

erbaren Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und global. Schlussbericht März 2012. Stuttgart

Reibnitz, U. von, 1987: Szenarien – Optionen für die Zukunft. Hamburg

Rhyne, R., 1974: Technological Forecasting within Whole Futures Projections. In: Technological Forecasting and Social Change 6 (1974), S. 133–162

Schweizer, V.J.; Kriegler, E., 2012: Improving Environmental Change Research with Systematic Techniques for Qualitative Scenarios. In: Environmental Research Letters 7/4 (2012), S. 1–14

Vögele, S., 2012: Entwicklung der Rahmenbedingungen für neue Energietechnologien. STE Research Report 4 (2012). Jülich

Weimer-Jehle, W., 2001: Verfahrensbeschreibung Szenariokonstruktion im Projekt „Szenarien eines liberalisierten Strommarktes“. Akademie für Technikfolgenabschätzung, Stuttgart

Weimer-Jehle, W., 2006: Cross-Impact Balances: A System-Theoretical Approach to Cross-Impact Analysis. In: Technological Forecasting and Social Change 73/4 (2006), S. 334–361

Weimer-Jehle, W.; Wassermann, S.; Kosow, H., 2011: Konsistente Rahmendaten für Modellierungen und Szenariobildung im Umweltbundesamt. Gutachten für das Umweltbundesamt, UBA-Texte 20/2011. Dessau

Weimer-Jehle, W.; Kosow, H., 2011: Gesellschaftliche Kontextszenarien als Ausgangspunkt für modellgestützte Energieszenarien. In: Dieckhoff, Chr.; Fichtner, W.; Grunwald, A. et al. (Hg.): Energieszenarien – Konstruktion, Bewertung und Wirkung. KIT Scientific Publishing, Karlsruhe

Kontakt

Dr. Wolfgang Weimer-Jehle
ZIRIUS – Zentrum für Interdisziplinäre Risiko- und Innovationsforschung der Universität Stuttgart
Seidenstr. 36, 70174 Stuttgart
Tel: +49 711 685-84301
E-Mail: wolfgang.weimer-jehle@ziri.us.uni-stuttgart.de
Internet: <http://www.ziri.us.eu>



Nutzerverhalten im Energiesystem

Erkenntnisse und Forschungsfragen aus der Psychologie

von Ellen Matthies, Universität Magdeburg¹

Effizienzsteigerungen im Energiesystem ergeben sich nicht allein aus technischen Entwicklungen. Energetische Sanierung, die Nutzung effizienterer Haushaltsgeräte oder der Kauf eines effizienten Pkws sind Felder mit Energiesparpotenzialen, in denen dem individuellen Akteur als Konsument eine wichtige Rolle zukommt. Es wird aufgezeigt, dass ein besseres Verständnis der Verhaltensweisen, die mit einer effizienteren Energienutzung verknüpft sind, dazu beitragen kann, Effizienzpotenziale überhaupt erst auszuschöpfen. Forschungsansätze zu den Feldern persuasive Technologie, Investitionsentscheidungen und Akzeptanz von neuen Technologien werden aufgezeigt. Abschließend wird reflektiert, welche „Schnittstellen“ im Energiesystem durch psychologische Forschung adressiert werden. Außerdem werden Herausforderungen für multidisziplinäre Forschung aufgezeigt.

1 Einleitung

Effizienzsteigerungen im Energiesystem ergeben sich nicht allein aus technischen Entwicklungen. Energieeinsparung durch energetische Sanierung, durch die Nutzung effizienterer Haushaltsgeräte oder eines spritsparenden Pkw sind Felder, in denen dem individuellen Akteur als Hausbesitzer und Konsument eine wichtige Rolle zukommt. Aus der Sicht derer, die technisch definierte Effizienzpotenziale in diesen Feldern heben wollen, stellt sich der individuelle Akteur aber oft als eine Störgröße dar, dessen Einfluss möglichst genau eingegrenzt und vorgeschrieben oder durch Regulierung komplett übergangen werden muss. Sprechende Beispiele hierfür sind hundert Seiten starke Handbücher für Mieter in energetisch sanierten Solarsiedlungen, mit detailreichen Hinweisen zum korrekten Lüften und zur Steuerung der Heizung, oder Leitsysteme zur automatisierten Regulierung der Beleuchtung, in denen die

