden genannt? Wie stark sind diese jeweils?
- Inwiefern weisen Motive Parallelen zu den Motiven der Pioniere auf?

Um diese Fragen zu beantworten, wurde folgender Interviewleitfaden entwickelt:

- Seit wann sind Sie Kunde der EWS?
- Können Sie sich eigentlich an Ihre damalige Entscheidung noch erinnern, wie ist es dazu gekommen?
- Wie genau haben Sie sich die Entscheidung überlegt (Anlass, Sorge beim Wechsel (Stromausfall), Entscheidungshilfe durch Kollegen/Freunde, ihr Freundes/Bekannteskreis auch im Bereich Ökostrom)?
- Hatten Sie einen Bezug (persönlich/räumlich) zu den Pionieren?
- Vermuten Sie, dass Ihre Weggen weitere Personen EWS-Kunden geworden sind?
- Was ist das Besondere an der Initiative?
- Wieso sind Sie bei der Initiative Kunde/Investor?
- Wieso sind Sie noch heute Kunde/Investor?
- Halten Sie die Initiative für ein Modell/Vorbild, das auch auf andere Bereiche übertragen werden sollte?
- Inwiefern spielten politisch-gesellschaftliche Entwicklungen bei Ihrer Entscheidung eine Rolle?
- Wie schätzen Sie sich selbst ein in Bezug auf ökologisches Engagement?
- Setzen Sie auch in anderen Bereichen auf nachhaltige Optionen?
- Sind Sie politisch und/oder gesellschaftlich aktiv (z.B. in Vereinen, Kirche, Pfadfindern)?

Bis auf zwei Adopter von BINSE und zwei Adoptern von den EWS wurde die Erhebungsmethode des Telefoninterviews angewandt.

Eine dritte Erhebung befragte Experten, die den Initiativen Solarcomplex und EWS seit Beginn beratend zur Seite standen. Die Interviewfragen ähnelten denen der ersten Erhebungsphase. EWS-Experten wurden Mitte August 2012 befragt, Solarcomplex-Experten Mitte Dezember 2012. Bei der Solarcomplex-Befragung wurde dabei auf Geschäftsführer von Stadtwerken der Region zurückgegriffen, die mit Solarcomplex mittlerweile kooperierten. Alle Interviews wurden face-to-face durchgeführt.

Eine vierte Erhebung im Februar 2013 richtete offen gebliebenen Fragen jeweils an Initiatoren und frühe Mitstreiter der EWS. Diese Funktion übernahm für Solarcomplex ein Interview mit Unternehmensvorständen (Ben Nägele und Bene Müller) während der dritten Erhebungsphase Ende 2012. Alle Interviews wurden face-to-face durchgeführt.

Qualitative Analyse

Es wurde ein komparativer Ansatz bei der Analyse der drei Energieinitiativen verfolgt. Um aber bei der Analyse statt nur in die Breite auch in die Tiefe zu gehen und eine präzise Bearbeitung des Materials zu gewährleisten, wurden Arten des Kodieren konsekutiv gekoppelt. Damit fanden Aspekte Berücksichtigung, die außerhalb des Befragten lagen, aber wie sich heraus stellte zur Erklärung kausaler Mechanismen bei der Innovationsausbreitung und -etablierung von Wert waren:

Offenes Kodieren: Das transkribierte Datenmaterial der Interviews wurde in einem ersten Schritt offen kodiert, das Material wurde also zuerst ohne konkrete Fragestellungen auf Auffälligkeiten 'abgefragt'. Solche Aspekte waren besonders soziale Beziehungen zwischen den Akteuren, was für die soziale Netzwerkanalyse wichtig war, die im Projekt wie vereinbart angestrengt wurde. Wie sich herausstellte, spielten auch emotionale Aspekte eine Rolle bei der Analyse. Dabei flossen die Feldnotizen mit ein, die nach jedem Interview gemacht wurden. Diese dokumentierten Gesten und Mimiken, die bei Erzählungen beobachtet wurden und wertvolle Ergänzungen sind.

Deduktives Kodieren: Nach dem offenen Kodieren wurde das Material konkret auf die Fragen hin analysiert, die der Fragebogen bereithielt. Nun flossen Aspekte ein, die bereits beim offenen Kodieren auffielen.

Axiales Kodieren: Dieser Analyseschritt verband alle Ergebnisse des offenen und deduktiven Kodierens. Axiales Kodieren dient der Typenbildung, die Technik wurde hier angewandt, um Erfolgsfaktoren zu generieren und sie zu Ergebnissen zuzuspitzen.

Zehn Erfolgsfaktoren

Die qualitativen Analysen der teilstrukturierten Interviews, die mit Pionieren, frühen Unterstützern und Adoptern geführt und anschließend erst offen, dann theoretisch und dann axial kodiert wurden, konnten zehn Faktoren für den Erfolg der Etablierung und weiteren Verbreitung von Nachhaltigkeitsinnovationen herausarbeiten. Die meisten Diffusionsstudien vernachlässigen den komplexen ‚Innovationsprolog‘, also die Etablierungsphase der Neuerung (vgl. Rogers 2003, Fichter et al. 2011), welche im Projekt SPREAD in der qualitativen Studie induktiv in Anlehnung an das Vorgehen der Grounded Theory (Strauss 1991) dargestellt und analysiert wird. Diese lassen sich in die drei Kategorien individuelle, strukturelle und exogene Faktoren unterteilen:

Individuelle Faktoren

Zentrale Persönlichkeiten: Zentrale Persönlichkeiten nehmen im kleinen Kreis der Pioniere eine herausgehobene Stellung ein, indem sie durch ihre kommunikativen Fähigkeiten politische Gräben überwinden sowie Vernetzung vorantreiben, ein aufopferungsvolles Engagement zeigen und als glaubwürdig beschrieben werden. Dennoch sind sie im Sinne einer Rollenteilung fest eingebettet in die Initiative, denn die Pioniere und frühen Mitstreitenden ha-

ben ein enges Vertrauensverhältnis, welches sie meist in früheren sozialen Kontexten (z.B. Vorgängerinstitutionen) aufgebaut hatten.

Vertrauen: Nach außen wird Vertrauen zum Erfolgsfaktor, wenn man Bürger, aber auch externe Experten für die Initiative gewinnen konnte.

Beharrlichkeit: Zur Durchsetzung der Ziele der Pioniere bedarf es eines starken Durchhaltenswillens der Beteiligten, wie etwa bei der beharrlichen Überzeugungsarbeit im Rahmen von Bürgerentscheiden. Insgesamt lässt sich beobachten, dass die untersuchten Akteure ihre Ziele gegen die großen anfänglichen strukturellen und sozialen Widerstände beharrlich verfolgen, dabei aber flexibel in der Wahl ihrer Mittel sind.

Strukturelle Faktoren

Netzwerke: Unabdingbar sind Netzwerke, die teilweise schon in Vorgängerinstitutionen geknüpft wurden und verschiedene Funktionen erfüllen, wie etwa Erlangung von Expertise, Mund-zu-Mund-Propaganda und der Kooperation mit Externen (z.B. Politik, Kirchen).

Offenheit: Offenheit – etwa im Sinne von „Ideologiefreiheit“ oder parteipolitischer Neutralität – und Bürgerbeteiligung sollen dafür sorgen, dass möglichst viele Akteure erreicht werden.

Vorzeigeprojekte: Durch Vorzeigeprojekte wird die Angst davor genommen, dass der Ansatz und das „Produkt“ der Pioniere nicht funktionsfähig sind. Über solche „Artefakte zum Anfassen“ legitimieren sich die Initiativen und zeigen, dass Bürgerbeteiligung funktioniert und dass regionales Engagement zu konkreten Ergebnissen führt.

Professionalisierung: Professionalisierung (z.B. Herausbildung hierarchischer Strukturen, Aneignung von Fachkompetenzen) erhöht die Glaubwürdigkeit der entstehenden Unternehmen und stellt damit bei regionalen Partnern aus Politik und Wirtschaft eine wichtige Ressource dar. Auffällig ist, dass alle drei Initiativen in Abgrenzung zu klassisch-marktwirtschaftlichem Konkurrenzdenken aktiv zur Nachahmung anregen.

Exogene Faktoren

Rahmenbedingungen: Gesetze, wie etwa das EEG, waren die Basis für den Erfolg aller drei Initiativen. Parallel wuchs die gesellschaftliche Akzeptanz für erneuerbare Energien im Rahmen des gesellschaftlichen Leitbildes einer ökologischen Modernisierung, aber auch lokale Kulturen („Kultur der Selbstorganisation“) spielen eine wichtige Rolle.

Politische Entscheidungsträger: Einzelne politische Akteure können wichtige Fürsprecher sein. Sie fungieren als Kooperationspartner und sind als Meinungsführer wichtige Motoren in Netzwerken, entscheiden aber auch über gesetzliche Rahmenbedingungen, etwa bei der Umsetzung vor Ort.

Externe Ereignisse: Auf der gesellschaftlichen Metaebene beeinflussten Extremereignisse wie Tschernobyl und auch Fukushima die Gründung und die Kundenzahlen der Initiativen positiv.

3.1.2. Auswertung und Ergebnisse der repräsentativen Fragebogenerhebung

Innerhalb des Arbeitspaketes repräsentative Fragebogenerhebung und Auswertung wurden insgesamt sieben Erhebungen durchgeführt, die sich auf zwei Erhebungsphasen verteilten. Zunächst wird das Vorgehen und die Ergebnisse der ersten Erhebungsphase vorgestellt und daran anschließend die der zweiten Erhebungsphase. Diese wurden zunächst in einer Pilotstudie im Juli und August 2011 erprobt und das Erhebungsinstrument im Folgenden verfeinert. Für die quantitative Haupterhebung, bei der eine große und repräsentative Stichprobe im Umfang von ca. 1000 Personen angestrebt wurde, wurden zunächst im Oktober 2011 zahlreiche Gemeinden im gesamten deutschen Bundesgebiet angeschrieben und um einen Gemeindegisterauszug zum Zwecke einer öffentlich geförderten Studie gebeten. Im Dezember wurden dann rund 4300 Fragebögen an Haushalte aus 18 verschiedenen Gemeinden postalisch verschickt, die im Januar ein Schreiben zur Erinnerung an die Studienteilnahme erhielten. 560 Fragebögen wurden weitestgehend vollständig ausgefüllt zurückgesendet (Rücklauf 13%). Im Januar und Februar 2012 wurden zusätzlich über Email-Listen und -verteiler ökologisch orientierter Vereinigungen weitere Personen zur Teilnahme an der Online-Version der Studie eingeladen. Auf diesem Wege konnte die Stichprobe um weitere 218 Teilnehmende erweitert werden. Weiterhin wurden ergänzend die frühen und späten Adoptern, die von Seiten des KWI interviewt wurden, gebeten den quantitativen Fragebogen (in leicht abgewandelter Form) auszufüllen.

Der 14-seitige, standardisierte Fragebogen bestand aus fünf Teilen:

1. Aktueller Stromanbieter und -tarif sowie Kenntnis von Ökostrom-Anbietern und Bürger-Energie-Initiativen;
2. Spezifische Aussagen zur Wahrnehmung, Bewertung und zukünftigem Bezug von Ökostrom sowie zur Kommunikation über Ökostrom mit verschiedenen NetzwerkpartnerInnen. Die verwendeten Aussagen beziehen sich auf die Theorie des geplanten Verhaltens (Theory of Planned Behavior, TPB) von Ajzen (1991), die im Projekt als allgemeines psychologisches Handlungsmodell herangezogen wurde;
3. Spezifische Aussagen zur Wahrnehmung, Bewertung und zur zukünftiger Beteiligung an Bürger-Solaranlagen sowie zur Kommunikation darüber;
4. Verschiedene Aussagen zur Erfassung allgemeiner Konstrukte wie Selbstwirksamkeitserwartung, Unabhängigkeit im Handeln, subjektive Kenntnis des deutschen Strommarkts sowie der Milieu-Indikator® des Sinus-Instituts und
5. Soziodemografische Merkmale wie Alter, Geschlecht, Wohnverhältnis und Einkommen, Gemeindegröße.

Die Befragten (N = 778) wurden anhand ihrer Angaben im Milieu-Indikator® vom Sinus-Institut einem von zehn sozialen Milieus zugeordnet. Diese wurden zu fünf Lebensstil- bzw. Milieugruppen (Traditionelle Milieus, Mainstream-Milieus, Postmaterielle, sonstige gesellschaftliche Leitmilieus, Hedonistische Milieus) zusammengeführt. Diese Zusammenlegung entspricht weitestgehend der vom Sinus-Institut vorgeschlagenen Gruppierung der zehn Milieus. Die Postmateriellen gehören eigentlich zu den gesellschaftlichen Leitmilieus; die

Personen mit diesem Lebensstil werden aber hier gesondert betrachtet, da sie zum einen die größte Untergruppe bilden und zum anderen das am stärksten über ökologische Zusammenhänge informierte Milieu darstellen. Die Verteilung der Teilnehmenden auf diese fünf Gruppen ist Tabelle 3 zu entnehmen. Dabei wird auch deutlich, dass in der Befragung Postmaterielle deutlich über-, während andere Milieus ebenso deutlich unterrepräsentiert sind. Dies spiegelt die Bereitschaft zum Ausfüllen (auch umweltbezogener) Fragebögen wider und wird in der statistischen Analyse wie in der Modellierung durch Anwendung entsprechender statistischer Korrekturen berücksichtigt.

Zu spezifischen Aspekten von Ökostrom bzw. Bürger-Solaranlagen positionierten sich die Teilnehmenden auf einer Zustimmungsskala von 1 („Stimme überhaupt nicht zu“) bis 6 („Stimme vollkommen zu“). Die Aussagen umfassten Aspekte wie Preis, ökologischer und gesellschaftlicher Nutzen, Kompatibilität mit dem eigenen Lebensstil sowie allgemeine Vor- und Nachteile der Innovationen (bilden zusammen die Einstellungs-Komponente der Theorie des geplanten Verhaltens ab), die wahrgenommenen Erwartungen aus dem sozialen Umfeld (subjektive Norm) sowie die subjektive Leichtigkeit bzw. Machbarkeit des Wechsels zu einem Ökostromanbieter und der Beteiligung an Bürger-Solaranlagen (wahrgenommene Verhaltenskontrolle).

