SSOAR

Open Access Repository
www.ssoar.info

Zum Einfluss der Nuklearkatastrophe von Fukushima auf die Bewertung unterschiedlicher Energiequellen in Deutschland: Erkenntnisse aus einer empirischen Untersuchung

Nippa, Michael; Lee, Roh Pin

Veröffentlichungsversion / Published Version
Sammelwerksbeitrag / collection article

Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:
Nippa, M., & Lee, R. P. (2014). Zum Einfluss der Nuklearkatastrophe von Fukushima auf die Bewertung unterschiedlicher Energiequellen in Deutschland: Erkenntnisse aus einer empirischen Untersuchung. In J. Wolling, & D. Arlt (Hrsg.), *Fukushima und die Folgen - Medienberichterstattung, Öffentliche Meinung, Politische Konsequenzen* (S. 341-361). Ilmenau: Univ.-Verl. Ilmenau. https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-49439-3

Nutzungsbedingungen:
Dieser Text wird unter einer Deposit-Lizenz (Keine Weiterverbreitung - keine Bearbeitung) zur Verfügung gestellt. Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.
Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use:
This document is made available under Deposit Licence (No Redistribution - no modifications). We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document. This document is solely intended for your personal, non-commercial use. All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.
By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

gesis Leibniz-Institut für Sozialwissenschaften

Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft

Zum Einfluss der Nuklearkatastrophe von Fukushima auf die Bewertung unterschiedlicher Energiequellen in Deutschland

Erkenntnisse aus einer empirischen Untersuchung[1]

Michael Nippa & Roh Pin Lee

1 Einleitung: Praktische Relevanz und Forschungsinteresse

Wie die Debatten um die Energiewende in Deutschland zeigen, muss die nationale Energiepolitik verschiedene, oftmals konfliktäre Zielsetzungen wie zum Beispiel die Erhaltung der Wettbewerbsfähigkeit und damit verbundener Arbeitsplätze, die Gewährleistung der Versorgungssicherheit sowie die Minimierung gesundheitlicher und ökologischer Risiken ausgewogen berücksichtigen. Zunehmend wird jedoch deutlich, dass – neben der technologischen Machbarkeit sowie der ökonomischen und ökologischen Vorteilhaftigkeit – die soziale Akzeptanz der von Experten favorisierten Lösungsalternativen durch Betroffene und Öffentlichkeit von grundlegender Bedeutung für die Planung und Realisierung von energiepolitischen Vorhaben ist.

Die einzelfallbezogene und gesellschaftliche Akzeptanz ergibt sich in einem demokratischen System aus dem Zusammenspiel und der Artikulation der individuellen Wahrnehmungen, Bewertungen und Entscheidungen der Bürgerinnen und Bürger. Der Prozess der subjektiven Bewertung der positiven und negativen Konsequenzen unter-

[1] Die hier vorgestellten Ergebnisse wurden im Rahmen des durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Verbundprojektes Deutsches EnergieRohstoff-Zentrum (Förderkennzeichen 03IS2021A) erarbeitet. Die Ergebnisse und Schlussfolgerungen in diesem Beitrag spiegeln die Meinungen der Autoren und nicht des BMBF wider. Die Autoren danken Dipl. Kffr. Maria Nicklas und Andrea Guhl, BSc, für ihre Unterstützung.

schiedlicher Energiequellen wird – vereinfacht dargestellt – von Werte- und Normensystemen sowie wesentlichen Institutionen (z.B. Politik, Bildungssystem, Medien, Unternehmen) beeinflusst. Es wird gemeinhin erwartet, dass Katastrophen wie beispielsweise Tschernobyl, Fukushima oder Deepwater Horizon einen signifikanten Einfluss auf die Risiko- und Nutzenbewertung und damit auch auf die Akzeptanz unterschiedlicher Energiequellen haben. Darüber hinaus setzt die häufig emotionsgeladene mediale Berichterstattung und öffentliche Resonanz (siehe dazu Zeller/Arlt/Wolling in diesem Band) energiepolitische Entscheidungsträger einem erheblichen Druck aus, dem sie in Form von Krisenplänen oder Änderungen z.B. an bestehenden Gesetzen, Energiestrategien oder Entwicklungsplänen begegnen (Hagerty/Rameseur 2010; Walker 2004). Ob die Annahme einer signifikanten Veränderung der Bewertungen und Einstellungen breiter Bevölkerungsgruppen tatsächlich zutreffen und damit politische ad-hoc Reaktionen rechtfertigen, ist jedoch wissenschaftlich noch wenig untersucht.