Nutzer lediglich als Impulsgeber berücksichtigt werden. Der vorliegende Beitrag will aber nicht der Frage nachgehen, welche negativen Phänomene aus der mangelnden Berücksichtigung des Bedürfnisses nach Handlungsfreiheit resultieren (Bell et al. 2005). Es soll vielmehr gezeigt werden, *dass ein tieferes Verständnis des Energie-nutzungsverhaltens neben der Vermeidung von Akzeptanzproblemen v. a. dazu beitragen kann, Effizienzpotenziale besser auszuschöpfen.*

Die Psychologie – insbesondere die angewandte Sozialpsychologie und Umweltpsychologie – befasst sich seit über dreißig Jahren damit, die Motivation für umweltschonendes Alltagshandeln zu erklären. Dabei wurden bereits in den 1970er und 1980er Jahren mit dem Energiekonsum verknüpfte Handlungsfelder in Haushalten in den Blick genommen. Es interessierten einerseits die Bedingungen und Motive für einen sparsamen Energiekonsum (z. B. Black et al. 1985), und darüber hinaus die Wirksamkeit von verschiedenen Maßnahmen zu seiner Steuerung (Seligmann/Darley 1977; einen Überblick über neuere Studien geben Abrahamse et al. 2005). Ausgelöst wurde das Interesse am individuellen Energiekonsum in den USA durch die erste Ölkrise in den 1970er Jahren. Nachdem das Thema in den 1990er Jahren in den USA wieder verebbte, wurde es um die Jahrtausendwende in Europa aufgegriffen, insbesondere in europäischen Forschungsteams, diesmal unter der Perspektive des Klimaschutzes. Damit war nicht mehr nur das Nutzerverhalten von Bedeutung, sondern vor dem Hintergrund der technischen Entwicklungen (Stichwort Effizienzrevolution) waren Kaufentscheidungen und Investitionen bedeutsamer geworden (z. B. für effizientere Geräte, neue Heizungstechnik), sowie die Akzeptanz erneuerbarer Energien und damit verknüpfte Veränderungen. Im Zusammenhang mit dem Umbau des Energiesystems in Ländern wie Deutschland erfahren diese vielfältigen neuen Rollen der Konsumenten und Bürger im Energiesystem ein zunehmendes wissenschaftliches Interesse aus unterschiedlichen disziplinären Perspektiven. Ein wichtiges Thema ist die Einbeziehung von Bürgern in Entscheidungsprozesse mittels partizipativer Verfahren (Schweizer/Renn in diesem Schwerpunkt). Weiter spielen Fragen nach wirksamen Steuerungsinstrumenten eine

zentrale Rolle. Gerade hier hat die Psychologie zu einer multidisziplinären Forschung viel beizutragen, da sie sich für das Individuum *in seiner konkreten Handlungs- und Entscheidungssituation* interessiert, und dadurch auf wichtige Beschränkungen – aber auch Potenziale – von Technik und Steuerungsansätzen aufmerksam machen kann. Mit Blick auf die anstehenden Veränderungen im Energiesystem, die vielfach direkt das Leben Einzelner betreffen werden, möchte ich vier Forschungsbereiche beleuchten, in denen innerhalb der letzten fünf Jahre ein deutlicher Entwicklungsschub stattgefunden hat: Die Identifikation von psychologischen Schlüsselfaktoren für das Stromsparen in Haushalten, die Wirkungen persuasiver Technologie, sowie die Analyse von Einflussfaktoren auf Investitionsentscheidungen und Akzeptanz von neuen Technologien im Haushalt.