Tab. 3: Verteilung der Befragten auf die fünf Sinus-Milieugruppen, aufgeteilt nach den zwei Erhebungsmethoden sowie Gesamtstichprobe; rechte Spalte: Basisrate in der bundesdeutschen Bevölkerung in 2010

	Postalisch (n = 560)	Online (n = 218)	Insgesamt (N = 778)	Basisrate
TRA: Traditionelle Milieus	n = 75 13.5 %	n = 6 2.8 %	n = 81 10.4 %	23 %
MAIN: Mainstream-Milieus	n = 126 22.7 %	n = 8 3.7 %	n = 134 17.2 %	27 %
LEIT: Sonstige gesellschaftliche Leitmilieus	n = 75 13.5 %	n = 17 7.8 %	n = 92 11.8 %	20 %
PMA: Postmaterielle	n = 187 33.8 %	n = 100 46.1 %	n = 287 36.9 %	10 %
HED: Hedonistische Milieus	n = 91 16.4 %	n = 86 39.6 %	n = 177 22.8 %	20 %

Bezüglich der abgefragten Aspekte wurde über die fünf Lebensstil-Gruppen deren Mittelwert auf der Zustimmungsskala gebildet und systematisch mit dem Mittelwert der anderen Gruppen verglichen. Für beide untersuchten EE-Innovationen zeigten sich bedeutsame Unterschiede zwischen den Lebensstilgruppen hinsichtlich ihrer Wahrnehmung und Bewertung der Innovationen. Dieses Ergebnis zeigt sich auch, wenn die Analysen getrennt für die postalische und die online-Stichprobe durchgeführt werden. Diese Unterschiede sind beispielhaft für die Gesamteinstellung grafisch dargestellt in Abbildung 2. Es zeigt sich, dass die Postmateriellen und die Hedonistischen Milieus beide Innovationen – Bezug von Ökostrom und Be-

teiligung an Bürger-Solaranlagen – deutlich positiver wahrnahmen und bewerteten als die traditionellen und die Mainstream-Milieus. Die sonstigen gesellschaftlichen Leitmilieus lagen mit ihrer Beurteilung dazwischen.

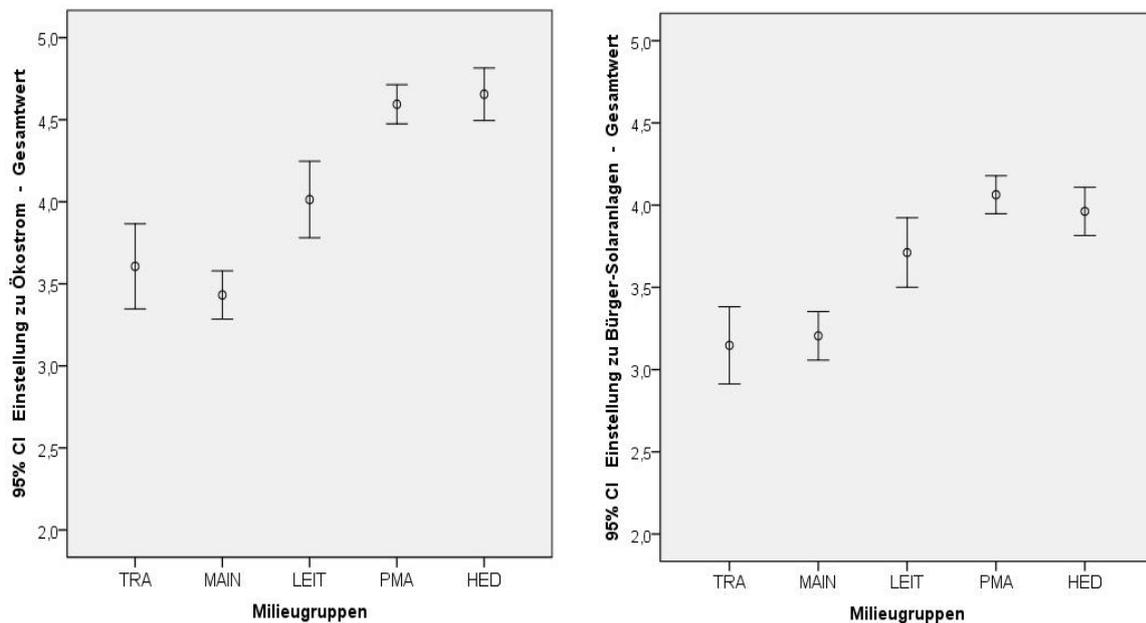


Abb. 2: Einstellung in den fünf Sinus-Milieugruppen. Links: Ökostrom. Rechts: Bürger-Solaranlagen. Der Punkt stellt jeweils den Mittelwert dar und die Balken das 95%-Konfidenzintervall.

Bezüglich der Kommunikation über die beiden Innovationen Bezug von Ökostrom und Beteiligung an Bürger-Solaranlagen im eigenen sozialen Netzwerk waren in der quantitativen Fragebogenstudie folgende Fragen enthalten:

- Haben Sie sich schon einmal mit anderen Personen ganz allgemein über das Thema Ökostrom / Bürger-Solaranlagen unterhalten?
- Haben Sie sich schon mal mit anderen Personen über die konkreten Vor- und Nachteile von Ökostrom / Bürger-Solaranlagen unterhalten?
- Haben Sie sich schon mal mit anderen Personen über einen konkreten Wechsel zu einem Ökostromanbieter / eine konkrete Investition in Bürger-Solaranlagen unterhalten?

Die Berechnung von Korrelationen zwischen der Beantwortung dieser Fragen und der Wahrnehmung und Bewertung der Innovationen zeigen positive Zusammenhänge: Je positiver die Innovationen wahrgenommen werden, desto höher ist die Anzahl an genannten Kommunikationspartnern. Entsprechende Partialkorrelationen zeigen, dass der Zusammenhang zwar schwächer wird, wenn eine bereits stattgefunden Adoption der jeweiligen Innovation als Kontrollfaktor aufgenommen wird, aber weiterhin statistisch signifikant bleibt.

Ein Vergleich der mittleren Anzahl an genannten Kommunikationspartnern zwischen den fünf Lebensstilgruppen ergab auch hier bedeutsame Unterschiede: Die Befragten aus dem Milieu der Postmateriellen und aus den Hedonistischen Milieus gaben an, mit mehr Personen über die Innovationen gesprochen zu haben als die Befragten aus den traditionellen und

den Mainstream-Milieus. Die sonstigen gesellschaftlichen Leitmilieus lagen wiederum dazwischen. Dies gilt für beide untersuchten Innovationen. Insgesamt gaben die Befragten an, häufiger über Ökostrom als über Bürger-Solaranlagen gesprochen zu haben.

Um nähere Hinweise auf sozialpsychologische Mechanismen bei der Verbreitung der interessierenden Nachhaltigkeitsinnovationen zu erhalten, wurde zudem eine experimentelle Erhebung geplant. Zu Beginn dieser zweiten Erhebungsphase wurde dazu im Juni 2012 eine Voruntersuchung durchgeführt, bei der Entscheidungsstile verschiedener Milieus untersucht wurden. Da sich hier bedeutsame Unterschiede abzeichneten, wurde im weiteren Verlauf das Erhebungskonzept verfeinert und ein Pretest durchgeführt (August und September 2012). Für die experimentelle Haupterhebung wurden Smart Meter als inhaltlichen Forschungsgegenstand ausgewählt, weil diese selbst in der überdurchschnittlich gut gebildeten Pretest-Stichprobe einen bisher geringen Bekanntheitsgrad aufwiesen. Zur Rekrutierung von Teilnehmenden wurde auch hier auf Auszüge aus dem Einwohnermelderegister verschiedener Gemeinden zurückgegriffen und postalisch zur Studienteilnahme – bzw. genauer: zum Ausfüllen des Online-Fragebogens – eingeladen. Zusätzlich wurden Bekannte aus eigenen beruflichen und privaten Netzwerken per Email und/oder telefonisch zur Teilnahme an der Studie eingeladen sowie Werbung für die Befragung in verschiedenen Internet-Foren und bei Facebook gemacht.

Beim Ausfüllen des Online-Fragebogens wurden die Teilnehmenden zufällig einer von drei Untersuchungsbedingungen zugewiesen. Eingebettet in einen Informationstext sprach die erste Bedingung für eine geringe zu erwartende Verbreitung von Smart Metern (*Minderheit*) und die zweite für eine hohe (*Mehrheit*), während die dritte keine derartige Erwartung erzeugen sollte und als Kontrollbedingung fungierte. Die Teilnehmenden hatten die Möglichkeit, nach dem ersten Informationstext weitere Informationen zu Smart Metern aufzurufen. Neben Einstellungen und Verhaltensabsichten in Bezug auf Smart Meter wurde die Verarbeitungstiefe der Informationen zu Smart Metern über einen Wissenstransfer-Test und der persönliche Entscheidungs- sowie Lebensstil über entsprechende Erhebungsinstrumente erfasst.

Insgesamt haben 356 Versuchspersonen im Alter von 17 bis 85 Jahren an der Studie teilgenommen; zu rund 53% besteht die Stichprobe aus weiblichen Personen. Es waren 20 Personen (6%) aus den traditionellen Milieus, 46 (14%) aus den Mainstream-Milieus, 64 (19%) aus den sonstigen gesellschaftlichen Leitmilieus, 123 (37%) Postmaterielle und 83 (25%) aus den hedonistischen Milieus vertreten. Wie auch in der quantitativen Studie zeigt sich hier, dass insbesondere die Milieus mit niedriger sozialer Lage unterrepräsentiert und insgesamt die traditionellen und die Mainstream-Milieus relativ zu ihrem Bevölkerungsanteil schwach vertreten sind. Dagegen sind insbesondere die Postmateriellen und die Experimentalisten überrepräsentiert. Die Teilnehmenden verteilten sich gleichmäßig auf die drei Untersuchungsbedingungen und wiesen untereinander keine bedeutsamen Unterschiede in Hinblick auf soziodemografische Charakteristika auf. Im Folgenden werden die Ergebnisse der experimentellen Erhebung vorgestellt.

Bezogen auf Neigungen, die für den persönlichen Entscheidungsstil relevant sind, zeigte sich, dass zum Teil deutliche Unterschiede zwischen den Sinus-Milieugruppen vorlagen. Die Konservativen und die sonstigen gesellschaftlichen Leitmilieus sowie die Postmateriellen haben im Mittel ein deutlich höheres *Kognitionsbedürfnis* angegeben als die Traditionsverwurzelten und Mainstream-Milieus (sowie vom Trend her auch als die hedonistischen Milieus). Auch in Hinblick auf das eigene *Intuitionsvertrauen* bestehen deutliche Mittelwertsunterschiede: Hier fallen die Postmateriellen mit dem geringsten Mittelwert auf, von dem sich alle anderen drei Milieugruppen signifikant unterscheiden. Auf der Subskala zum *Intuitionsvertrauen* bestehen ebenfalls deutliche Mittelwertsunterschiede zwischen den Milieugruppen: Hier fallen die Postmateriellen mit dem geringsten Mittelwert auf, von dem sich alle anderen drei Milieugruppen signifikant unterscheiden; diese weisen untereinander keine statistisch bedeutsamen Unterschiede auf. Keine eindeutigen Unterschiede liegen weiterhin zum *Affektbedürfnis* vor; vom Trend her ist das Ergebnis aber ähnlich wie beim Intuitionsvertrauen.

Beim Wissenstransfer-Test, dem Indikator für die Informations- Verarbeitungstiefe, erzielten Teilnehmende mit starkem *Kognitionsbedürfnis* bessere Ergebnisse als Teilnehmende mit schwachem *Kognitionsbedürfnis*. Personen mit starkem *Intuitionsvertrauen* dagegen erzielten schlechtere Ergebnisse im Wissenstest als Personen mit schwachem *Intuitionsvertrauen*. Das *Affektbedürfnis* schließlich war hier nicht von Bedeutung.

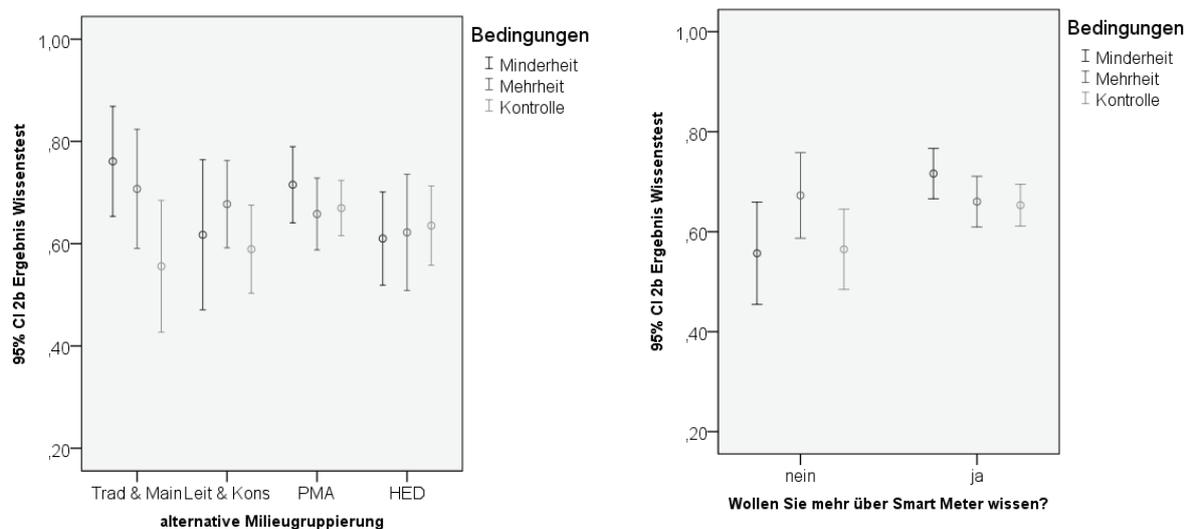


Abb. 3: Fehlerbalkendiagramm für das Wissenstest-Ergebnis getrennt nach Milieugruppen (links) sowie weiterer Informationsnachfrage (rechts) und Untersuchungsbedingungen.