Die Ereignisse von Fukushima im März 2011 boten und bieten die tragische Gelegenheit, Veränderungen der Bewertung verschiedener Energiequellen als Folge einer Nuklearkatastrophe zu erforschen. Die Katastrophe hat weltweit – hauptsächlich negative – Medienaufmerksamkeit gefunden, die politische Konsequenzen weit über Japan hinaus hatten (Cooper 2011). Insbesondere in Deutschland, das seit Jahrzehnten eine starke Anti-Atomkraft-Bewegung aufweist, löste das Atomunglück emotionsgeladene Diskussionen über die Zukunft der Kernenergie aus, die in Verbindung mit anstehenden Landtagswahlen zu Abschaltungs- und Ausstiegsentscheidungen und dem Einläuten der Energiewende führten (siehe die Einleitung zu diesem Band). Deutschland stellt somit einen besonders interessanten Untersuchungskontext dar, um die potenziellen Auswirkungen einer Nuklearkatastrophe auf die Bewertung unterschiedlicher Energiequellen wissenschaftlich zu untersuchen.

In bisherigen Studien zur Bewertung von Risiken von Energieträgern wurde unter anderen herausgearbeitet, dass sowohl die kognitive als auch die affektive Bewertung von Energiequellen maßgeblich Einstellungen und Akzeptanz beeinflussen (Truelove 2012). Frühe Arbeiten in den USA (Slovic et al. 1990; Slovic et al. 1991) und jüngere in der Schweiz (Keller et al. 2012) konzentrierten sich zumeist auf die Kernenergie bzw. atomare Abfälle. Erst Truelove (2012) hat auf die Notwendigkeit hingewiesen, Interdependenzen zwischen unterschiedlichen Energiequellen (dort: Kernenergie, Kohle, Erdgas und Wind) zu analysieren, da theoretisch die negativere (positivere) Bewertung eines Energieträgers zu einer positiveren (negativeren) Bewertung eines anderen führen kann. Wenngleich diese Arbeiten interessante Kenntnisse über mentale Assoziationen, Affekte und Bewertungen von unterschiedlichen Energiequellen liefern, kön-

nen sie verständlicherweise nicht die Frage beantworten, ob und in welchem Ausmaß sich diese in Folge einer dramatischen, energierelevanten Katastrophe verändern.

Nun zeigen zum Beispiel die aktuellen Diskussionen über die Abschaltung von Kohlekraftwerken wie auch die weitere Förderung von Wind- und Solarenergie, wie wichtig die Betrachtung des gesamten Energiemixes und der wechselseitigen Abhängigkeiten der Energiequellen ist. Es könnte beispielsweise erwartet werden, dass – durchaus mit dem Hinweis auf ein notwendiges Übel – eine negativere Bewertung der Kernenergie zu einer relativ besseren Bewertung fossiler Energiequellen führt. Ziel der im Folgenden zusammengefassten Studie ist die Identifikation und Analyse potenzieller Veränderungen der Bewertung unterschiedlicher Energiequellen als Konsequenz der Nuklearkatastrophe von Fukushima. Konkret steht die Beantwortung der folgenden Forschungsfragen im Mittelpunkt der Ausführungen:

Forschungsfrage 1: Welche Assoziationen werden mit unterschiedlichen Energiequellen verbunden?

Forschungsfrage 2: Wie werden die verschiedenen Energiequellen affektiv und kognitiv bewertetet?

Forschungsfrage 3: Inwieweit verändern sich die Assoziationen sowie die affektiven und kognitiven Bewertungen unterschiedlicher Energiequellen infolge der Fukushima-Katastrophe?

Der Beitrag ist wie folgt strukturiert: Zunächst wird ein Überblick über die verschiedenen Forschungsrichtungen und Ergebnisse früherer Studien gegeben. Anschließend werden die verwendete Methodik und das Sample erläutert. Nach der Zusammenfassung und Diskussion der Ergebnisse werden ausgewählte Implikationen für Entscheidungsträger und Forscher im Energiebereich dargestellt.

2 Forschungsstand in relevanten Forschungsrichtungen

Zahlreiche sozialwissenschaftliche Studien erforschen das Wissen, die Risikowahrnehmung und die Akzeptanz der Bevölkerung zu verschiedenen energiebezogenen Fragestellungen. Dabei lassen sich vier Forschungsrichtungen identifizieren: (a) großangelegte Befragungen zum Wissensstand und der allgemeinen Einstellung und Wahrnehmung der Bürger, (b) Studien über die öffentliche Meinung zu energiepolitischen Themen im Umfeld von Wahlen, (c) Umfragen zur Zahlungsbereitschaft für alternative Energiequellen und -technologien sowie (d) entscheidungstheoretische Studien (mit überwiegendem Fokus auf die Kernenergie) zur Risiko- und Energiewahrnehmung:

a) Großangelegte Befragungen, in deren Fokus die Wahrnehmung der Bevölkerung und deren allgemeine Einstellungen zu Energiethemen standen, sind u.a. in der EU, den USA und in Australien durchgeführt worden (Ashworth et al., 2009a,b,c; EU Commission 2007; Jenkins-Smith/Herron, 2007). Solche Befragungen liefern einen generellen Überblick über den aktuellen Kenntnisstand sowie die Akzeptanz verschiedener Energiequellen und verwandter Technologien. Da diese Studien eine Momentaufnahme der Energiebewertung darstellen, ist es schwierig, damit die grundlegenden Bedenken, welche die Akzeptanz von Energiequellen behindern, näher zu erforschen. Darüber hinaus ist es schwer möglich, situative Faktoren, wie z.B. die Wirkung der Nuklearkatastrophe in Fukushima auf die Energiewahrnehmung, zu berücksichtigen.

b) Meinungsumfragen zu Energie- und Umweltthemen im Rahmen der Wahlforschung bilden ein weiteres relevantes Forschungsfeld. Zum Beispiel werden mit Trendstudien Veränderungen der öffentlichen Meinung zu energie- und umweltpolitischen Themen sowie deren Einfluss auf Wahlentscheidungen analysiert (Bolsen/Cook 2008; Rosa/Dunlap, 1994). Aufgrund dieser speziellen Zielsetzung stehen die Ursachen der erfassten Meinungen oder der Akzeptanz einzelner Energiequellen nicht im Vordergrund. So weist Dunlap (1997) darauf hin, dass eine standardisierte Erfassung der öffentlichen Meinung kein tieferes Verständnis der psychologischen Bedenken ermöglicht, welche die Akzeptanz einer Energiequelle behindern oder Einblicke in die Veränderung der Energiewahrnehmung geben.

c) Des Weiteren gibt es Studien, deren Forschungsziel primär in der Erfassung der Zahlungsbereitschaft für alternative Energieträger liegt. Im Regelfall müssen sich Probanden im Rahmen von Auswahlexperimenten zwischen vorgegebenen Entscheidungsalternativen entscheiden. So sollen beispielsweise Kombinationen von Strompreisen, Treibhausgasemissionen, Arbeitsplatzeffekten und Gefahrenpotenzialen gegeneinander abgewogen werden (Borchers et al., 2007; Li et al. 2009; Zarnikau 2003). Solche auf Kosten-Nutzen-Vergleichen basierende Studien liefern zwar Anhaltspunkte für Preis- und Gebührensetzungen sowie Wertschätzungen, aber keine Rückschlüsse auf zugrundeliegende Einstellungen und differenzierte Bewertungen, da die Alternativen sowie ihre Konsequenzen (Nutzen, Kosten, Risiken) durch die Experimentatoren vorgegeben und nicht von den Teilnehmern erfragt werden.

d) Eine vergleichsweise eigenständige Gattung von Studien hat sich im Energieumfeld hauptsächlich auf die Wahrnehmung und Akzeptanz von Kernenergie und radioaktiver Abfallentsorgung bzw. -lagerung konzentriert (Barke et al. 1997; Peters/Slovic 1996; Sjöberg/Drottz-Sjöberg 2009). Dabei wurde insbesondere die Rolle von Affekten in der Risikowahrnehmung untersucht (Finucane et al. 2000; Loewenstein et al. 2001). Diese Forschungsrichtung liefert zahlreiche Erkenntnisse hinsichtlich der Multidimensionalität der Risikowahrnehmung (Fischhoff et al. 1978; Fischhoff et al. 1984), des Einflusses psychologischer und sozio-kultureller Faktoren auf die Risikowahrnehmung (Rowe/Wright 2001) sowie der Rolle des Vertrauens im Risikomanagement (Whitfield et al. 2009). Im Hinblick auf die in diesem Beitrag verfolgte Zielsetzung ist hervorzuheben, dass sich das Forschungs-

interesse in der Folge von Kernenergiekatastrophen wie Three Mile Island (Nealey et al. 1983; Nelkin 1981) und Tschernobyl (Drottz-Sjöberg/Sjöberg 1990; Eiser et al. 1989; Kasperson et al. 1988; Midden/Verplanken 1990; Renn 1990; Verplanken 1989) verstärkte. Jedoch richtet sich der Fokus dieser Studien ausschließlich auf die Kernenergie. Unseres Wissens sind die Veränderungen der Bewertung anderer Energiequellen nach diesen Katastrophen bisher nicht erforscht bzw. die Ergebnisse nicht publiziert worden.

Aufgrund ihrer differenzierten Einblicke in die psychologischen Prozesse ‚hinter' der Energiebewertung bilden die zuletzt genannten Studien zur Risikowahrnehmung einen guten Ausgangspunkt für die Entwicklung und Anwendung einer Methodik zur Erfassung der affektiven und kognitiven Bewertung unterschiedlicher Energiequellen vor und nach einem einschneidenden Ereignis wie Fukushima.