2 Schlüsselfaktoren für das Energiesparen in Haushalten

In einer 2010 von PsychologInnen durchgeführten repräsentativen Studie für Deutschland berichteten 64 Prozent der Befragten über regelmäßige stromsparende Verhaltensweisen (z. B. Vermeiden von Standby-Verlusten). 51 Prozent der Befragten äußerten sogar die feste Absicht, weiterhin Strom in ihrem Haushalt einsparen zu wollen (Krömker/Dehmel 2010). Im Rahmen einer aktuellen, vom Magdeburger Team durchgeführten Studie im Rahmen der Helmholtz-Allianz ENERGY TRANS zeigt sich (Erhebung von 2013), dass Bereitschaft und Absichten heute sogar noch weiter verbreitet sind. Gleichzeitig zeichnet sich aber kaum eine Reduktion des Pro-Kopf-Verbrauchs in den Haushalten ab (Statistisches Bundesamt 2012). Mittlerweile konnte in mehreren Studien gezeigt werden, dass im Gegensatz zur Prognose des absoluten Verbrauchs – hier sind soziodemographische Kenngrößen wie Haushaltsgröße und Einkommen entscheidend – für die Vorhersage von stromsparenden Aktivitäten und *Veränderungen im Verbrauch* v. a. soziokognitive Faktoren relevant sind (Gatersleben et al. 2002; Thøgersen/Grønhøj 2010; Abrahamse/Steg 2009). Wichtig sind hier insbesondere Kontrollüberzeugungen, d. h. die Einschätzung, inwiefern es sinnvoll und effektiv ist, Strom zu sparen, bzw. Selbstwirk-

samkeitserwartungen. Unter Selbstwirksamkeit verstehen PsychologInnen die Erwartung des Individuums, die Verhaltensänderung oder das neue Verhalten auch tatsächlich umsetzen zu können. Förderbar sind solche psychischen Faktoren durch das gezielte Aufzeigen von Einsparmöglichkeiten (bereits 2002 berichteten Gatersleben et al. von inadäquatem Wissen der Verbraucher; Krömker/Dehmel berichten für Deutschland 2010 Ähnliches), durch die Vermittlung von Kompetenzen (etwa Erinnerungshilfen für wiederkehrende Verhaltensweisen), sowie durch das Vereinfachen von Verhaltensänderungen bzw. durch Einfachheit von neuen stromsparenden Verhaltensweisen (z. B. Abschalten sämtlicher Geräte mittels eines einzigen Schalters). Die Umsetzung von Verhaltensweisen mit großem Einspareffekt (etwa die veränderte Nutzung von Heizung oder Klimaanlage; veränderte Nutzung von Kühlgeräten), die gleichzeitig nicht zu schwierig sind, können zu schnellen Erfolgen führen und damit die Selbstwirksamkeit und Kontrollüberzeugungen stärken und zu weiteren Anstrengungen motivieren.

Wie bereits oben angedeutet, ist Stromsparen ein komplexer, mehrstufiger Lernprozess, der Wissen voraussetzt, Auswahlentscheidungen und Schwerpunktsetzungen erfordert, sowie die Bereitschaft, über eine erste Phase hinweg, Aufwand in Kauf zu nehmen. Danach stellen sich Automatismen ein und das neue Verhalten fällt wieder leichter. Umfassende Überlegungen hierzu finden sich bei Bamberg für den Bereich Mobilität (2007) und Matthies et al. (under review) für den Bereich Stromkonsum. Die Bestimmung von Einsparpotenzialen für Haushalte basiert derzeit auf technischen Daten und bezieht sich auf Geräteklassen, aber nicht auf Alltagshandlungen und deren Funktion. Hier gibt es einen erheblichen Forschungsbedarf, den die Umweltpsychologie mit ihrem Fokus auf Alltagshandeln im Kontext gut bedienen könnte (vgl. Kaufmann-Hayoz 2006). Weitgehend ausgespart in der bisherigen Forschung ist auch die Betrachtung des Energiekonsums im sozialen Kontext. Es gibt zwar Hinweise aus Studien, dass bestimmte Haushaltskonstellationen (etwa Leben mit Jugendlichen) mit einem erhöhten Energiebedarf verbunden sind (Thøgersen/Grønhøj 2010), aber eine systematische Erforschung von Energiespa-

rentscheidungen in Haushalten als sozialen Systemen ist bisher nicht erfolgt.