Aufgrund theoretischer Vorüberlegungen und bisherigen empirischen Ergebnissen wurde zudem erwartet, dass die Sinus-Milieugruppen je nach Untersuchungsbedingung besser oder schlechter im Wissenstransfer-Test abschneiden würden. Dieser Effekt zeigte sich allerdings nur bei den Traditionsverwurzelten und die Mainstream-Milieus: Sie haben in der Minderheitsbedingung ein signifikant besseres Wissenstest-Ergebnis erzielt als in der Kontrollbedingung (in der Mehrheitsbedingung lag ihr Ergebnis dazwischen; vgl. Abb. 3). Dies kann dahingehend interpretiert werden, dass sie die Informationen zu Smart Metern in der Bedingung

mit geringer zu erwartender Verbreitung tiefer verarbeitet haben als in der Kontrollbedingung. Für die anderen Milieugruppen liegen keine signifikanten Unterschiede zwischen den Wissenstest-Ergebnissen in den drei Bedingungen vor.

Da die Unterschiede zwischen den Sinus-Milieus bzw. den Bedingungen bei dieser Art der Auswertung also nicht sehr deutlich sind, wird zusätzlich eine alternative Art der Auswertung gewählt. Und zwar wurde untersucht, ob die Personen, die keine weiteren Informationen zu Smart Metern nachgefragt haben, in einer anderen Untersuchungsbedingung bessere Wissenstest-Ergebnisse erzielen als Personen, die weitere Informationen nachgefragt haben. Tatsächlich zeigt sich so das erwartete Ergebnis: Die Gruppe der Teilnehmenden, die keine weiteren Informationen nachgefragt haben, erreichten in der Mehrheitsbedingung ein besseres mittleres Wissenstest-Ergebnis als in den anderen beiden Bedingungen (vgl. Abb. XY). Dagegen erzielten die Teilnehmenden, die weitere Informationen zu Smart Metern haben wollten, in der Minderheitsbedingung das beste Ergebnis im Wissenstest im Vergleich zu den beiden anderen Bedingungen.

Diese Unterschiede im Wissenstest-Ergebnis (bzw. in der hier als diese interpretierten Informationsverarbeitungstiefe) pausen sich allerdings nur beschränkt auf die Ergebnisse bei der Beurteilung der Innovation im Zusammenhang mit der *Theorie des geplanten Verhaltens* (TPB) ab: Es zeigen sich auf den Skalen zur Einstellung, subjektiven Norm, wahrgenommenen Verhaltenskontrolle und zur Adoptionsintention kaum bedeutsame Unterschiede zwischen den Bedingungen und den betrachteten Subgruppen. Lediglich in der Gruppe der Teilnehmenden, die mehr Informationen nachfragten, haben die Personen in der Minderheitsbedingung eine signifikant niedrigere Intention zur Installation eines Smart Meters als die Personen in der Kontrollbedingung.

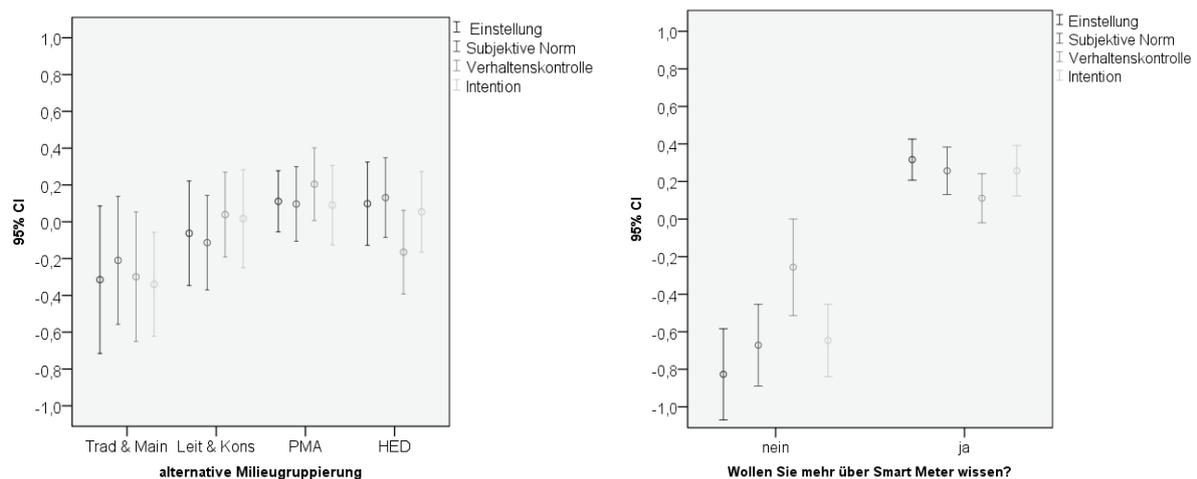


Abb. 4: Fehlerbalkendiagramm für die vier TPB-Komponenten zu Smart Metern getrennt nach Milieugruppen (links) sowie getrennt nach Personen, die keine versus mehr Informationen zu Smart Metern nachgefragt haben (rechts).

Bei regressionsanalytischer Betrachtung der Vorhersagegüte der Adoptionsintention aus den anderen drei Komponenten der *Theorie des geplanten Verhaltens* aber zeigt sich ein ähnli-

ches Muster beim Vergleich der Bedingungen und Subgruppen wie beim Wissenstransfer-Test: In der Gruppe derjenigen Teilnehmenden, die keine weiteren Informationen nachgefragt haben, wurde in der Mehrheitsbedingung die höchste Varianzaufklärung (im Vergleich zu den beiden anderen Bedingungen) erreicht, während in der Gruppe der Teilnehmenden, die weitere Informationen zu Smart Metern nachgefragt haben, in der Minderheitsbedingung die höchste Varianzaufklärung (im Vergleich zu den beiden anderen Bedingungen) erzielt wurde.

Beim Vergleich der TPB-Komponenten zwischen den Milieugruppen zeigte sich weiterhin vom Trend her das erwartete Ergebnismuster: Die Postmateriellen und die hedonistischen Milieus haben auf allen vier Komponenten rein deskriptiv höhere Mittelwerte als die übrigen beiden Milieugruppen (vgl. Abb. 4). Statistisch bedeutsame Unterschiede lagen aber nur auf der Skala zur wahrgenommenen Verhaltenskontrolle vor: die Postmateriellen hatten dort einen deutlich höheren Mittelwert als die Traditionsverwurzelten und die Mainstream-Milieus. Noch deutlichere Unterschiede bei den TPB-Komponenten zeigten sich beim Vergleich der Teilnehmenden, die keine versus mehr Informationen zu Smart Metern nachgefragt haben.

Insgesamt bedeuten die Ergebnisse, dass durch den gezielten Einsatz sozialer Informationen (über die Neigungen und Meinungen anderer) zu einer tieferen Verarbeitung von innovationsbezogenen Argumenten angeregt werden kann, und zwar insbesondere dann, wenn die soziale Information der eigenen Erwartung bzw. einer vorherigen Einstellung widerspricht. Eine tiefere Auseinandersetzung mit einer Innovation stellt einen ersten wichtigen Schritt in Richtung auf dessen Übernahme dar.

Eine kürzere Form des Fragebogens fand auch bei der Adopterbefragung 2012 bis Anfang 2013 im Teilprojekt „Bedingungen erfolgreicher sozio-technischer Wandlungen am KWI Anwendung“.

3.1.3. Agentenbasierte Modellierung

Ziel der agentenbasierten Modellierung war es, für die künftige Ausbreitung von Ökostrom verschiedene Szenarien zu berechnen, die mögliche Entwicklungspfade unter Annahme unterschiedlicher politischer und gesellschaftlicher Rahmenbedingungen aufzeigen, sowie Erfolg versprechende Maßnahmen zur Förderung der Ausbreitung zu identifizieren. Hierzu wurde – aufbauend auf umfangreichen Vorarbeiten (vgl. Briegel, Ernst, Holzhauer, Klemm, Krebs & Martínez Piñánez, 2012) – zunächst ein detailliertes Modellkonzept ausgearbeitet, das die Wahrnehmung, Ziele und Entscheidungsprozesse der Haushalte sowie die diesbezüglichen Einflussfaktoren in einer Erweiterung der Theory of Planned Behaviour abbildet. Dieses Modellkonzept wurde als Computersimulation implementiert. Die Ergebnisse der quantitativen Erhebung im Rahmen des Projekts sowie die Daten der Firma Microm® (Micromarketing Systeme und Consult GmbH - Microm Consumer Marketing; <http://www.microm-online.de>) zur räumlichen Verortung der verschiedenen Milieus fließen bei der Initialisierung der Agentenpopulation als empirische Fundierung der Modellparameter in die Simulationen

ein. Zur Validierung des Modells wurde die historische Entwicklung der Strompreise in vereinfachter Form abgebildet; die Ergebnisse darauf basierender Simulationsläufe werden mit der empirischen Entwicklung der Kundenanzahl der Elektrizitätswerke Schönau (EWS) in den letzten Jahren verglichen (retrodiktive Validierung).

Die Agenten im Modell können folgende Elemente ihrer Umwelt wahrnehmen: die Preise der verschiedenen Stromanbieter (ökonomische Umwelt), den Anteil der Agenten im persönlichen sozialen Netz, die bereits Ökostrom beziehen (soziale Umwelt) sowie thematisch relevante Medienereignisse (mediale Umwelt). Die Agenten orientieren sich an folgenden grundlegenden Zielen: ökologische Orientierung (Umweltbewusstsein), Kostenminimierung, soziale Konformität, und Sicherheit (Zuverlässigkeit der Stromversorgung). Abhängig von ihrer jeweiligen aktuellen Situation entscheiden die Agenten gemäß einem von mehreren Entscheidungsmodi, die sich hinsichtlich der Wahrnehmung sowie der Art und Tiefe der Informationsverarbeitung (d.h. kognitiver Aufwand) unterscheiden. In den meisten Fällen handeln die Agenten habituell, d.h. es findet praktisch keine Informationsverarbeitung statt und sie verbleiben bei ihrem bisherigen Stromanbieter.

Ausgelöst durch verschiedene interne (psychologische) oder aber externe Trigger (z.B. Preisänderungen, Medienereignisse, sozialen Einfluss, kognitive Dissonanz) und moderiert durch die Persönlichkeitseigenschaften des Agenten kann ein Agent in einen kognitiv aufwendigeren Entscheidungsmodus wechseln: Er kann eine einfache soziale Heuristik anwenden oder aber – ganz aufwendig – eine bewusste Nutzenabwägung der Handlungsoptionen (Stromanbieter) hinsichtlich seiner verschiedenen Ziele vornehmen (deliberativer Entscheidungsmodus). Nur in diesen beiden Fällen besteht überhaupt eine Gelegenheit zum Wechsel zu einem Ökostromanbieter.

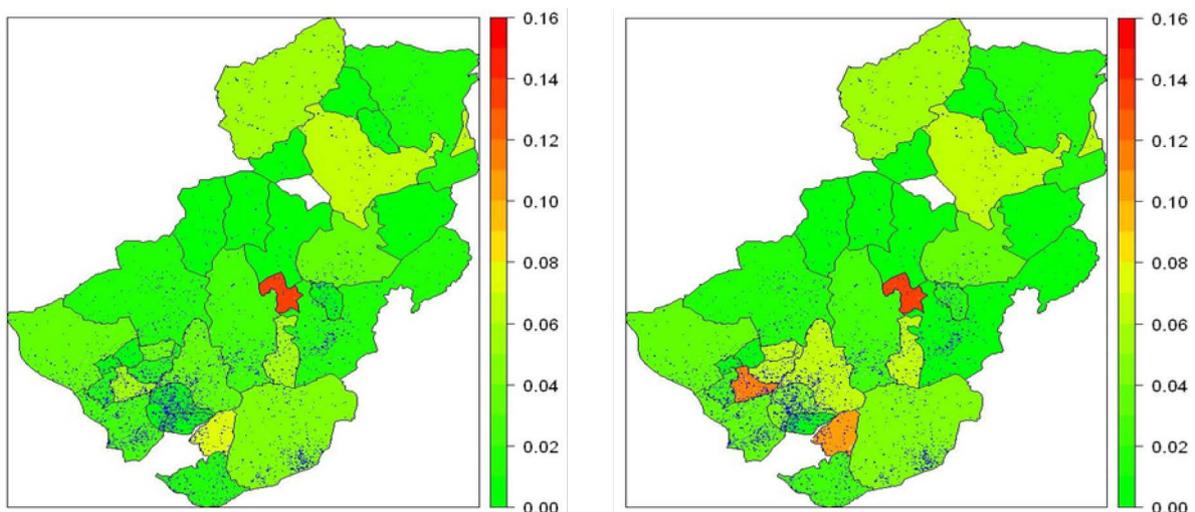


Abb. 5: Räumliche Verteilung des Adopteranteils für Ökostrom einen Ausschnitt des Modellgebiets Lörrach/unteres Wiesental (ca 125.000 Haushalte, repräsentiert durch 3.400 Agenten) zu den Zeitschritten 84 (links) und 120 (rechts) bei einem exemplarischen Simulationslauf. Die Farbe der Flächen stellt den Adopteranteil in den einzelnen Postleitzahlen-Regionen dar, die Punkte zeigen die Position der Agenten. Im Südwesten ist die Stadt Lörrach zu sehen.

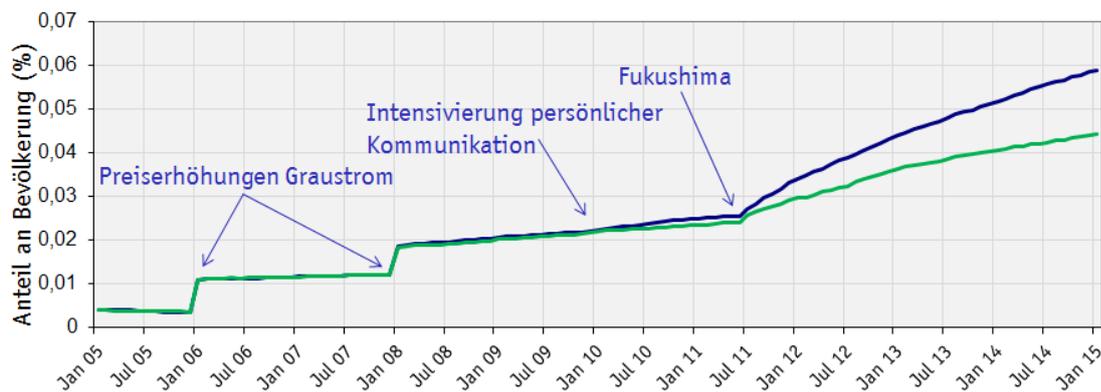


Abb. 6: Vergleich der kumulierten Anteile der Adopter in der Modellregion über zwei Szenarien mit wenig (grüne Kurve) bzw. viel (blaue Kurve) persönlicher Kommunikation. Erst eine medial übermittelte Katastrophe lässt die Kommunikation für die Adoption wirksam werden.