Obwohl die Entscheidungsforschung die Rolle mentaler Assoziationen und die damit verbundene affektive Bewertung hervorhebt (Leiserowitz 2006; MacGregor et al. 2000) wird die offene Erfassung von Assoziationen und deren Bewertung bis auf wenige Ausnahmen (Arlt 2013; Keller et al. 2012; Slovic et al. 1990; Slovic et al. 1991; Truelove 2012) noch wenig angewendet. In der in diesem Beitrag vorgestellten Studie werden sowohl offene Energieassoziationen als auch deren Bewertungen (positiv-negativ) aus Sicht der Befragten erhoben. Da unserem Kenntnisstand nach bislang nur Einstellungsänderungen bezüglich der Kernenergie in der Folge von Nuklearunfällen untersucht wurden und sich auch Forschungen, die nach Fukushima durchgeführt wurden, auf Veränderungen der Bewertung und Akzeptanz der Kernenergie konzentrieren (Prati/Zani 2013; Siegrist/Visschers 2013; Visschers/Siegrist 2013), wird die Analyse auf eine Reihe unterschiedlicher Energiequellen erweitert. Schließlich wurde in früheren Studien die Bewertung der mit einer Energiequelle verbundenen Risiken nur pauschal vorgenommen (Alhakami/Slovic 1994; Finucane et al. 2000). Da verschiedene Forschungen die Vielschichtigkeit technologischer Risikobewertung aufgezeigt haben (Fischhoff et al. 1978; Fischhoff et al. 1984) werden in diesem Beitrag Schadens- und Nutzenbewertungen differenziert entlang sozialer, ökonomischer und ökologischer Dimensionen analysiert und verglichen.

3 Methodik und Sample

Aufbauend auf einer umfangreichen Literaturrecherche, die auch etablierte und adäquate Forschungsmethoden identifizierte, wurde ein Fragebogen konzipiert und weiterentwickelt, der verschiedene Teilbereiche adressiert und es erlaubt, Antworten auf die vorgenannten Forschungsfragen zu finden. Konkret wurden für sieben unterschiedliche Energiequellen (Kernenergie, Kohle, Erdgas, Erdöl, Biomasse, Solar und Wind)

die sofort verfügbaren Assoziationen und ihre Bewertungen erfasst. Darüber hinaus werden die individuellen Schadens- und Nutzenerwartungen bezüglich dieser Energiequellen erfragt.

3.1 Assoziationen und Affekte

Um die mentalen Assoziationen, welche die Teilnehmer mit den sieben Energiequellen assoziieren, und deren affektive Bewertungen zu identifizieren, wurde die „Word Association Technique“[2] eingesetzt: Die Untersuchungsteilnehmer wurden zunächst gebeten, die ersten drei Assoziationen zu benennen, die ihnen in den Sinn kommen, wenn sie über eine Energiequelle nachdenken.[3] Danach sollten sie ihre Affekte gegenüber den von ihnen genannten Assoziationen auf einer Skala von +3 „sehr positiv“ bis -3 „sehr negativ“ angeben. In der Auswertung wurde für jeden Befragungsteilnehmer ein Mittelwert der drei affektiven Bewertungen zum jeweiligen Energieträger gebildet. Zur Vermeidung systematischer Fehler wurde in der Befragung die Reihenfolge der sieben Energiequellen unter den Teilnehmern randomisiert. Alle von den Befragten genannten Assoziationen wurden durch zwei unabhängige Forscher kodiert und ähnliche Bilder/Gedanken (z.B. CO_2-Emissionen, Kohlenstoffemissionen, usw.) zu einer Kategorie zusammengefasst. Im Falle einer uneinheitlichen Kodierung wurde der Kodierungskonflikt durch einen Dritten entschieden.

3.2 Kognitive Schadens- und Nutzenbewertung

Die kognitive Bewertung der mit der Nutzung unterschiedlicher Energiequellen aus Sicht der Befragten verbundenen negativen (Schäden) und positiven Konsequenzen (Nutzen) erfolgte für jede Energiequelle differenziert entlang sozialer, ökonomischer und ökologischer Dimensionen auf einer Skala von 1 (kein Schaden/Nutzen) bis 7 (sehr hoher Schaden/Nutzen). Dabei bezieht sich die soziale Dimension auf die angenommenen Auswirkungen der jeweiligen Energiequelle auf die Gesundheit, die Arbeitsplatzsicherheit und die Würde der Menschen. Die ökonomische Dimension umfasst Dinge wie die Kosten der Energieerzeugung, die damit einhergehenden Strompreise und die Auswirkungen auf die Wettbewerbsfähigkeit. Im Zusammenhang

---

[2] Adaption der Methode aus früheren Studien (Keller et al., 2012; Peters/Slovic, 1996; Slovic et al., 1990; Truelove, 2012).