3 Unterstützung von effizientem Energiekonsum durch Feedback und persuasive Technologie

Als persuasive Technologie werden interaktive Computersysteme verstanden, die den Menschen dabei unterstützen sollen, seine Einstellungen oder sein Verhalten zu ändern. Hierunter können sog. interaktive Smart Meter gefasst werden (das sind digitale Systeme, die den aktuellen Energieverbrauch im Haushalt rückmelden und auch ein Aufbereiten der Verbräuche, z. B. nach Geräten, oder Vergleiche über ein interaktives Display ermöglichen) oder intelligente Steuerungssysteme für die Heizung, die bei suboptimalen Verbräuchen warnen und dazu auffordern, das Verhalten (die gewählte Einstellung) zu verändern. Smart Meter wurden von der EU zwar bereits 2006 als Maßnahme zum Energiesparen in Haushalten vorgeschrieben (Europäisches Parlament 2006), allerdings ohne einen Standard zu deren Gestaltung vorzugeben. Die Befunde zu den mit Feedback erzielten Einsparungen variieren stark – zwischen zwei und 20 Prozent (vgl. Abrahamse et al. 2005; Vine et al. 2013). Und es gibt zwar mittlerweile einen Konsens darüber, dass bestimmte Merkmale Smart Meter effektiver machen (z. B. Häufigkeit und Unmittelbarkeit der Rückmeldung oder Bedeutungshaftigkeit; vgl. Vine et al. 2013), aber ein *umfassendes Verständnis des Veränderungsprozesses beim Stromsparen im Haushalt*, an dem sich die Gestaltung eines optimalen Smart Meters ausrichten könnte, fehlt bislang. Hier ergibt sich ein dringender Forschungsbedarf, der im Rahmen von ENERGY-TRANS angegangen wird (vgl. Matthies et al. under review).

Die Tradition der psychologischen Forschung der letzten Jahre würde hier vielfältige Differenzierungen nahelegen. So macht es einen Unterschied, ob wiederkehrendes Nutzungsverhalten (Nutzung von Licht, Steckerleisten, Backofen, Waschmaschine) oder einmalige Konsumententscheidungen (Neukauf von Kühlschrank, Waschmaschine, Backofen, etc.) gefördert werden sollen (Gardner/Stern 2002; Oulette/Wood 1998). Relevant dürfte auch die

Frage sein, für welche Zielgruppen ein Smart Meter geeignet ist. In Deutschland beispielsweise hat über die Hälfte der Haushalte die Absicht, Strom zu sparen (Krömker/Dehmel 2010). Diese Gruppe dürfte von Rückmeldesystemen stärker profitieren als bisher „unmotivierte“. Eventuell lässt sich durch eine entsprechende Gestaltung aber auch – ganz im Sinne einer persuasiven Technologie – die Motivation zum Stromsparen überhaupt wecken.²

4 Fördern von Investitionsentscheidungen

Es ist wohl unstrittig, dass im Bereich Heizungswärme und Warmwasser die größten Einsparpotenziale für fossile Energie in privaten Haushalten liegen. Insbesondere die Sanierung der Gebäudehülle, Erneuerung von Heizungssystem und der Einsatz erneuerbarer Energiesysteme (z. B. Solarthermie) erlauben es, den Energiekonsum zu reduzieren. Allein für Ein- und Zweifamilienhäuser werden diese Einsparpotenziale auf weit über 20 Prozent geschätzt (Weiß/Dunkelberg 2010). Teilweise sind Maßnahmen der energetischen Optimierung bereits durch EU-Richtlinien vorgegeben (etwa bei Anbauten oder Dachsanierungen), der Entscheidungsspielraum der Haushalte ist auf absehbare Zeit aber vermutlich noch groß und wird nach wie vor über Anreizsysteme (vergünstigte Kredite, Zuschüsse) geregelt. Solche Anreizstrukturen allein reichen allerdings kaum aus, um entsprechende Investitionen tatsächlich umfangreich anzuregen (vgl. Miller/Ford 1985; eine aktuelle Studie hierzu liefern Hübner/Müller 2012).

Eine psychologische Perspektive auf Entscheidungsprozesse und die Diffusion von Innovationen kann hier hilfreich sein. Kastner et al. (2011) konnten zeigen, dass die Form von Förderangeboten im Sinne der Entscheidungstheorie verstanden werden kann, und hier bisher kaum genutzte Optimierungspotenziale liegen (z. B. Vorfinanzierung statt Zuschuss). Sopha et al. (2011a, b) konnten zeigen, dass psychologische Faktoren (etwa subjektive Normen, also Erwartungen des sozialen Umfeldes) durchaus relevant sind, und dass die Informationen aus sozialen Netzwerken diffusionsfördernd wirken.