Validitäts-Tests ergaben eine hinreichende Übereinstimmung zwischen der für die Vergangenheit nachgebildeten Entwicklung und der historischen Entwicklung der Kundenzahlen von Ökostromanbietern auf einer räumlich aggregierten Ebene. Die Validierung auf räumlich disaggregierter Ebene (differenziert nach Postleitzahlgebieten), die methodisch gesehen Neuland darstellt, ergab wertvolle Hinweise für die Verfeinerung der Abbildung sozialer Beeinflussung im Modell; dennoch konnten hier Abweichungen der Simulationsergebnisse von den historischen Daten nicht vollständig ausgeräumt werden.

Die bisherigen Simulationsergebnisse zeigen, dass

- Die räumliche Ausbreitung zuerst und am stärksten in suburbanen Gebieten (Randbezirke von Ballungsräumen) stattfindet. Dies korreliert mit der räumlichen Verteilung der in-novationsaffinen Milieus in diesen Bereichen (Abb. 5);
- Kombinationseffekte zwischen verschiedenen Maßnahmen möglich sind, insbesondere eine gegenseitige Verstärkung der Wirkung eines katastrophalen Medienereignisses und persönlicher Kommunikation in sozialen Netzwerken (Abb. 6);
- Die Diffusion der Nutzung von Ökostrom in den nächsten Jahren hinsichtlich der Lebensstile kaum über das postmaterielle Milieu hinausgeht (Verbleib in der Nische).

Bei der Implementation des Modells stehen somit noch Verfeinerungen sowie die Skalierung auf größere Modellgebiete (einzelne Bundesländer oder ganz Deutschland) aus. Anschließend sind systematische Simulationen verschiedener Szenarien sowie die Auswertung und Interpretation der entsprechenden Ergebnisse vorgesehen.

3.1.4. Entwicklung einer Theorie von Spreads

Ein Bericht zu den politischen und rechtlichen Rahmenbedingungen, die für die Innovation und Ausbreitung der Erneuerbaren Energien relevant sind, wurde intern erarbeitet. Der Bedarf für eine darüber hinausgehende externe energietechnische Expertise (Meilenstein 4 im

überarbeiteten Gesamtarbeits- und Zeitplan) wurde nicht mehr gesehen, da erstens eine rein technisch ausgerichtete Expertise keinen Mehrwert für die Ausrichtung des Projekts versprach und zweitens mit dem intern erstellten Bericht die Handlungsoptionen im kommunalen und privaten Energiebereich erklärt wurden, die für die Projektarbeit wesentlich sind.

Die teilprojektübergreifende Theorieentwicklung erfolgte auf Basis der Literaturrecherche, der Ergebnisse der qualitativen Interviews und der quantitativen Erhebung sowie der agentenbasierten Modellierung. Im Rahmen von acht Projektworkshops sowie mehreren Telefonkonferenzen wurde die Theorieentwicklung kontinuierlich weiter vorangetrieben.

Zum Forschungsstand der Ausbreitung von Innovationen im Bereich der erneuerbaren Energien wird auf Grundlage der Literatur festgehalten, dass dem landläufigen Verständnis von Innovation vielfach ein eher technisches Verständnis zugrunde liegt. Sei es beim Notebook, iPod oder, um im Themenbereich von SPREAD zu bleiben, bei der Solarzelle – oft stehen mit Größe, Gewicht und Leistungskraft metrische oder technische Parameter der Neuerung im Vordergrund. Zwar zeichnen Naturwissenschaftler und Ingenieure in historischer Perspektive tatsächlich für zahlreiche Erfindungen verantwortlich, aber bereits der Nestor der Innovationsforschung, Joseph A. Schumpeter, schloss nicht nur technische Neuerungen, sondern auch organisatorische Neuerungen – und damit die soziale Dimension – in seine „Theorie der Innovation“ ein ([1939] 2010: 95). Auch Everett M. Rogers (1962), dessen Diffusionstheorie für viele Innovationsforscherinnen und -forscher grundlegend ist, weist darauf hin, dass Innovationen und ihre Ausbreitung erheblich von ihrer Akzeptanz bei verschiedenen Adoptergruppen abhängig und damit als kommunikative und soziale Prozesse zu verstehen sind. In einer Auswertung von 122 Projekten, die zu einer nachhaltigen gesellschaftlichen Entwicklung beitragen, kommen auch Michael Ornetzeder und Barbara Buchegger zu dem Ergebnis, dass soziale und technische Innovationen einander häufig begünstigen. Als Beispiele für soziale Innovationen, die sich auf technische Neuerungen stützen, führen sie auf: „Car-Sharing (Datenerfassungssysteme, kontaktlose Chipkarte, elektronischer Schlüsseltresor), Car-Pooling (Softwareentwicklung für Internet-Zugang), Contracting-Modelle (energiesparende Technologien), Informationskampagnen (Solartechnologien) und betriebliches Mobilitätsmanagement (technische Infrastruktur).“ (1998: 98)

Der Begriff der sozialökologischen Innovation kann als Brücke zum Begriff der Nachhaltigkeitsinnovation fungieren. Denn während Umweltinnovation vergleichsweise einseitig auf den Aspekt der Ökologie abstellt, ist ‚nachhaltige Entwicklung‘ und damit auch das Verständnis von Nachhaltigkeitsinnovationen deutlich weiter gefasst, da es eine ökonomische, ökologische und soziale Dimension umfasst (vgl. Konrad/Nill 2001: 38ff.). Zwar ist es grundsätzlich unmöglich, Nachhaltigkeitsinnovationen ex ante oder in der Gegenwart als solche zu bestimmen, da sich erst retrospektiv bewerten lässt, ob eine Innovation nachhaltig gewesen ist (vgl. Clausen et al. 2011: 9). Dessen ungeachtet kann aber argumentiert werden, dass die zivilgesellschaftlichen Akteure im Bereich der Wind- und Solarenergie einen „Paradigmenwechsel im Energiesystem“ (Mautz/Byzio/Rosenbaum 2008: 17) anstreben, der durch die „strukturelle Kopplung“ von drei Merkmalen charakterisiert ist: „[Erstens] eine stark de-

zentralisierte Struktur der Standorte und der ökonomischen Träger der Energieproduktion, [zweitens] eine plurale und partiell vernetzte Struktur neuartiger Energieproduzenten, [drittens] ökologisch-normativ untermauerte institutionelle Rahmungen und Verstrebungen.“ (Mautz/Byzio 2005: 8) In diesem Sinne tragen EWS, Solarcomplex AG und die Berchumer Initiative für solare Energien e.V. zur Ausbreitung weitreichender Neuerungen bei, die neben der technischen auch die ökonomische, soziale und ökologische Ebene berühren. Daher erscheint zur Bezeichnung des von ihnen erzeugten Produkts und der von ihnen angestoßenen Prozesse der Begriff Nachhaltigkeitsinnovation im Projekt SPREAD als der geeignete Begriff für die hier untersuchten Neuerungen.

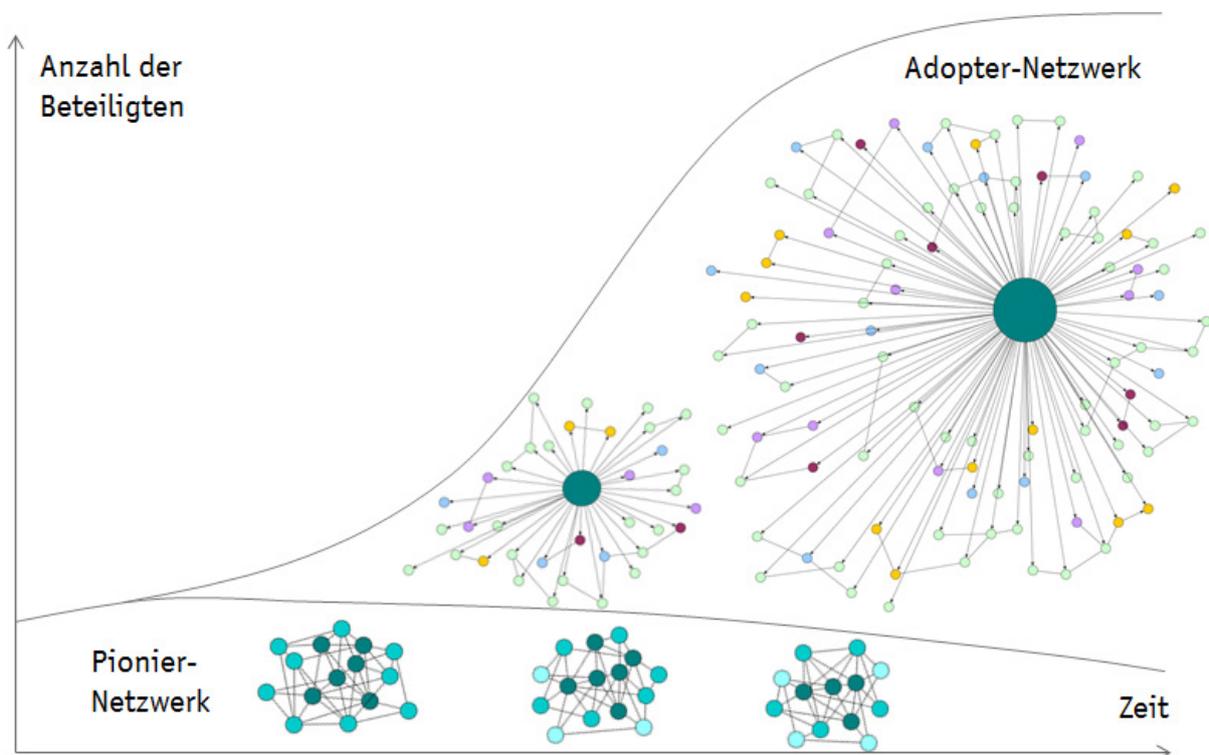


Abb. 7: Die Entwicklung von Pionier- und Adopternetzwerken. Erläuterungen im Text.

Die Verbreitung neuer Praktiken zur Bewältigung des Klimawandels geht von einem ‚Innovations-Nukleus‘, also einer engen Kerngruppe von Pionieren, aus. Mit voranschreitender Professionalisierung und Verbreitung der Innovationen verkleinert sich dieser Nukleus tendenziell, und der ‚Innovationsprolog‘, die Vorgeschichte der Pioniere als Bürgerinitiativen, verliert an Zentralität. Gleichzeitig wächst das Netzwerk der Adopter, deren Zentrum der professionalisierte Nukleus bildet, z.B. in Form einer Genossenschaft oder eines Unternehmens. Die weitere Ausbreitung der Innovationen findet zunehmend über Kommunikation in sozialen Netzwerken statt. Dies beschränkt sich zunächst überwiegend auf nachhaltigkeits-affine Milieus, in denen die neuen Praktiken mehr und mehr zur lebensweltlichen Grundausstattung gehören. Ob die neuen Praktiken den Schritt von der Nische in den Mainstream schaffen und zu einer breiten gesellschaftlichen Norm werden, hängt von dem weiteren dynamischen

schen Zusammenspiel von Pionieren, Adoptern und deren Netzwerken, externen Ereignissen sowie der Entwicklung legislativer, ökonomischer und gesellschaftlicher Rahmenbedingungen ab. Strategien zur Beschleunigung der weiteren Diffusion sind wahrscheinlich am erfolgreichsten, wenn Maßnahmen auf mehreren Ebenen geschickt kombiniert werden.

3.1.5. Maßnahmen zur Förderung von Spreads

Qualitative Ergebnisse

Die drei von zivilgesellschaftlichen Akteuren gegründeten Bürgerenergieinitiativen kristallisierten schnell gut vernetzte und leistungsfähige organisationale Strukturen heraus. Mit einem hohen Maß an selbstkritischer Eigeninitiative den Weg dahin untersuchte das Teilprojekt Bedingungen erfolgreicher sozio-technischer Wandlungen am Kulturwissenschaftlichen Institut Essen. Anhand der qualitativen Analyse von teilstrukturierten Interviews, die mit Pionieren, frühen Unterstützern und Adoptern geführt und anschließend offen kodiert wurden sowie einer extensiven, interdisziplinären Literaturrecherche, wurden 10 Erfolgsfaktoren für die Erfolgsprojekte der Etablierung und weiteren Verbreitung von Nachhaltigkeitsinnovationen herausgearbeitet. Abbildung 2 gruppiert die zehn Faktoren in (a) persönliche Eigenschaften, (b) begünstigende Praktiken und externe Faktoren.



Abb. 8: Erfolgsfaktoren für Nachhaltigkeitsinnovationen.

Zentrale Persönlichkeiten, Vertrauen und Beharrlichkeit: Zentrale Persönlichkeiten nehmen im kleinen Kreis der Pioniere eine herausgehobene Stellung ein, indem sie durch ihre kommunikativen Fähigkeiten politische Gräben überwinden sowie Vernetzung vorantreiben, ein fast aufopferungsvolles Engagement zeigen und als glaubwürdig beschrieben werden. Dennoch sind sie im Sinne einer Rollenteilung fest eingebettet in die Initiative, denn die Pioniere und frühen Mitstreiter haben ein enges Vertrauensverhältnis, welches sie meist in früheren sozialen Kontexten (z.B. Vorgängerinstitutionen) aufgebaut hatten. Nach außen wird Vertrauen dann zum Erfolgsfaktor, wenn man Bürger, aber auch externe Experten für die Initiative gewinnen konnte. Dafür bedarf es eines starken Durchhaltewillens der Beteiligten, wie

etwa bei der beharrlichen Überzeugungsarbeit im Rahmen von Bürgerentscheiden. Insgesamt lässt sich beobachten, dass die untersuchten Akteure ihre Ziele gegen die großen anfänglichen strukturellen und sozialen Widerstände beharrlich verfolgen, dabei aber flexibel in der Wahl ihrer Mittel sind.