[3] „Notieren Sie bitte die ersten drei Gedanken/Bilder, die Ihnen in Verbindung mit jeder einzelnen Stromquelle in den Sinn kommen, wenn Sie über diese nachdenken. Darüber hinaus bewerten Sie bitte Ihre Gefühle gegenüber jedem Gedanken/Bild auf einer Skala von -3 (sehr negativ) bis +3 (sehr positiv)“.

mit der ökologischen Dimension stehen die Auswirkungen der jeweiligen Energiequelle auf die Natur und das Klima aufgrund der Veränderung der natürlichen Umwelt oder des Schadstoff- oder Treibhausgasausstoßes im Mittelpunkt.[4]

3.3 Studienteilnehmer[5]

An der ersten Befragung dieser Untersuchung, welche im Zeitraum zwischen Dezember 2010 und Januar 2011 (vor Fukushima) durchgeführt wurde, nahmen 177 Studenten der TU Bergakademie Freiberg (57% weiblich, 43% männlich; Durchschnittalter 21,4 Jahre) teil. An der zweiten Befragung zwischen Mai und Juni 2011 (nach Fukushima) haben sich 130 Studenten (45% weiblich, 55% männlich; Durchschnittalter 21,7 Jahre) der gleichen Universität beteiligt. Die vorliegende Untersuchung erhebt keinen Anspruch auf Repräsentativität, sondern fokussiert auf zukünftige Entscheidungsträger aus der oberen Bildungsschicht, von denen angenommen werden kann, dass sie sich mit grundlegenden Fragen und Fakten der Energieversorgung in Deutschland vergleichsweise gut auskennen. Ihre Einstellungen und ihr Wissen über energie- und technologiebezogene Themen werden Auswirkungen auf die Technologieentwicklung und dementsprechend das Wachstum und Wohl der gesamten Wirtschaft haben (Weisenfeld/Ott 2011).

4 Ergebnisse

4.1 Assoziationen mit unterschiedlichen Energiequellen

In Tabelle 1 werden die fünf häufigsten Assoziationen dargestellt, welche die Teilnehmer mit den unterschiedlichen Energiequellen in Verbindung brachten. Die ersten fünf Assoziationen pro Energiequelle repräsentieren in allen Fällen 60 bis 80 Prozent der insgesamt erzeugten Gedankenverbindungen für die jeweilige Energiequelle.

---

[4] „Wie hoch ist Ihrer Meinung nach, auf einer Skala von 1 (kein Schaden/Nutzen) bis 7 (extrem hoher Schaden/Nutzen), der soziale, ökonomische und ökologische Schaden/Nutzen aus verschiedenen Stromquellen? A) Sozialer Schaden (Nutzen) bezieht sich z.B. auf allgemeine negative (positive) Auswirkungen auf die Gesundheit der Menschen, die Sicherheit der Menschen usw. B) Ökonomischer Schaden (Nutzen) bezieht sich z.B. auf allgemeine negative (positive) Auswirkungen durch erhöhte (niedrigere) Stromkosten, schlechtere (bessere) Energieversorgungssicherheit, abnehmende (zunehmende) Wettbewerbsfähigkeit der Industrie usw. C) Ökologischer Schaden (Nutzen) bezieht sich z.B. auf allgemeine negative (positive) Auswirkungen für die natürliche Umwelt durch zunehmende (geringere) Luft-, Boden- und Wasserverschmutzung, mehr (weniger) Treibhausgas-Emissionen usw.“

[5] Aus Konsistenzgründen werden nur die Ergebnisse, die die Befragung von Teilnehmern der Fachrichtung Betriebswirtschaftslehre (BWL) ergeben hat, in diesem Beitrag dargestellt.

Wie der Vergleich in Tabelle 1 zeigt, blieben die meisten Assoziationen, die von den Teilnehmern *vor* Fukushima mit der jeweiligen Energiequelle in Verbindung gebracht wurden, auch *nach* Fukushima weitgehend präsent. Beispielsweise wurden mit der Kernenergie *vor* Fukushima am häufigsten Risiko, Sicherheit und Unfälle (26%), die Lagerung, Entsorgung und Transport von Atommüll (20%), Kernenergie und Strom (11%), Umweltauswirkung und Emission (9%) und Effizienz (6%) verbunden. Nach der Nuklearkatastrophe wurde die Kernenergie nun mehrfach auch mit dem vorher unbekannten Fukushima und Japan assoziiert (12%) und die Assoziation Risiko, Sicherheit und Unfälle stieg zudem leicht an (32%), jedoch blieben auch Abfalllagerung, Entsorgung und Transport (12%), Effizienz (8%) sowie Umweltauswirkung und Emission (8%) weiterhin gedanklich eng mit der Kernenergie verknüpft.