5 Akzeptanz neuer Möglichkeiten im Energiesystem: E-Mobilität und Smart Home

Zwischenspeicherung in Haushalten und das Verschieben von Verbräuchen in lastarme Zeitfenster sind weitere Potenziale, die zur Energieeffizienzoptimierung führen können. Sogenannte Smart-Home-Systeme erlauben es, Haushaltsgeräte lastabhängig zu steuern, etwa bestimmte Geräte (Waschmaschine, Geschirrspüler) automatisiert in lastarmen Zeiten einzuschalten. Auch wenn die konkrete Ausgestaltung dieser Technologien noch nicht abgeschlossen ist, so zeichnen sich bereits Fragen ab, an deren Beantwortung sich die Umweltpsychologie beteiligen sollte (vgl. auch Paetz et al. 2012), etwa die Frage, in welchem Maß Haushaltsgeräten ein „Eigenleben“ zugestanden werden kann (selbsttätiges Abschalten des Kühlschranks am Tage oder Anschalten der Waschmaschine in der Nacht), oder welches Maß an Mitsteuerung nötig ist und wie diese erfolgen könnte. Diese Fragen sind teilweise verknüpfbar mit den bereits oben entwickelten Überlegungen dazu, wie eine bestmögliche Unterstützung beim Energiesparen im Haushalt aus psychologischer Sicht gelingen kann.

Elektrofahrzeuge werden als eine Möglichkeit gesehen, überschüssige Energie direkt in den Haushalten zwischenzuspeichern. Erste Untersuchungen zur tatsächlichen Nutzung von Elektrofahrzeugen in Privathaushalten haben ergeben, dass diese eher als zusätzliches Fahrzeug angeschafft werden (zumindest in Norwegen, wo die Studie durchgeführt wurde) und nicht zur Reduktion gefahrener Pkw-Kilometer eines Haushaltes beitragen (Klößner et al. 2013). In Deutschland gibt es wegen der fehlenden Marktdurchdringung noch keine großen Feldstudien. Die Akzeptanz und Aufnahme dieser Technologie wird eher kritisch eingeschätzt (z. B. Götz et al. 2011). Wichtige Blockade ist die als eingeschränkt wahrgenommene Reichweite. Dies scheint v. a. Nichtnutzer zu betreffen: Probenutzer von Elektrofahrzeugen („early adopters“ wie in der Studie von Franke/Krems 2013) fanden die mit einer Batterieladung fahrbare Reichweite hinreichend komfortabel. Franke und Krems konnten die Zufriedenheit auch aus psychologischen Variablen erklären. Selbstwirksamkeit und Kontrolle dürften auch

hier sinnvolle Prädiktoren für eine positive Akzeptanz solcher Fahrzeuge sein.

6 Fazit

Im Beitrag werden Themen an der „Schnittstelle“ Mensch-Technik-Interaktion mit dem Ziel der Bestimmung und Hebung von Effizienzpotenzialen in den Blick genommen, insbesondere die Bereitschaft der Konsumenten, sich mit neuen Technologien aktiv akzeptierend auseinanderzusetzen. Ausgehend von dem, für Deutschland stabilen Befund, dass Menschen hoch motiviert sind, im Haushalt Energie und insbesondere Strom zu sparen, interessiert aus psychologischer Perspektive die Frage, wie Menschen durch intelligente Steuerung und persuasive Technologie im Haushalt optimal unterstützt werden können. Hier erschließen sich aus problemorientierter Perspektive heraus neue und durchaus relevante Effizienzpotenziale. Sollen die Potenziale zur Energieeinsparung in Haushalten künftig weitgehend ausgeschöpft werden, bedarf es einer genauen Bestimmung des Impacts der wichtigsten Verhaltensweisen und Entscheidungen im Vergleich zu Alternativen. Darüber hinaus muss – auf theoretischer Grundlage oder basierend auf der Evaluation bestimmter Veränderungsinstrumente – auch die Plastizität, also die Veränderbarkeit dieser Verhaltensweisen bestimmt werden (Dietz et al. 2009). Beides erfordert eine genaue Kenntnis der relevanten Alltagshandlungen und ihrer Funktion im Haushalt, differenziert nach unterschiedlichen Verbrauchergruppen.