Netzwerke, Offenheit, Vorzeigeprojekte und Professionalisierung: Unabdingbar sind Netzwerke, die teilweise schon in Vorgängerinstitutionen geknüpft wurden und verschiedene Funktionen erfüllen, wie etwa Erlangung von Expertise, Mund-zu-Mund-Propaganda und der Kooperation mit Externen (z.B. Politik, Kirchen). Offenheit – etwa im Sinne von „Ideologiefreiheit“ oder parteipolitischer Neutralität – und Bürgerbeteiligung sollen dafür sorgen, dass möglichst viele Akteure erreicht werden. Durch Vorzeigeprojekte wird die Angst davor genommen, dass der Ansatz und das „Produkt“ der Pioniere nicht funktionsfähig sind. Über solche „Artefakte zum Anfassen“ legitimieren sich die Initiativen und zeigen, dass Bürgerbeteiligung funktioniert und dass regionales Engagement zu konkreten Ergebnissen führt. Damit einher geht eine Professionalisierung (z.B. hierarchische Strukturen, Aneignung von Fachkompetenzen), die die Glaubwürdigkeit der entstehenden Unternehmen erhöht und damit bei regionalen Partnern aus Politik und Wirtschaft eine wichtige Ressource darstellt. Auffällig ist, dass alle drei Initiativen in Abgrenzung zu klassisch-marktwirtschaftlichem Konkurrenzdenken aktiv zur Nachahmung anregen.

Rahmenbedingungen, politische Entscheidungsträger und externe (Extrem-)Ereignisse: Gesetze, wie etwa das EEG, waren die Basis für den Erfolg aller drei Initiativen. Parallel wuchs die gesellschaftliche Akzeptanz für erneuerbare Energien im Rahmen des gesellschaftlichen Leitbildes einer ökologischen Modernisierung, aber auch lokale Kulturen („Kultur der Selbstorganisation“) spielen eine wichtige Rolle. Zudem können einzelne politische Akteure wichtige Fürsprecher sein. Sie fungieren als Kooperationspartner und sind als Meinungsführer wichtige Motoren in Netzwerke, entscheiden aber auch über gesetzliche Rahmenbedingungen, etwa bei der Umsetzung vor Ort. Auf der gesellschaftlichen Metaebene beeinflussten Extremereignisse wie Tschernobyl und auch Fukushima die Gründung und die Kundenzahlen der Initiativen positiv.

Ergebnisse aus der Modellierung

Die quantitative Erhebung und die Simulation geben Hinweise auf (zukünftige) Wirksamkeiten bestimmter Maßnahmen und -pakete. Maßnahmen zur Förderung der Ausbreitung von Ökostrom können damit grundsätzlich auf zwei verschiedenen Ebenen ansetzen: Zum einen kann versucht werden, die Routine (den habituellen Entscheidungsmodus) zu durchbrechen und den Agenten zu einer bewussteren Entscheidung (heuristischer oder deliberativer Entscheidungsmodus) zu veranlassen, beispielsweise durch Marketing oder Medienereignisse. Zum anderen kann versucht werden, die Wichtigkeit bzw. Priorität der einzelnen Ziele zu beeinflussen (Wertewandel, beispielsweise durch sozialen Einfluss oder starke Ereignisse wie einen nuklearen Unfall) oder Wissen über den Nutzen von Ökostrom (Zieldienlichkeit) zu vermitteln.

Somit kann aus den Ergebnissen der Szenariensimulation als Ansatz einer positiven Beeinflussung von Spreads die Nutzung von Gelegenheitsfenstern (die durch äußere Ereignisse und Entwicklungen aufgestoßen werden können) durch soziale Interventionen oder die Kombination solcher Interventionen mit klassischen Anreizsetzungen (etwa ökonomischer Natur) gewonnen werden, da sich hierbei ein Wirkungspotenzial ergibt, das weit über dem liegt, was derartige Interventionen alleine bergen. Andererseits ist zu konstatieren, dass in dieser Modellversion das Abonnement von Ökostrom zu gut wie vollständig in der Nische der Postmateriellen, also der öko-affinen Milieus verbleibt. Das ist auf der Basis der von uns erhobenen Daten allerdings auch nicht unerwartet.

Hinsichtlich potentieller Fördermaßnahmen für Nachhaltigkeitsinnovationen und Grenzen der Diffusion besteht also weiterer Forschungsbedarf. Wie kann eine Diffusion über soziale Grenzen, wie etwa den nachhaltigkeitsaffinen Milieus, hinausgehen? Kann etwa die EWS auch Personen außerhalb der umweltbewussten und Anti-Atom-Klientel als Kunden gewinnen? Welches sind die räumlichen und zeitlichen Muster, die sich in verschiedenen Diffusionsphasen zeigen lassen? Welche Besonderheiten der beteiligten Netzwerke lassen sich als Hebelpunkt für die Diffusionsförderung nutzen?

3.1.6. Bilanzworkshop

Neben Veröffentlichungen und Vorträgen wurde am 26. März 2014 im ProjektZentrum der Mercator-Stiftung in Berlin-Mitte ein Bilanzierungsworkshop² mit Experten aus Politik, Wissenschaft und Praxis statt. Er hatte das Ziel, die Projektergebnisse a) in der Community zu verankern, b) die Projektergebnisse bewerten zu lassen und c) sinnvolle Impulse für die Zukunft zu setzen. Der Flyer für den Bilanzworkshop befindet sich im Anhang dieses Berichts. Nach einer Einleitung über das Projekt fanden teilprojektspezifische Präsentationen statt

² *Organisation:* Prof. Dr. Andreas Ernst (CESR), Prof. Dr. Harald Welzer (KWI), Angelika Gellrich (CESR), Sophia Schönborn (KWI), Dr. Ramón Briegel (CESR), Alexander Nolte (KWI) und Martin David (KWI). *Teilnehmer:* Prof. Dr.-Ing. Hans Peter Beck (Institut für Elektrische Energietechnik des EFZN), (KWIMa) Maïke Gossen (Institut für ökologische Wirtschaftsforschung), Prof. Dr. Wander Jager (Universität Groningen), Josefa Kny (NEC), Prof. Dr. Cordula Kropp (Hochschule für angewandte Wissenschaft München), Prof. Dr. Mark Lawrence (Institute for Advanced Sustainability Studies), Prof. Dr. Anders Levermann (Potsdam Institute for Climate Impact Research), Prof. Dr. Reinhard Loske (Universität Witten-Herdecke), Frank Mattioli (Energie-Forschungszentrum Niedersachsen), Dr. Jörg Mayer-Ries (BMUB), Dr. Johannes Merck (Systain), Dr. habil. Fritz A. Reusswig (Potsdam Institute for Climate Impact Research), Dr. Inge Paulini (WBGU), Anke Oxenfarth (oekom Verlag), Dr. Klaus Rennings (Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung), Dr. Korinna Schack (BMUB), Sebastian Schmies (NEC), Prof. Dr. Tobias Schröder (Fachhochschule Potsdam), Sebastian Sladek (Elektrizitätswerke Schönau eG), Dr. Bernd Sommer (NEC), Luise Tremel (Futurzwei. Stiftung Zukunftsfähigkeit), Dr. Michael Wehrspaun (Umweltbundesamt), Timon Wehnert (Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH), Sebastian Wessels (Futurzwei. Stiftung Zukunftsfähigkeit), Jasmin Wiefek (NEC), Andre Wilkens (Leiter ProjektZentrum Berlin der Stiftung Mercator), Dr. Ralph Wilhelm (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.), Dr. Immanuel Stiess (Institut für sozial-ökologische Forschung), Tina Stridde (Aid by Trade Foundation).

und wurden von den Teilnehmern anschließend diskutiert. Das Modellierungsvorhaben fand große Beachtung, weil es – sozialwissenschaftlich angereichert – in Deutschland bisher zur Theorie- und Szenarienbildung im EE-Bereich einzigartig ist. Auch die Erfolgsfaktoren wurden positiv rezipiert.

In der Diskussion mit Vertretern aus Praxis und Politik kristallisierte sich heraus, dass Nachhaltigkeitsinnovationen ex-ante kaum bewertbar sind, was mit Umsetzungs-Unsicherheiten einhergeht. Von den Diskutanten wurde besonders auf reflexives Organisationslernen verwiesen, mit dessen Hilfe Akteure punktgenauer intervenieren und interagieren. In diesem Zusammenhang stellen die Ergebnisse von SPREAD – gerade in Hinblick auf simulierte Szenarien – nach Meinung der Diskutanten einen entscheidenden Beitrag dar.

3.2. Verwertbarkeit der Ergebnisse

Wirtschaftliche Erfolgsaussichten

Im Integrationsprojekt IndUK, welches auf SPREAD folgt, werden die Erkenntnisse auf den Bereich der Gebäudeenergieberatung übertragen. Dabei werden Anregungen für eine lebensstilspezifische Kommunikation von Energiesparmaßnahmen gegeben. Dabei ist auch ein Webinar geplant, mit welchem sich die Gebäudeenergieberater auch zukünftig selbst weiterbilden können.

Die erarbeiteten Ergebnisse zeigen aber auch, dass Beratungsangebote für junge Unternehmen, aber auch andere innovative Bürgerinitiativen erbracht werden können. Die Dissertationsvorhaben im Rahmen von SPREAD erweitern dieses Spektrum noch weiter, zum Beispiel in Bezug auf den gesellschaftlichen Akteur Kirche. Zudem können auch Dienstleister im Bereich Innovationsmanagement ihre Angebote erweitern. Dies betrifft auch kommunale Energieanbieter, die im Bereich Erneuerbare Energien und dezentrale Energieversorgung eine zunehmend bedeutendere Rolle spielen, die aber in der Entstehungsphase der hier erforschten Fallbeispiele eher hindernd wirkten. Neben der Möglichkeit, dass die im Projektkontext erstellten Szenarien den Praxispartnern (EWS, Solarcomplex, BINSE) zu rationaleren Entscheidungen verhelfen, könnte für diese zudem von Interesse sein, ehrenamtliche und professionelle Partner gleichermaßen im Unternehmensnetzwerk zu halten, um weiterhin Teil der Innovationsdiffusion zu bleiben.

Im Wesentlichen können die Ergebnisse zwei Planungsphasen unterstützen:

- *Frühphase*. Besonders die teilspezifischen, qualitativen Ergebnisse des KWI eignen sich hinsichtlich unternehmerischen *strategy plannings*, das betrifft insbesondere die Wahl der Organisationsform. Die Dissertationen von Sophia Schönborn und Martin David geben Aufschluss darüber, welchen Dynamiken unternehmerische und ehrenamtliche Gründungsphasen im untersuchten Tätigkeitsbereich unterworfen sind und welche Kooperations- und Wissensmanagementstrategien erfolgsversprechend sind.

- *Diffusionsphase*. Die teilspezifischen Ergebnisse des CESR (Modellierung) haben hohes Beratungspotential für großräumige Diffusionsstrategien sozio-technischer Nachhaltigkeitsinnovationen und sind deshalb nicht nur für Wirtschafts-, sondern auch für Politikakteure von Relevanz. Das Beratungspotential betrifft Kundenakquise und Kommunikationsstrategien.

Wissenschaftliche Erfolgsaussichten

Auf die im SPREAD-Projekt erzielten Fortschritte der Modellierung wird am CESR weiter aufgebaut. Das Ziel dabei ist eine interdisziplinär integrierte, dynamische Theorie der Ausbreitung sozio-technischer Innovation auf der Basis von persönlichen Netzwerken, Anreizen, medialen Einflüssen, und anderen Randbedingungen. Dies wird besonders vor dem Hintergrund der EEG-Novellierung und der zunehmend auch sozialwissenschaftlich geführten Diskussion über die Energiewende wichtig. Hier konnte SPREAD Denkanstöße für lokales bis bundesweites Steuerungshandeln, aber vor allem für einen Einbezug sozialer Determinanten für den Wandel geben.

Seit Mitte 2012 besteht Kontakt zum Institute for Sustainable Energy Policy in Tokio. Hier findet ein Austausch über Entwicklungen in den jeweiligen Energiepolitiken statt, die zum einen helfen, die deutsche Perspektive gewinnbringend mit der japanischen zu kontrastieren und zum anderen Eindrücke zu gewinnen, wie nukleare Desaster wirken, die auch zur Gründung von EWS und anderen sozio-technischen Innovationen führten.

Im Feld wird die Rolle von Kirchgemeinden beobachtet, die im Rahmen des Dissertationsvorhabens von Sophia Schönborn weiterverfolgt wird und einen neuen – in den Sozialwissenschaften und der momentanen Transformationsdebatte wenig beachteten – Aspekt in den theoretischen Ansatz von SPREAD hineinbringt. Zudem werden Sequenzen der Wissensbildung in innovativen Feldern nachhaltiger Praxis verdeutlicht und systematisiert, die im Rahmen des Dissertationsvorhabens von Martin David bearbeitet werden, das einen Ansatz kritischen Wissensmanagements verfolgt.

Insbesondere mit den Projekten KlimaAlltag, REBOUND und EMIGMA aus dem gleichen Förderschwerpunkt „soziale Dimensionen des Klimawandels“ besteht auch zukünftig eine enge Vernetzung im Rahmen des gemeinsamen Integrationsprojekts IndUK (Individuelles Umwelthandeln und Klimaschutz).

3.3. Fortschritte im Forschungsbereich des Vorhabens bei anderen Stellen

Der Mix aus Agentenbasierter Modellierung und der Analyse der Entstehungsbedingungen von Innovationen mit dem Ziel der Simulation von Szenarien blieb durchgehend ein Alleinstellungsmerkmal von SPREAD. Publikationen, vor allem auch der Partner aus dem SÖF-Förderprogramm wurden berücksichtigt (z.B. Beck, Gerald/Kropp, Cordula (Hrsg.), Gesellschaft innovativ – Wer sind die Akteure? Wiesbaden, 2012) und ein vertiefender Austausch initiiert.