Beispielhaft sei auf weitere Ergebnisse hingewiesen, die die Notwendigkeit einer ganzheitlichen Betrachtung der Bewertung unterschiedlicher Energiequellen deutlich machen. Offensichtlich schärfen der Vorfall und die Medienberichterstattung auch die Wahrnehmung der Vor- und Nachteile möglicher Alternativen zur Kernenergie. So treten bei Öl die Bilder des Deepwater Horizon-Unfalls und der damit verbundenen Umweltverschmutzung wieder ins Bewusstsein. Bei der Kohle kommt es zu einer Zuspitzung der unmittelbar verfügbaren Assoziationen. Sowohl die Verbindung mit Umweltbelastungen (von vorher 24% auf 26% nachher) als auch mit schmutzig (vorher 8% nun 10%) ist dominanter verfügbar. Bei der Windenergie scheint das Bewusstsein für die mit einer ausgeweiteten Nutzung dieser Energiequelle verbundenen Probleme, wie verunstaltete Landschaften (von 10% vorher auf 15% nachher) und mögliche Lösungen wie Offshore (erst nachher mit 8% unter den Top 5) zu steigen.

Tabelle 1: Häufigkeit (%) der fünf meistgenannten Assoziationen

Energie-quelle	vor Fukushima		nach Fukushima	
	Assoziationen	%	Assoziationen	%
Kern-energie	Risiko/Sicherheit/Unfälle	26	Risiko/Sicherheit/Unfälle*	32
	Abfalllagerung/Entsorgung/Transport	20	Fukushima/Japan	12
	Kernenergie und Strom	11	Abfalllagerung/Entsorgung/Transport*	12
	Umweltauswirkung/Emission	9	Effizienz*	8
	Effizienz	6	Umweltauswirkung/Emission*	8
Kohle	Umweltauswirkung/Emission	24	Umweltauswirkung/Emission*	26
	Bergbau/Abbau	15	Bergbau/Abbau*	11
	Verfügbarkeit	11	Schmutzig*	10
	Schmutzig	8	Verfügbarkeit*	8
	Effizienz	5	Effizienz*	5
Gas	Umweltauswirkung/Emission	21	Umweltauswirkung/Emission*	24
	Verfügbarkeit/Importabhängigkeit	21	Verfügbarkeit/Importabhängigkeit*	15
	Gefahr	10	Gefahr*	9
	Kosten	9	Kosten*	9
	Pipeline	5	Pipeline*	7
Öl	Verfügbarkeit/Importabhängigkeit	26	Verfügbarkeit/Importabhängigkeit*	24
	Umweltauswirkung/Emission	19	Umweltauswirkung/Emission*	21
	Risiken/Sicherheit/Unfälle	12	Kosten*	13
	Kosten	10	Abbau/Transport*	13
	Abbau/Transport	8	Risiken/Sicherheit/Unfälle*	7
Biomasse	Umweltauswirkung/Emission	34	Umweltauswirkung/Emission*	31
	Biomassesorten	17	Biomassesorten*	19
	Verfügbarkeit	12	Verfügbarkeit*	9
	Geruch	8	Geruch*	7
	Effizienz	6	Effizienz*	7
Solar	Umweltauswirkung/Emission	20	Umweltauswirkung/Emission*	22
	Solarmodule	19	Solarmodule*	13
	Kosten	11	Kosten*	12
	Sonnenlicht	10	Effizienz*	9
	Effizienz	6	Standort/SolarWorld	8
Wind	Windmühlen/Windräder	23	Umweltauswirkung/Emission*	20
	Umweltauswirkung/Emission	18	Windmühlen/Windräder*	17
	Wetter/Wetter Abhängigkeit	11	Verunstaltete Landschaft/Umwelt*	15
	Verunstaltete Landschaft/Umwelt	10	Wetter/Wetter Abhängigkeit*	8
	Verfügbarkeit	6	Offshore	8

Anmerkung: Assoziationen mit einem (*) *nach* dem Fukushima-Unfall waren auch *vor* Fukushima unter den fünf häufigsten Assoziationen zu dieser Energiequelle.

Anzahl der Assoziationen (vor Fukushima; nach Fukushima) – Kernenergie (465; 358), Kohle (416; 348), Gas (326; 248), Öl (368; 293), Biomasse (363; 270), Solar (447; 349), Wind (428; 343)

4.2 Affekte

In Tabelle 2 sind ein Vergleich der affektiven Bewertungen verschiedener Energiequellen vor und nach Fukushima sowie eine Analyse der Veränderungen der affektiven Bewertung dargestellt.