Die Identifikation dieser Potenziale ist nur in interdisziplinärer Zusammenarbeit zu leisten. Bei der Bestimmung von Potenzialen müssen neue Technologien aus Perspektive der Nutzer auf Grundlage psychologischen Wissens über Verhaltensänderungsprozesse oder soziale Diffusion betrachtet werden, und ebenso muss bei der Entwicklung von Politikinstrumenten „eingeschränkte“ Rationalität und die Plastizität des Verhaltens berücksichtigt werden. Die Beiträge, die die Umweltpsychologie hier liefern kann, liegen zum Teil bereits vor, viele Fragen, die erst im Zusammenhang mit neueren Entwicklungen auftauchen, sind zunächst interdisziplinär genauer zu bestimmen und müssen dann disziplinär

bearbeitet werden (etwa durch experimentelle Studien).

Der Mehrwert einer interdisziplinären Erforschung des Energiesystems liegt auf der Hand, wenn wir problemorientiert bzw. lösungsorientiert denken. Nur im Zusammenspiel aller relevanten Disziplinen können Potenziale in diesem System identifiziert und bewertet werden.

Anmerkungen

- 1) Ich danke Malte Nachreiner und Ingo Kastner für die unterstützende Mitarbeit an diesem Beitrag.
- 2) Vielversprechend sind hier soziale Vergleiche (Schultz et al. 2007). Midden und KollegInnen befassen sich mit dem wichtigen Thema der Reaktanz durch technische Persuasion (Ham/Midden 2010; Roubroeks et al. 2011). Bolderdijk und Steg (2013) zeigen in einer aktuellen Studie, dass öffentliche Rückmeldesysteme am Arbeitsplatz zu negativen Reaktionen führen können. Roubroeks et al. (2011) konnten zeigen, dass neutrale Rückmeldung über suboptimale Einstellungen (z. B. durch Farben oder neutrale Texte) weniger Reaktanz erzeugen als Rückmeldungen, die als sozial interpretiert werden. Dick et al. (2013) schließlich fokussieren den Aspekt der Selbstbestimmung (Deci/Ryan 1985) und machen den Vorschlag, dass die Nutzer in die Gestaltung solcher persuasiver Systeme einbezogen werden sollen, z. B. Oberfläche und Rückmeldeform selbst gestalten. Dies führe nicht nur zur Auswahl der individuell hilfreichsten Funktionen, sondern ermögliche auch kognitive Kontrolle und Identifikation.

Literatur

- Abrahamse, W.; Steg, L.; Vlek, C. et al., 2005: A Review of Intervention Studies Aimed at Household Energy Conservation. In: Journal of Environmental Psychology 25/3 (2005), S. 273–291*
- Abrahamse, W.; Steg, L., 2009: How Do Socio-demographic and Psychological Factors Relate to Households' Direct and Indirect Energy Use and Savings? In: Journal of Economic Psychology 30/5 (2009), S. 711–720*
- Bamberg, S., 2007: Is a Stage Model a Useful Approach to Explain Car Driver's Willingness to Use Public Transportation? In: Journal of Applied Social Psychology 37/8 (2007), S. 1757–1783*
- Bell, P.A.; Greene, T.; Fisher, J. et al., 2005: Environmental Psychology. New York*