3.4. Veröffentlichungen und Vorträge

Veröffentlichungen

- Briegel, R. & Ernst, A. (in Vorbereitung). A social-psychologically founded spatially explicit model of the diffusion of green electricity. *Journal of Environmental Psychology, Special Issue on Social Simulation in Environmental Psychology*.
- Ernst, A.; Wenzel, U. (2014). Bringing environmental psychology into action. Four steps from science to policy. *European Psychologist, 19, 2*, 118-126. DOI: 10.1027/1016-9040/a000174
- Ernst, A. (2012). Wissen ist noch lange nicht Tun – warum fällt uns Energiesparen so schwer? *Innovationsmanager, Sommer 2012*.
- Ernst, A. (2014). Using spatially explicit marketing data to build social simulations. In: Smajgl, A. & Barreteau, O. (Eds.) (2014), *Empirical Agent-Based Modeling - Challenges and Solutions* (pp.85-103). Berlin: Springer.
- Ernst, A., Welzer, H., Briegel, R., David, M., Gellrich, A., Schönborn, S. & Kroh, J. (2014). *Scenarios of Perception of Reaction to Adaptation – Abschlussbericht zum Verbundprojekt SPREAD*. CESR Paper 8. Kassel University Press: Kassel.
- Korcaj, L., & Gellrich, A. (2014). Private Investitionen in erneuerbare Energiesysteme. *Ökologisches Wirtschaften-Fachzeitschrift, 29 (1)*, 24-25.
- Kroh, J.; Ernst, A.; Welzer, H.; Briegel, R.; David, M.; Kuhn, S.; Martínez Piñánez, A.; Schönborn, S.; Gellrich, A. (2012). *Überregionale Potentiale lokaler Innovationsimpulse: Zur Diffusion sozio-technischer Innovationen im Bereich Erneuerbare Energien*. CESR Paper 6. Kassel University Press: Kassel.
- Schönborn, S., Gellrich, A., & David, M. (2014). Local Churches in the Diffusion Process of Renewable Energies—A Key to New Milieus?. *GAIA-Ecological Perspectives for Science and Society, 23(3)*, 236-242.

Vorträge

- Briegel, R.; Ernst, A. (2013.09.18). A social-psychologically founded model of the diffusion of green electricity. 9th Conference of the European Social Simulation Association, Warsaw.
- Briegel, R.; Ernst, A. ; Gellrich, A. (2013.04.10). Modeling the diffusion of climate-friendly socio-technical innovations. Geography and Sustainability: Conference on Transdisciplinary Research and Modeling, München.
- Briegel, R.; Gellrich, A.; Ernst, A. (2013.10.10). A spatially explicit agent-based model of the diffusion of green electricity. Energy Systems in Transition: Inter- and Transdisciplinary Contributions, Karlsruhe.
- David, M. (2012.11.23). Adaptation to climate change: from a boundary object to common knowledge? Vortrag gehalten auf der Konferenz 'Sustainability and Empowerment. La-

- teinamerikanische Perspektiven auf Post-Rio+20' (22.11.-25.11.2012), KlimaCampus, Universität Hamburg.
- David, M. (2013.03.14) The diffusion of renewable energies – The Japanese case after 311', Vortrag gehalten bei NRWinvest Japan, K.K. Tokio.
- David, M. (25.03.2013) Between 'knowing that' and 'knowing how' - Renewable energies after 311 in Japan, Konferenz 'Fading Memories of the Nuclear Disasters and Public Opinion's Division', International Institute for Peace Research (PRIME), Meiji Gakuin Universität Tokio.
- David, M. (2013.07.27). Die Funktion des ›Dagegen‹ beim ›Dafür‹ - Narrative der Wut, 10. Tagung der Nachwuchsgruppe Umweltsoziologie (NGU), Die ökologische Gesellschaft und ihre Feinde, 26. und 27. September 2013, Universität Flensburg.
- David, M. (2013.12.03). Cultural dimensions of mitigation to nuclear disasters in Germany, Workshop 'The Post-Disaster Space: Recovery, Recuperation and Adaptation. Research Experiences from the Global North and South', Kulturwissenschaftliches Institut Essen.
- David, M. (2013.12.10). Mitigating nuclear disasters in Germany: cultural trends after Chernobyl and Fukushima, Rachel Carson Center, Ludwig-Maximilians-Universität München.
- David, M., Schönborn, S (2013.10.15) Offenheit, Beteiligung und neue Kooperationen. Beispiele der Etablierung von Nachhaltigkeitsinnovationen. Tagung 'Neue Governance-Formen für eine nachhaltige Gesellschaftstransformation', 14. und 15. Oktober im Zentrum für Technik und Gesellschaft (ZTG) der TU Berlin.
- Ernst, A. (2012.03.10). Sich ernst nehmen - Gemeinsam aus der Verhaltensfalle. Tagung Lebenslügen der Ausredengesellschaft, Katholische Akademie Freiburg.
- Ernst, A. (2012.03.17). Vom alleine Wissen zum gemeinsam Tun. Vortrag auf der Tagung "Warum wir nicht tun, was wir wissen." Bildungshaus Schloss Puchberg, Österreich.
- Ernst, A. (2012.04.17). Wissen ist noch lange nicht tun - Warum fällt uns Energiesparen so schwer? Zukunftsforum Energie, Messe Frankfurt/M.
- Ernst, A. (2013.03.01). Shades of Green – Where to find and how to address environmentally friendly people? Vortrag gehalten auf dem Freiburg Forum on Environmental Governance 2013, Freiburg i.Br.
- Ernst, A. (2013.06.04). Soziale Innovation im Klimaschutz. Eingeladener Vortrag auf der Abschlussveranstaltung der Klimawerkstatt Göttingen.
- Ernst, A. (2013.08.29). Modelling innovation adoption with psychologically plausible agents. Keynote, Artificial Economics 2013, Klagenfurt, Austria.
- Ernst, A. (2014.01.30). Räumlich explizite Simulation von Innovationsausbreitung im Umweltbereich. Forschungszentrum für die Modellierung und Simulation sozioökonomischer Phänomene (MODUS), Universität Bayreuth.

- Ernst, A. (2014.03.18). Modelling innovation diffusion: One method, a few approaches to validation, and several problems. Keynote, Workshop on social unrest among humans and animals, Wageningen UR, The Netherlands.
- Ernst, A. (2014.03.22). Soziale Simulation von Umweltverhalten. GAIA-Jahrestagung, Universität Kassel.
- Ernst, A. (2014.03.26). Wie Nachhaltigkeit mainstream wird. Bilanztagung des Projekts SPREAD – Szenarien der Ausbreitung von veränderten Handlungs- und Einstellungsmustern. Berlin, Projektzentrum der Mercator-Stiftung.
- Gellrich, A.; Ernst, A. (2013.09.24) The early adoption of solar energy cooperatives. 10th Biennial Conference on Environmental Psychology, Magdeburg.
- Gellrich, A.; Ernst, A.; Briegel, R. (2013.09.23) To the best of one's knowledge? Early adopters of green electricity tend to be more mindful than later adopters. Poster presented at 10th Biennial Conference on Environmental Psychology, Magdeburg.
- Kroh, J.; Schönborn, S. (2012.03.28). Projekt SPREAD, Tagung: „Vom Nutzen und Nachteil der Bürgerbeteiligung für den kommunalen Klimaschutz“, Kulturwissenschaftliches Institut Essen.
- Schönborn, S. (2012.09.17.). Die Gesellschaft im Anthropozän. Soziale Triebkräfte und Implikationen, Nachwuchsgruppe Umweltsoziologie, Kulturwissenschaftliches Institut.
- Schönborn, S.; Kroh, J. (2012.10.23.). Die Revolution von Nebenan – Energiewende selbst gemacht, im Rahmen des vom BMBF geförderten „Wissenschaftsjahres 2012 – Zukunftsprojekt Erde, Kulturwissenschaftliches Institut Essen.
- Welzer, H. (2012.06.15). Energiewende und Transformation, Thüga, München.
- Welzer, H. (2012.06.28). Eine neue Energiekultur, IHK Schwerin.
- Welzer, H. (2012.08.22). The great transformation? Bucerius Summer School, Hamburg.
- Welzer, H. (2012.10.31.). Was heißt Transformation? Hamburger Gespräche.
- Welzer, H. (2012.11.28.). Limits to Growth, Volkswagenstiftung Hannover.
- Welzer, H. (2012.12.06.). Klimawandel und Anpassung aus soziologischer Sicht, KLIWA-Symposium, Würzburg.
- Welzer, H.; Ernst, A. (2013.09.09). Scenarios of Perception and Reaction to Adaptation – SPREAD. Szenarien der Ausbreitung von veränderten Handlungs- und Einstellungsmustern vor dem Hintergrund des Klimawandels. 10. FONA-Forum, Leipzig.

Literaturverzeichnis

- Abrahamson, E. & Rosenkopf, L. (1996): Social Network Effects on the Extent of Innovation Diffusion: A Computer Simulation. In: *Organization Science* 8 (3), S. 289–309.
- Ajzen, Icek, „The Theory of Planned Behavior“, in: *Organizational Behavior and Human Decision Processes* Vol. 50, No. 2, 1991, S. 179-211.
- Arkesteijn, Karlijn; Oerlemans, Leon (2005): The early adoption of green power by Dutch households. In: *Energy Policy* 33 (2), S. 183–196. DOI: 10.1016/S0301-4215(03)00209-X.
- Arts, Joep W.C; Frambach, Ruud T.; Bijmolt, Tammo H.A. (2011): Generalizations on consumer innovation adoption: A meta-analysis on drivers of intention and behavior. In: *International Journal of Research in Marketing* 28 (2), S. 134–144.
- Bale, Catherine S.E.; McCullen, Nicholas J. ; Foxon, Timothy J.; Rucklidge, Alastair M.; Gale, William F. 2013: Harnessing social networks for promoting adoption of energy technologies in the domestic sector. *Energy Policy*, in press.
- Bamberg, Sebastian; Braun, Alexander (2001): Umweltbewusstsein - ein Ansatz zur Vermarktung von Ökostrom? In: *Umweltpsychologie* 5 (2), S. 88–105, zuletzt geprüft am 05.06.2012.
- Brand, K.-W.; Brumbauer, T. & Sehrer, W. (2003): Diffusion nachhaltiger Konsummuster. Am Beispiel des lokalen Agenda-Prozesses in München. München: oekom-Verlag.
- Braun, N. (1995): Individual Threshold and Social Diffusion. In: *Rationality and Society* 19 (1), S. 75–85.
- Briegel, Ramón; Ernst, Andreas; Holzhauer, Sascha; Klemm, Daniel; Krebs, Friedrich; Martínez Piñánez, Aldo (2012): Social-ecological modelling with LARA: A psychologically well-founded lightweight agent architecture. Paper eingereicht für den International Congress on Environmental Modelling and Software, Leipzig.
- Brooks, Harvey, „Social and technological Innovation“, in: Lundstedt, Sven B./Colglazier, E. William (Hg.), *Managing innovation. The social dimensions of creativity, invention, and technology*, New York 1982, S. 1-30.
- Bruns, Elke; Ohlhorst, Dörte; Wenzel, Bernd; Köppel, Johann (2010): Erneuerbare Energien in Deutschland. Eine Biographie des Innovationsgeschehens. Berlin: Universitätsverl. der TU. Online verfügbar unter <http://opus.kobv.de/tuberlin/volltexte/2010/2557>.
- Bruppacher, Susanne; Truffer, Bernhard (2004): Effekte von Pilot- Und Demonstrationsprojekten auf Einstellungen gegenüber "Grünem Strom" und Erneuerbaren Energien. In: *Umweltpsychologie* 8 (1), S. 108–119.
- Burt, Ronald S. (1987): Social Contagion and Innovation: Cohesion Versus Structural Equivalence. In: *The American Journal of Sociology*, S. 1287–1335.

- Byzio, Andreas/Heine, Hartwig/Mautz, Rüdiger/Rosenbaum, Wolf, Zwischen Solidarhandeln und Marktorientierung. Ökologische Innovation in selbstorganisierten Projekten. Auto-freies Wohnen, Car Sharing und Windenergienutzung (SOFI-Berichte), Göttingen 2002.
- Chassot, Sylviane (2010): Konsumverhalten bei Erneuerbaren Energien. Konsumenten kennen, verstehen und überzeugen. Zwischenergebnisse einer Web-basierten Meinungsumfrage. Institute for Economy and the Environment (IWÖ-HSG), University of St. Gallen.
- Chatterjee, Rabikar; Eliashberg, Jehoshua: The Innovation Diffusion Process in a Heterogeneous Population: A Micromodeling Approach. In: *Management Science* 1990 (36(9)), S. 1057–1079.
- Christ, Tamina (2012): Milieuspezifischer Umgang mit dem Klimawandel. Eine Analyse des Klimabewusstseins und des klimarelevanten Verhaltens von RepräsentantInnen des postmateriellen, experimentalistischen und konsum-materialistischen Milieus in Deutschland. In: Tamina Christ, Angelika Gellrich und Tobias Ide (Hg.): *Zugänge zur Klimadebatte in Politikwissenschaft, Soziologie und Psychologie*. Marburg: Metropolis (Beiträge zur sozialwissenschaftlichen Nachhaltigkeitsforschung, 4), S. 219–251.
- Claudy; Marius, O'Driscoll, Aidan; Garcia, Rosanna; Mullen, Michael (2010): Consumer Resistance to Green Innovations: Developing a New Scale and an Underlying Framework. Conference Paper, zuletzt geprüft am 05.11.2013.
- Clausen, Jens/Fichter, Klaus/Winter, Wiebke, Theoretische Grundlagen für die Erklärung von Diffusionsverläufen von Nachhaltigkeitsinnovationen, Berlin 2011.
- Delre, Sebastiano A.; Jager, Wander; Janssen, Marco A. (2007): Diffusion dynamics in small-world networks with heterogeneous consumers. In: *Computational & Mathematical Organization Theory* 13 (2), S. 185–202.
- Dijksterhuis, Ap (2004): Think Different: The Merits of Unconscious Thought in Preference Development and Decision Making. In: *Journal of Personality and Social Psychology* 87 (5), S. 586–598. DOI: 10.1037/0022-3514.87.5.586.
- Erb, Hans-Peter; Bohner, Gerd (2010): Consensus as the key: Towards parsimony in explaining minority and majority influence. In: Robin Martin und Miles Hewstone (Hg.): *Minority Influence and Innovation. Antecedents, Processes and Consequences*. Hove, UK: Psychology Press, S. 79–103.
- Ernst, Andreas (1994): *Soziales Wissen als Grundlage des Handelns in Konfliktsituationen*. Frankfurt am Main: Peter Lang.
- Ernst, Andreas (2010): Social Simulation: A Method to Investigate Environmental Change from a Social Science Perspective. In: Matthias Gross und Hans Peter Peters (Hg.): *Environmental sociology. European perspectives and interdisciplinary challenges*. Berlin: Springer, S. 109–122.