Sowohl *vor* Fukushima F (6,1128) = 70,98 (p<.001) als auch *nach* Fukushima F (6,819) = 45,82 (p<.001) bewerten die Befragungsteilnehmer die Energiequellen unterschiedlich. Beim Vergleich der Energiequellen wird Solar vor Fukushima am positivsten wahrgenommen, danach folgen Wind, Biomasse und Erdgas sowie schließlich Kernenergie, Kohle und Öl. Nach Fukushima besteht der einzige Unterschied darin, dass in der zweiten Befragung Kohle im Vergleich zu Kernenergie und Öl signifikant positiver wahrgenommen wird. Insgesamt zeigt die Analyse der Veränderungen jedoch keine nennenswerten Unterschiede in der affektiven Bewertung der einzelnen Energiequellen zwischen den Befragungen *vor* und *nach* Fukushima (p>.05).

Tabelle 2: Affektive Bewertungen für unterschiedliche Energiequellen

Energie-quelle	Affektive Bewertung (SD) vor Fukushima		nach Fukushima		Vorher-Nachher-Veränderung (F-WERTE[2])
Kernenergie	-0,90[a]	(1,56)	-1,12[a]	(1,47)	1,55
Kohle	-1,01[a]	(1,33)	-0,72	(1,20)	3,65
Gas	-0,31	(1,73)	-0,10	(1,36)	1,09
Öl	-1,35[a]	(1,35)	-1,17[a]	(1,29)	1,18
Biomasse	0,40[b]	(1,56)	0,31[b]	(1,47)	0,23
Solar	1,27	(1,20)	0,98	(1,35)	3,65
Wind	0,46[b]	(1,38)	0,51[b]	(1,43)	0,12

Anmerkung: [1] In der Tabelle sind Mittelwerte und in Klammern Standardabweichungen dargestellt. Mittelwerte mit denselben hochgestellten Buchstaben in jeder Spalte zeigen Werte, die sich nicht signifikant voneinander unterscheiden (p >.05) – Mehrfach-Vergleiche mit dem Tukey HSD Test.

[2] Vergleich der affektiven Bewertung *vor* und *nach* Fukushima mit ANOVA für jede Energiequelle (kein signifikanter Unterschied bei p=.05).

4.3 Kognitive Bewertungen[6]

Die durchschnittlichen kognitiven Bewertungen der sozialen, ökonomischen und ökologischen Schäden und des jeweiligen Nutzens, die der Kernenergie, den fossilen und erneuerbaren Energieträgern zugeschrieben werden sowie die Veränderungen der kognitiven Bewertungen nach dem Fukushima-Unglück sind in den Tabellen 3 und 4 dargestellt. Zur Erinnerung: Die Schadens- bzw. Nutzenbewertung wurden auf einer siebenstufigen Skala von 1 „nicht schädlich/nützlich" bis 7 „sehr schädlich/sehr nützlich" erfasst.

Die Ergebnisse zeigen deutlich, dass die Befragten differenzierte Bewertungen der sozialen, ökonomischen und ökologischen Konsequenzen unterschiedlicher Energiequellen vornehmen können (Tabellen 3 und 4). Im Nachgang zu den Ereignissen in Fukushima wurde – nicht sonderlich erstaunlich – die Atomenergie signifikant stärker als sozial schädlich eingestuft (4,39 vor Fukushima im Vergleich zu 4,89 nach Fukushima, $F = 5{,}39$; $p<.05$). Zu beachten ist auch die deutlich schlechtere ökonomische Bewertung (2,29 vor Fukushima im Vergleich zu 3,02 nach Fukushima, $F = 13{,}51$; $p<.001$), die durch die Schätzungen der Folgekosten der Fukushima-Havarie beeinflusst sein könnte. Die Veränderungen der Schadensbewertungen bei fossilen und erneuerbaren Energiequellen sind dagegen statistisch nicht signifikant. Eine erstaunliche Ausnahme bildet dabei der den erneuerbaren Energiequellen zugeschriebene ökologischen Schaden (2,10 vor Fukushima und 2,42 nach Fukushima, $F = 5{,}02$; $p<.05$). Vermutlich prägen sich die überall aus der Landschaft sprießenden Windräder negativ ein. Nicht überraschend wird die Kernenergie schon vor Fukushima im Vergleich zu fossilen und erneuerbaren Energiequellen hinsichtlich der sozialen Dimen-sion am schädlichsten eingestuft (4,39 im Vergleich zu 3,43 und 2,07; $p<.05$). Diese Einschätzung verschärft sich nach Fukushima nochmals (4,89 im Vergleich zu 3,56 und 2,12; $p<.05$). Während die Befragung vor Fukushima keine signifikanten Unterschiede der ökologischen Schäden von Kernenergie und fossilen Energieträgern offenbarte (5,16 versus 4,99; $p>.05$) wird die Kernenergie nach Fukushima als die am ökologisch schädlichste Energiequelle angesehen.