- Black, S.J.; Stern, P.C.; Elsworth, J.T.*, 1985: Personal and Contextual Influences on Household Energy Adaptions. In: *Journal of Applied Psychology* 70/1 (1985), S. 3–21
- Bolderijk, J.W.; Steg, L.; Postmes, T.*, 2013: Fostering Support for Work Floor Energy Conservation Policies: Accounting for Privacy Concerns. In: *Journal of Organizational Behavior* 34 (2013), S. 195–210
- Deci, E.L.; Ryan, R.M.*, 1985: *Intrinsic Motivation and Self-determination in Human Behavior*. New York
- Dick, H.; Eden, H.; Fischer, G. et al.*, 2012: Empowering Users to Become Designers: Using Meta-Design Environments to Enable and Motivate Sustainable Energy Decisions. Proceedings of the 12th Participatory Design Conference: Exploratory Papers, Workshop Descriptions, Industry Cases. Roskilde, DK, S. 49–52; <http://l3d.cs.colorado.edu/~gerhard/papers/2012/paper-PDC.pdf> (download 25.7.13)
- Dietz, T.; Gardner, G.T.; Gilligan, J. et al.*, 2009: Household Actions Can Provide a Behavioral Wedge to Rapidly Reduce US Carbon Emissions. In: Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 106/44 (2009), S. 18452–18456
- Europäisches Parlament*, 2006: RICHTLINIE 2006/32/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 5. April 2006 über Endenergieeffizienz und Energiedienstleistungen und zur Aufhebung der Richtlinie 93/76/EWG des Rates. Brüssel
- Franke, T.; Krems, J.*, 2013: Interacting with Limited Mobility Resources: Psychological Range Levels in Electric Vehicle Use. In: *Transportation Research Part A: A Policy and Practice* 48 (2013), S. 109–122
- Gardner, G.T.; Stern, P.C.*, 2002: *Environmental Problems and Human Behavior*. Boston
- Gatersleben, B.; Steg, L.; Vlek, C.*, 2002: The Measurement and Determinants of Environmentally Significant Consumer Behaviour. In: *Environment and Behaviour* 34/3 (2002), S. 335–362
- Götz, K.; Sunderer, G.; Birzle-Harder, B. et al.*, 2011: Attraktivität und Akzeptanz von Elektroautos. Arbeitspaket 1 des Projekts OPTUM: Optimierung der Umweltentlastungspotenziale von Elektrofahrzeugen; <http://www.oeko.de/oekodoc/1337/2011-001-de.pdf> (download 26.5.13)
- Ham, J.; Midden, C.*, 2010: Ambient Persuasive Technology Needs Little Cognitive Effort: The Differential Effects of Cognitive Load in Lighting Feedback versus Factual Feedback. In: *Lecture Notes in Computer Science* 6137 (2010), S. 132–142
- Hübner, G.; Müller, M.*, 2012: Erneuerbare Energien und Ökostrom – zielgruppenspezifische Kommunikationsstrategien. Modul I – Analyse der Konsumentenentscheidungen für Erneuerbare Energien und Ökostrom. Abschlussbericht zum BMU-Verbundprojekt (FKZ: 0325107)
- Kastner, I.; Matthies, E.; Willenberg, M.*, 2011: Chancen zur Förderung nachhaltigkeitsrelevanter Investitionsentscheidungen durch psychologisch basiertes Framing – eine Pilotstudie. In: *Umweltpsychologie* 15/1 (2011), S. 30–51
- Kaufmann-Hayoz, R.*, 2006: Human action in Context: A Model Framework for Interdisciplinary Studies in View of Sustainable Development. In: *Umweltpsychologie* 10/1 (2006), S. 154–177
- Klößner, C.; Nayum, A.; Mehmetoglu, M.*, 2013: Positive and Negative Spillover Effects from Electric Car Purchase to Car Use. In: *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 21 (2013), S. 32–38
- Krömker, D.; Dehmel, C.*, 2010: Einflussgrößen auf das Stromsparen in Haushalten aus psychologischer Perspektive. Transpose Working Paper No. 6; http://www.uni-muenster.de/imperia/md/content/transpose/publikationen/kroemker_dehmel_2010_einflussgroessen_auf_das_stromsparen_im_haushalt_aus_psychologischer_perspektive.pdf (download 25.6.13)
- Matthies, E.; Nachreiner, M.; Mack, B. et al.*, under review: Do Smart-meters Help Us Change into Smart Energy Users? Potentials of Smart-metering-systems from the Perspective of a Psychological Model of Self-regulated Behavioural Change
- Miller, R.D.; Ford, J.M.*, 1985: Shared Savings in the Residential Market: A Public/Private Partnership for Energy Conservation. Energy Task Force, Urban Consortium for Technology Initiatives. Baltimore
- Oulette, J.A.; Wood, W.*, 1998: Habit and Intention in Everyday Life: The Multiple Processes by Which Past Behavior Predicts Future Behavior. In: *Psychological Bulletin* 124/1 (1998), S. 54–74
- Paetz, A.-G.; Dütschke, E.; Fichtner, W.*, 2012: Smart Homes as a Means to Sustainable Energy Consumption: A study of Consumer Perceptions. In: *Journal of consumer policy* 35/1 (2012), S. 23–41
- Roubroeks, M.; Ham, J.; Midden, C.*, 2011: When Artificial Social Agents Try to Persuade People: The Role of Social Agency on the Occurrence of Psychological Reactance. In: *International Journal of Social Robotics* 3/2 (2011), S. 155–165
- Schultz, P.W.; Nolan, J.; Cialdini, R. et al.*, 2007: The Constructive, Destructive, and Reconstructive Power of Social Norms. In: *Psychological Science* 18 (2007), S. 429–434
- Seligman, C.; Darley, J.M.*, 1977: Feedback as a Means of Decreasing Residential Energy Consumption. In: *Journal of Applied Psychology* 62/4 (1977), S. 363–368