- Ferber, Jacques 2001: Multiagentensysteme. Eine Einführung in die Verteilte Künstliche Intelligenz. Addison-Wesley, München.
- Fichter, Klaus/Beucker, Severin (Hg.), Innovation Communities. Teamworking of Key Persons as a Success Factor in Radical Innovation. Berlin, Heidelberg 2012.
- Fichter, Klaus; Clausen, Jens (2013): Erfolg und Scheitern "grüner" Innovationen. Warum einige Nachhaltigkeitsinnovationen am Markt erfolgreich sind und andere nicht. Marburg: Metropolis.
- Flaig, B. Bodo; Meyer, T.; Ueltzhöffer, J. (1993): Alltagsästhetik und politische Kultur: Zur ästhetischen Dimension politischer Bildung und politischer Kommunikation. 2. Aufl. Bonn: Dietz.
- Friedemann, Anne; Döring, Nicola; Westermann, Dirk (2009): Passives Verbraucherverhalten auf dem Strommarkt: Eine Interviewstudie zu Nicht-Wechselgründen von Stromkunden. In: Umweltpsychologie 13 (1), S. 100–120.
- Gigerenzer, Gerd/Todd, Peter M. & the ABC Research Group, Simple heuristics that make us smart, Oxford 2001.
- Gilbert, Nigel; Troitzsch, Klaus G. 2005: Simulation for the Social Scientist. Open University Press, Maidenhead.
- Gillwald, Katrin, Konzepte sozialer Innovation, Berlin 2000 (WZB-discussion-paper, <http://bibliothek.wz-berlin.de/pdf/2000/p00-519.pdf>).
- Gladwell, Malcolm (2002): Tipping Point. Wie kleine Dinge Großes bewirken können. 6. Aufl., vollst. Taschenbuchausg. München: Goldmann (Goldmann, 12780).
- Göckeritz, Susanne; Schultz, P. Wesley; Rendón, Tania; Cialdini, Robert B.; Goldstein, Noah J.; Griskevicius, Vladas (2009): Descriptive normative beliefs and conservation behavior: The moderating roles of personal involvement and injunctive normative beliefs. In: Eur. J. Soc. Psychol., S. 514–523. DOI: 10.1002/ejsp.643.
- Granovetter, Mark (1973): The Strength of Weak Ties. In: American Journal of Sociology 78 (6), S. 1360–1380.
- Griskevicius, Vladas; Tybur, Joshua M.; Van den Bergh, Bram (2010): Going green to be seen: Status, reputation, and conspicuous conservation. In: Journal of Personality and Social Psychology 98 (3), S. 392–404. DOI: 10.1037/a0017346.
- Gröger, Maria; Schmid, Victoria; Bruckner, Thomas 2011: Lifestyles and Their Impact on Energy-Related Investment Decisions. LowCarbon Economy, doi:10.4236/lce.2011.22014
- Grübler, Arnulf, „Time for a Change: On the Patterns of Diffusion of Innovation“, in: Ausubel, Jesse/Langford, H. Dale (Hg.), Technological Trajectories and the human Environment, Washington DC 1997, S. 14-32.
- Hauschildt, Jürgen/Gemünden, Hans Georg, Promotoren, Champions der Innovation. Wiesbaden 1999.

- Hemmelskamp, Jens, *Umweltpolitik und Innovation – Grundlegende Begriffe und Zusammenhänge*, ZEW Discussion Paper No. 96-23, Mannheim 1996.
- Howaldt, Jürgen/Jacobsen, Heike (Hg.), *Soziale Innovation. Auf dem Weg zu einem postindustriellen Innovationsparadigma*, Wiesbaden 2010.
- Howaldt, Jürgen/Schwarz, Michael, *„Soziale Innovation“ im Fokus. Skizze eines gesellschaftstheoretisch inspirierten Forschungskonzepts*, Bielefeld 2010.
- Jager, Wander (2006): Stimulating the diffusion of photovoltaic systems: A behavioural perspective. In: *Energy Policy* 34 (14), S. 1935–1943.
- Jager, Wander 2000: *Modeling Consumer Behaviour*. Universal Press, Groningen.
- Jager, Wander; Janssen, Marco 2012: *The Consumat II. Paper for Workshop Complexity in the Real World @ ECCS 2012*, Brussels.
- Janzing, Bernward; Seifried, Dieter (2008): *Störfall mit Charme. Die Schönauer Stromrebellin im Widerstand gegen die Atomkraft ; wie eine Elterninitiative, die sich nach Tschernobyl gründet, zu einem bundesweiten Stromversorger wird*. Red.-Schluß: 1. Okt. 2008. Vöhrenbach: Dold.
- Keizer, K.; Lindenberg, S.; Steg, Linda (2008): *The Spreading of Disorder*. In: *Science* 322, S. 1681–1685. DOI: 10.1126/science.1166283.
- Kleijnen, Mirella; Lee, Nick; Wetzels, Martin. (2009): *An exploration of consumer resistance to innovation and its antecedents*. In: *Journal of Economic Psychology* 30 (3), S. 344–357.
- Klemmer, Paul/Lehr, Ulrike/Löbbecke, Klaus, *Umweltinnovationen. Anreize und Hemmnisse*, Berlin 1999.
- Kuckartz, Udo (2010): *Nicht hier, nicht jetzt, nicht ich. Über die symbolische Bearbeitung eines ernstesten Problems*. In: H. Welzer, H.-G. Soeffner und D. Giesecke (Hg.): *KlimaKulturen. Soziale Wirklichkeiten im Klimawandel*. Frankfurt am Main: Campus-Verl., S. 143–160.
- Litvine, Dorian; Wüstenhagen, Rolf (2011): *Helping “light green” consumers walk the talk: Results of a behavioural intervention survey in the Swiss electricity market*. In: *Ecological Economics* 70 (3), S. 462–474. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2010.10.005.
- Martin, Robin; Hewstone, Miles; Martin, Pearly Y.; Gardikiotis, Antonis (2008): *Persuasion from Majority and Minority Groups*. In: William D. Crano und Radmila Prislin (Hg.): *Attitudes and Attitude Change*. New York: Taylor & Francis Group (Frontiers of Social Psychology), S. 361–384.
- Maruyama, Yasushi; Nishikido, Makoto; Iida, Tetsunari (2007): *The rise of community wind power in Japan: Enhanced acceptance through social innovation*. In: *Energy Policy* 35 (5), S. 2761–2769. DOI: 10.1016/j.enpol.2006.12.010.

- Mautz, Rüdiger/Byzio, Andreas/Rosenbaum, Wolf, Auf dem Weg zur Energiewende. Die Entwicklung der Stromproduktion aus erneuerbaren Energien in Deutschland, Göttingen 2008.
- McDonald, R. I.; Fielding, K. S.; Louis, W. R. (2012): Conflicting Norms Highlight the Need for Action. In: *Environment and Behavior*. DOI: 10.1177/0013916512453992.
- Menges, Roland; Schröder, Carsten; Traub, Stefan (2004): Umweltbewusstes Konsumentenverhalten aus ökonomischer Sicht. Eine experimentelle Untersuchung der Zahlungsbereitschaft bei Ökostrom. In: *Umweltpsychologie* 8 (1), S. 84–106, zuletzt geprüft am 10.10.2012.
- Moore, Gary C.; Benbasat, Izak (1991): Development of an instrument to measure the perceptions of adopting an information technology innovation. In: *Information Systems Research* 2 (3), S. 192–222.
- Moscovici, Serge/Lage, Elisabeth/Naffrechoux, Martine, „Influence of a consistent minority on the responses of a majority in a color perception task“, in: *Sociometry* Vol. 32, No. 4, 1969, 365-380
- Mosler, Hans-Joachim; Martens, Thomas (2008): Designing environmental campaigns by using agent-based simulations: Strategies for changing environmental attitudes. In: *Journal of Environmental Management* 88 (4), S. 805–816. DOI: 10.1016/j.jenvman.2007.04.013.
- Mulder, Peter; de Groot, Henri L.F.; Hofkes, Marjan W. (2003): Explaining slow diffusion of energy-saving technologies; a vintage model with returns to diversity and learning-by-using. In: *Resource and Energy Economics* 25 (1), S. 105–126.
- Nonaka, I., Takeuchi, H., *The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*, Oxford 1995.
- Ornetzeder, Michael/Buchegger, Barbara, *Soziale Innovationen für eine nachhaltige Entwicklung*, Wien 1998.
- Ozaki, Ritsuko (2011): Adopting sustainable innovation: what makes consumers sign up to green electricity? In: *Bus. Strat. Env.* 20 (1), S. 1–17. DOI: 10.1002/bse.650.
- Petty, Richard E./Cacioppo, John T., *The elaboration likelihood model of persuasion*, New York 1986.
- Reusswig, Fritz (1999): Umweltgerechtes Handeln in verschiedenen Lebensstil-Kontexten. In: Volker Linneweber und Elisabeth Kals (Hg.): *Umweltgerechtes Handeln: Barrieren und Brücken*. Berlin: Springer (Umweltnatur- & Umweltsozialwissenschaften), S. 49–69.
- Rink, Dieter (2002): *Lebensstile und Nachhaltigkeit. Konzepte, Befunde und Potentiale*. Op-laden: Leske + Budrich (Reihe Soziologie und Ökologie, 7). Online verfügbar unter <http://www.gbv.de/dms/hbz/toc/ht013452232.pdf>.

- Rogers, Everett M. (1995): *Diffusion of Innovations*. 5. edition. New York, NY: Free Press.
Online verfügbar unter
<http://www.loc.gov/catdir/enhancements/fy0641/2003049022-s.html>.
- Rommel, Kai; Meyerhoff, Jürgen (2009): Empirische Analyse des Wechselverhaltens von Stromkunden. Was hält Stromkunden davon ab, zu Ökostromanbietern zu wechseln? In: *ZfE Zeitschrift für Energiewirtschaft* 33 (01), S. 74–82.
- Schwarz, Nina (2007): *Umweltinnovationen und Lebensstile. Eine raumbezogene, empirisch fundierte Multi-Agenten-Simulation*. Univ., Diss.--Kassel, 2007. Marburg: Metropolis-Verl. (Social science simulations, 3). Online verfügbar unter
<http://www.gbv.de/dms/zbw/543323331.pdf>.
- Schwarz, Nina; Ernst, Andreas (2009): Agent-based modelling of the diffusion of environmental innovations - An empirical approach. In: *Technological Forecasting and Social Change* 76 (4), S. 497–511.
- Shafiei, Ehsan; Thorkelsson, Hedinn; Ásgeirsson, Eyjólfur Ingi; Davidsdottir, Brynhildur; Raberto, Marco; Stefansson, Hlynur 2012: An agent-based modeling approach to predict the evolution of market share of electric vehicles: A case study from Iceland. *Technological Forecasting & Social Change* 79 (2012) 1638–1653.
- Sinus Sociovision GmbH (2005): *Die Sinus-Milieus in Deutschland 2005*. Informationen zum Forschungsansatz und zu den Milieu-Zielgruppen. Heidelberg.
- Smith, Joanne R.; Louis, Winnifred R. (2008): Do as we say and as we do: The interplay of descriptive and injunctive group norms in the attitude-behaviour relationship. In: *British Journal of Social Psychology* 47 (4), S. 647–666. DOI: 10.1348/014466607X269748.
- Sunderer, Georg (2006): Was hält Verbraucher vom Wechsel zu Ökostrom ab? Eine theoretische und empirische Analyse. Hg. v. Schriftenreihe des Zentrums für europäische Studien. Universität Trier. Online verfügbar unter
<http://www.uni-trier.de/fileadmin/forschung/ZES/Schriftenreihe/060.pdf>, zuletzt geprüft am 05.06.2012.
- UBA – Umweltbundesamt/ BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hg.) (2010): *Umweltbewusstsein in Deutschland 2010*. Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage. Dessau-Rosslau.
- Valente, Thomas W. 1999: *Network Models of the Diffusion of Innovations*. Hampton Press, Cresskill.
- Valente, Thomas W., *Network Models of the Diffusion of Innovations*, Cresskill 1995.
- Van Eck, Peter S.; Jager, Wander; Leeflang, Peter S. H. (2011): Opinion Leaders' Role in Innovation Diffusion: A Simulation Study. In: *Journal of Product Innovation Management* 28, S. 187–203, zuletzt geprüft am 05.11.2013.
- Weber, Christoph; Perrels, Adriaan (2000): Modelling lifestyle effects on energy demand and related emissions. In: *Energy Policy* 28, S. 549–566.

- White, Katherine M.; Smith, Joanne R.; Terry, Deborah J.; Greenslade, Jaimi H.; McKimmie, Blake M. (2009): Social influence in the theory of planned behavior: The role of descriptive, injunctive, and in-group norms. In: *British Journal of Social Psychology* 48, S. 135–158.
- Woersdorfer, Julia S.; Kaus, Wolfhard (2010): Will imitators follow pioneer consumers in the adoption of solar thermal systems? Empirical Evidence for North-West Germany. Max Planck Institute of Economics, Evolutionary Economics Group. Jena (Papers on Economics and Evolution, 2010-13). Online verfügbar unter http://www.fk2.uni-oldenburg.de/wenke2/download/KausWoersdorfer_PoEE-1_%282%29.pdf, zuletzt geprüft am 17.11.2010.
- Wood, Stacy L.; Swait, Joffre (2002): Psychological Indicators of Innovation Adoption: Cross-Classification Based on Need for Cognition and Need for Change. In: *Journal of Consumer Psychology* 12 (1), S. 1–13.
- Zapf, Wolfgang, „Über soziale Innovationen“, in: ders., *Modernisierung, Wohlfahrtsentwicklung und Transformation. Soziologische Aufsätze 1987 bis 1994*, Berlin 1994, S. 23-40. (= *Soziale Welt* 40 (1989), S. 170-183).