Sopha, B.M.; Klöckner, C.A.; Hertwich, E.G., 2011a: Adopters and Non-adopters of Wood Pellet Heating in Norwegian Households. In: Biomass and Bioenergy 35/1 (2011), S. 652–662

Sopha, B.M.; Klöckner, C.A.; Hertwich, E.G., 2011b: Exploring Policy Options for a Transition to Sustainable Heating System Diffusion Using an Agent-based Simulation. In: Energy Policy 39/5 (2011), S. 2722–2729

Statistisches Bundesamt, 2012: Pressemitteilung vom 19. Dezember 2012 – 451/12: Haushalte verbrauchen immer weniger Energie für Wohnen; https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2012/12/PD12_451_85pdf.pdf?__blob=publicationFile (download 26.5.13)

Thøgersen, J.; Grønhøj, A., 2010: Electricity Savings in Households – A Social Cognitive Approach. In: Energy Policy 38 (2010), S. 7732–7743

Vine, D.B.L.; Morris, P., 2013: The Effectiveness of Energy Feedback for Conservation and Peak Demand: A Literature Review. In: Open Journal of Energy Efficiency 2/1 (2013), S. 7–15

Weiß, J.; Dunkelberg, E., 2010: Erschließbare Energieeinsparpotenziale im Ein- und Zweifamilienhausbestand. Institut für ökologische Wirtschaftsforschung, Berlin; http://www.enef-haus.de/fileadmin/ENEFH/redaktion/PDF/Weiss_Dunkelberg_2010_Potenzialanalyse.pdf (download 25.6.13)

Kontakt

Prof. Dr. Ellen Matthies
Institut für Psychologie I
Otto von Guericke Universität
Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg
Tel: +49 391 67-18471
E-Mail: ellen.matthies@ovgu.de



Partizipation in Technikkontroversen: Panakeia für die Energiewende?

von Pia-Johanna Schweizer und Ortwin Renn, ZIRIUS, Universität Stuttgart

Bei der Gestaltung der Energiewende wird Öffentlichkeitsbeteiligung eine große Bedeutung beigemessen. Mit Öffentlichkeitsbeteiligung ist oftmals die Erwartung verbunden, die Akzeptanz der Bevölkerung für Infrastrukturmaßnahmen, wie sie mit der Energiewende einhergehen, zu steigern. Dieser positive Effekt von Partizipation ist jedoch kein Automatismus. Dieser Beitrag fokussiert die Potenziale, aber auch die Fallstricke von Öffentlichkeitsbeteiligung bei der Transformation des Energiesystems. Die Vorteile von Partizipation können sich jedoch nur entfalten, wenn Öffentlichkeitsbeteiligung zielführend durchgeführt wird. Teilnahmeverfahren in der Tradition des analytisch-deliberativen Diskurses, die Online- und Offlinepartizipation miteinander kombinieren, erscheinen hier besonders vielversprechend.

1 Herausforderungen der Energiewende

Die Energiewende stellt alle Beteiligten vor große Herausforderungen. Die Transformation zur nachhaltigen, klimaneutralen Gesellschaft ist ein komplexer Prozess, der durch Unsicherheit gekennzeichnet ist (WBGU 2011, S. 186). Zwar sind die Größenordnungen des Schadensausmaßes einer weiterhin ungebremsen CO₂-Emission bekannt, doch weitgehend unbekannt sind die politischen Mittel und Wege, diese erwartbaren Schäden effizient abzuwenden oder abzumildern. Die Energiewende kann als Transformation eines „soziotechnischen Systems“ verstanden werden, in dem technische und gesellschaftliche Faktoren unauflöslich miteinander verbunden sind (Ropohl 2009, S. 142). Der Begriff trägt dem Umstand Rechnung, dass zur Gestaltung der Energiewende nicht ausschließlich technische Aspekte betrachtet werden können, sondern dass soziale Einflussfaktoren bei der Energiewende ebenso eine große Rolle spielen. Die im System „Energiewende“ in-