Gesellschaftliche Innovationsimpulse für die Energiewende:

ERGEBNISSE AUS DEM PROJEKT SPREAD

Szenarien der Ausbreitung von veränderten Handlungs- und Einstellungsmustern

EINLEITUNG

Das Verbundprojekt SPREAD hat untersucht, wie sich von Bürgern angestoßene sozio-technische Innovationen ausbreiten und zum Mainstream werden. Dabei ging es um die folgenden Fragestellungen: Unter welchen Bedingungen werden im Bereich der erneuerbaren Energien kleine und lokal begrenzte Innovationsimpulse gesellschaftlich so bedeutsam, dass sie neue Standards setzen und sich schnell weiter ausbreiten? Können solche Ausbreitungsprozesse beschleunigt werden? Und wenn ja, wie? Im Mittelpunkt des Projektes standen mit Bürger-Energieprojekten Innovationen, die aus anfänglich jeweils kleinen Gruppen engagierter

ZUSAMMENFASSUNG

Die Verbreitung neuer Praktiken in der Energieerzeugung geht von einem ‚Innovations-Nukleus‘, also einer engen Kerngruppe von Pionieren, aus. Mit voranschreitender Professionalisierung und zunehmender Ausbreitung verkleinert sich dieser Nukleus tendenziell, und der ‚Innovationsprolog‘, die Vorgeschichte der Pioniere als Bürgerinitiativen, verliert an Bedeutung. Gleichzeitig wächst das Netzwerk der Adopter, z.B. in Form einer Genossenschaft oder eines Unternehmens. Die weitere Ausbreitung der Innovationen findet zunehmend über Kommunikation im sozialen Nahbereich und in sozialen Netzwerken statt. Dies beschränkt sich aber überwiegend auf nachhaltigkeits-affine Milieus, in denen die neuen Praktiken mental passen. Ob die neuen Praktiken den Schritt von der Nische in den Mainstream schaffen und zu einer breiten gesellschaftlichen Normalität werden, hängt von dem weiteren dynamischen Zusammenspiel von Pionieren, Adoptern und deren Netzwerken, externen Ereignissen sowie der Entwicklung staatlicher, ökonomischer und gesellschaftlicher Rahmenbedingungen ab. Strategien zur Beschleunigung der weiteren Diffusion sind am erfolgreichsten, wenn Maßnahmen auf mehreren Ebenen geschickt kombiniert werden und der symbolische Bezug zur ‚Bürgerenergie‘ erhalten wird.

CESR, Universität Kassel
www.cesr.de
Prof. Dr. Andreas Ernst
ernst@cesr.de
Tel. 0561/804-6110



KWL Universität Duisburg-Essen
www.kwi-nw.de
Prof. Dr. Harald Welzer
welzer@futurzwei.org
Tel. 0307809-7829-0



Gefördert durch: BMBWF
Förderkennzeichen 01UV1003B

(Abb. 2). Dies korreliert mit der räumlichen Verteilung der innovationsoffenen Lebensstile in diesen Bereichen;

- Kombinationseffekte zwischen verschiedenen Maßnahmen wahrscheinlich sind, insbesondere eine gegenseitige Verstärkung der Wirkung eines externen Groß- oder Extrem-Ereignisses und der persönlichen Kommunikation im sozialen Nahbereich (Abb. 3);
- die Diffusion der Nutzung von Ökostrom in den nächsten Jahren hinsichtlich der Lebensstile wenig über die Postmateriellen hinausgeht, also in der Nische verbleibt.

Maßnahmen zur Förderung der Ausbreitung von Ökostrom können daher grundsätzlich auf zwei verschiedenen Ebenen ansetzen: Zum einen kann versucht werden, die Alltagsroutine zu durchbrechen und die Menschen zu einer bewussteren Entscheidung zu veranlassen, von wem sie welchen Strom beziehen. Zum anderen kann versucht werden, die Wichtigkeit der einzelnen Ziele zu beeinflussen und Wissen über den Nutzen von Ökostrom zu vermitteln.

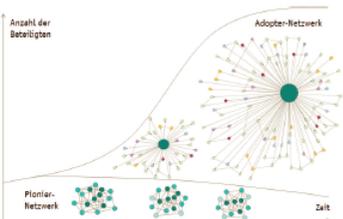


Abb. 4: schematische Darstellung der Entwicklung der Pionier- und Adopter-Netzwerke im Zuge der fortschreitenden Diffusion: während das Adopter-Netzwerk enorm wächst, verkleinert sich das enge Pionier-Netzwerk tendenziell



Abb. 3: Interaktionseffekt zwischen der Fukushima-Katastrophe und verstärkter sozialer Kommunikation: Das Extremereignis öffnet die Tür für stärkere Beeinflussung durch soziale Kommunikation. In grün: baseline, in blau: mit verstärkter sozialer Kommunikation.

als die Traditionellen und die Mainstream-Milieus. Die sonstigen gesellschaftlichen Leitmilieus bildeten das Mittelfeld. Damit wird deutlich, dass weitere potentielle Adopter vor allem in den progressiveren Lebensstilgruppen zu finden sein werden.

Die agentenbasierte Modellierung konnte auf dieser Grundlage mögliche Entwicklungspfade der zukünftigen Ausbreitung von Ökostrom unter Annahme unterschiedlicher politischer und gesellschaftlicher Szenarien berechnen und Erfolg versprechende Maßnahmen zur Förderung der Ausbreitung identifizieren. Hierzu wurden Computersimulationen mithilfe eines akteurbasierten Modells durchgeführt, in denen die Wahrnehmungen, Ziele und Entscheidungsprozesse von Haushalten sowie deren wichtigste Einflussfaktoren abgebildet wurden. Neben den Ergebnissen der quantitativen Erhebung flossen Daten der Firma Microm® zur räumlichen Verortung der fünf Sinus®-Lebensstil-Gruppen als empirische Fundierung der Agentenpopulation und der Modellparameter ein. Zur Prüfung des Modells wurden die Simulationsergebnisse mit der zeitlichen und räumlichen Kundenentwicklung eines reinen Ökostrom-Anbieters in den letzten Jahren abgeglichen. Vorläufige Simulationsergebnisse deuten darauf hin, dass

- die räumliche Ausbreitung zuerst und am stärksten in (sub-)urbanen Gebieten in und um Groß- und Universitätsstädten stattfindet

Bürgerinnen und Bürger hervorgingen und dann zu einer regelrechten Bewegung wurden. Einen Ausgangspunkt des Projektes bildeten qualitative Interviews und Gruppendiskussionen mit Innovations-Pionieren und ihrem Umfeld. Zusammen mit einer Fragebogenerhebung zu Innovationspotentialen von Haushalten verschiedener Lebensstile entstand so die Basis für die Modellierung und die Analyse möglicher Zukunftsszenarien, mit deren Hilfe Ausbreitungsmuster von sozio-technischen Innovationen im Energiebereich untersucht werden konnten.

DER „NUKLEUS“: DIE ETABLIERUNG DER NACHHALTIGKEITSINNOVATIONEN

Die drei untersuchten Fallbeispiele – Elektrizitätswerke Schönau, Solarkomplex Singen und eine Bürgerinitiative in Hagen - wurden ursprünglich von zivilgesellschaftlichen Akteuren vorangetrieben, die im Bereich der Erneuerbaren Energien einen Wandel im Energiesystem anstrebten. Sie begannen als Bürgerinitiativen und bildeten nach und nach Organisationsstrukturen heraus. Den Weg dahin hat unser Teilprojekt „Bedingungen erfolgreicher sozio-technischer Wandlungen“ am Kulturwissenschaftlichen Institut Essen beschrieben. Anhand der qualitativen Analyse von



Abb. 1: Erfolgsfaktoren für Nachhaltigkeitsinnovationen

2

teilstrukturierten Interviews, die mit Pionieren, frühen Unterstützern und Adoptern geführt und anschließend offen kodiert wurden, konnten 10 Faktoren für den Erfolg (Abb. 1) der Etablierung und weiteren Verbreitung von Nachhaltigkeitssinnovationen herausgearbeitet werden. Diese werden die im Folgenden dargestellt.

Zentrale Persönlichkeiten, Vertrauen und Beharrlichkeit:

Zentrale Persönlichkeiten nehmen im kleinen Kreis der Pioniere eine herausgehobene Stellung ein, indem sie durch ihre kommunikativen Fähigkeiten politische Gräben überwinden und netzwerken. Sie vermitteln durch ihr eigenes aufopferungsvolles Engagement Authentizität und Glaubwürdigkeit. Und sie bleiben fest eingebettet in die Initiative, die durch ein enges Vertrauensverhältnis gestützt wird, das nicht selten schon zuvor in anderen sozialen Kontexten (z.B. Vorgängerinstitutionen) aufgebaut war. Nach außen wird Vertrauen dann zum Erfolgsfaktor, wenn man BürgerInnen, aber auch externe ExpertInnen als Mitstreiter für die Initiative gewinnen kann. Dafür bedarf es eines starken Durchhaltewillens der Beteiligten, wie etwa bei der beharrlichen Überzeugungsarbeit im Rahmen von Bürgerentscheiden. Insgesamt lässt sich beobachten, dass die untersuchten Pioniere ihre Ziele gegen die großen anfänglichen strukturellen und sozialen Widerstände beharrlich verfolgen, dabei aber flexibel in der Wahl ihrer Mittel sind.

Netzwerke, Offenheit, Vorzeigeprojekte und Professionalisierung:

Unabdingbar sind Netzwerke, die teilweise schon lange vorher geknüpft wurden und den Zugang zu Experten, die „Mund-zu-Mund-Propaganda“ und die Kooperation mit Externen (z.B. Politik, Kirchen) leicht machen. Offenheit – etwa im Sinne von „Ideologiefreiheit“ oder parteipolitischer Neutralität – und Bürgerbeteiligung sollen dafür

3

sorgen, dass möglichst viele Mitstreiter gewonnen werden können. Durch „Vorzeigeprojekte“ wird die Angst davor genommen, dass der Ansatz und das „Produkt“ der Pioniere nicht funktionsfähig sind. Über solche „Artefakte zum Anfassen“ legitimieren sich die Initiativen und zeigen, dass Bürgerbeteiligung funktioniert und dass regionales Engagement zu konkreten Ergebnissen führt. Damit einher geht eine Professionalisierung (z.B. Herausbildung funktionaler Strukturen, Aneignung von Fachkompetenzen), die die Glaubwürdigkeit der entstehenden Unternehmen erhöht und damit bei regionalen PartnerInnen aus Politik und Wirtschaft eine wichtige Ressource darstellt. Auffällig ist, dass alle drei Initiativen sich zu klassisch-marktwirtschaftlichem Konkurrenzdenken deutlich abgrenzen und gerade damit zur aktiven Nachahmung anregen.

Rahmenbedingungen, politische Entscheidungsträger und externe [Extrem-]Ereignisse:

Gesetze, wie etwa das EEG, waren die formale Basis für den Erfolg aller drei Initiativen. Parallel wuchs die gesellschaftliche Akzeptanz für erneuerbare Energien im Rahmen des gesellschaftlichen Leitbildes einer ökologischen Modernisierung,

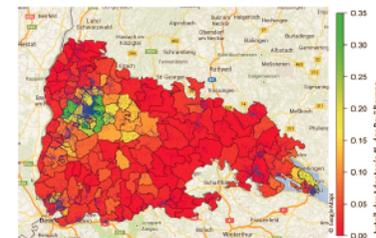


Abb. 2: Räumliches Ausbreitungsmuster der Okostrom-Adopter in einem Szenario mit verstärkter sozialer Kommunikation im Januar 2015.

4

aber auch lokale Kulturen („Kultur der Selbstorganisation“) spielen eine wichtige Rolle. Zudem können einzelne politische Akteure wichtige Fürsprecher sein. Sie fungieren als KooperationspartnerInnen und sind als Meinungsführende wichtige Motoren in Netzwerken, entscheiden aber auch über gesetzliche Rahmenbedingungen, etwa bei der Umsetzung vor Ort. Auf der gesellschaftlichen Ebene beeinflussten Extremereignisse wie Tschernobyl und auch Fukushima die Gründung und die Kundenzahlen der Initiativen positiv.

DIE DIFFUSION: SZENARIEN DER WEITEREN AUSBREITUNG

Am Center for Environmental Systems Research der Universität Kassel wurde das Teilprojekt „Quantitative Erhebung und Modellierung“ durchgeführt. Eine umfangreiche quantitative Fragebogenerhebung zu lebensstilspezifischen Wahrnehmungen und Bewertungen des Bezugs von Okostrom und hinsichtlich der Beteiligung an Bürger-Solaranlagen bildete die Basis für eine räumlich und zeitlich explizite agentenbasierten Modellierung der weiteren Innovationsausbreitung. Es zeigte sich, dass von den fünf Lebensstil-Gruppen der Sinus®-Typologie insbesondere die *Postmateriellen* und die *Hedonistischen Milieus*

- über einen besseren Kenntnisstand von entsprechenden Angeboten und Beteiligungsmöglichkeiten sowie dem Strommarkt allgemein verfügten,
- positivere Bewertungen von Preis, ökologischem und gesellschaftlichem Nutzen und der Verbindung zum eigenen Lebensstil aufwiesen,
- stärkeren sozialen Druck aus ihrem Umfeld wahrnahmen, die Innovationen zu übernehmen,
- die Übernahme der Innovationen als leichter durchführbar wahrnahmen und
- häufiger in ihrem sozialen Umfeld darüber sprachen.

5

University of Kassel · Center for Environmental Systems Research
Wilhelmshöher Allee 47 · 34109 Kassel · Germany
Phone +49.561.804.6110 · Fax +49.561.804.6116
info@cesr.de · <http://www.cesr.de>