---

[6] Die Befragten bewerteten in der ersten Studie (*vor* Fukushima) den Schaden und den Nutzen von nuklearen, fossilen und erneuerbaren Energiequellen. In der zweiten Befragung wurde zwischen den im Text angegebenen sieben Energiequellen differenziert. Um Vergleiche zu ermöglichen wurden für die zweite Studie Indizes aus den Durchschnittswerten der Einzelbewertungen (*fossil* = Kohle, Öl, Gas; *erneuerbar* = Biomasse, Solar, Wind) für jede Dimension gebildet.

Tabelle 3: Mittelwerte der Schadensbewertung (SD) von Energiequellen

Energie-quelle	Schadensbewertung (SD)								
	sozial		F-WERTE[2]	ökonomisch		F-WERTE[2]	ökologisch		F-WERTE[2]
	vor[1]	nach[1]		vor[1]	nach[1]		vor[1]	nach[1]	
Kernenergie	4,39 (1,75)	4,89 (1,95)	5,39*	2,29 (1,39)	3,02[a] (2,04)	13,51***	5,16[a] (1,79)	5,42 (1,83)	1,49
Fossile	3,43 (1,47)	3,56 (1,18)	0,65	3,15[a] (1,43)	3,36[a] (1,15)	1,89	4,99[a] (1,76)	4,88 (1,08)	0,39
Erneuerbare	2,07 (1,23)	2,12 (1,08)	0,12	3,31[a] (1,70)	3,26[a] (1,25)	0,06	2,10 (1,38)	2,42 (0,98)	5,02*

Anmerkung: [1] In der Tabelle sind Mittelwerte und in Klammern Standardabweichungen dargestellt. Mittelwerte mit denselben hochgestellten Buchstaben in jeder Spalte zeigen Werte, die sich nicht signifikant voneinander unterscheiden (p>0.05) – Mehrfach-Vergleiche mit dem Tukey HSD Test.

[2] Vergleich der kognitiven Bewertungen vor und nach Fukushima mit ANOVA für jede Energiequelle (*p<.05, **p<.01, ***p<.001).

Die Nutzenbewertungen (Tabelle 4) entlang der drei Dimensionen sind – das ist zu betonen – kein Spiegelbild der Schadensbewertungen (Tabelle 3). Im Bezug auf die Kernenergie ist ein stark signifikanter Abfall der Einschätzungen ihres sozialen Nutzens zu beobachten (F = 27,10; p<.001) und auch der ökonomische Nutzen (z.B. Kosten der Stromerzeugung) wird kritischer gesehen (F = 6,62; p<.01). Jedoch hat die Diskussion um die Abschaltung der Kernkraftwerke vermutlich zu einer höheren Sensibilität für die CO2-Problematik geführt, sodass bezüglich des ökologischen Nutzens sogar eine signifikante Verbesserung festzustellen ist (F = 5,08; p<.05). Für fossile Energiequellen zeigt sich eine statistisch signifikant schlechtere Bewertung des sozialen und ökonomischen Nutzens, wobei bei der Interpretation darauf zu achten ist, dass hier verschiedene Energiequellen (Öl, Kohle, Gas) zusammen betrachtet werden. Ähnliches gilt für die erneuerbaren Energien (Biomasse, Wind, Solar). Anders lässt sich der signifikante Abfall der Nutzenbewertung über alle Dimensionen nicht erklären. Während die Befragten die erneuerbaren Energieträger mit einem deutlich höheren sozialen und ökologischen Nutzen assoziierten (p<.05), sahen sie keine signifikanten Unterschiede zwischen dem sozialen und ökologischen Nutzen, der mit der Verwendung der Kernenergie und den fossilen Energien verbunden ist. Im Gegensatz dazu wurde der Kernenergie sowohl vor als auch nach Fukushima durchweg ein signifikant höherer ökonomischer Nutzen als den fossilen und erneuerbaren Energieträgern attestiert.

Tabelle 4: Mittelwerte der Nutzenbewertung (SD) von Energiequellen

Energie-quelle	Nutzenbewertung (SD)								
	sozial		F-WERTE[2]	ökonomisch		F-WERTE[2]	ökologisch		F-WERTE[2]
	vor[1]	nach[1]		vor[1]	nach[1]		vor[1]	nach[1]	
Kernenergie	4,18[a] (1,86)	3,00[a] (1,92)	27,10***	5,39 (1,43)	4,89 (1,91)	6,62**	2,25[a] (1,54)	2,70[a] (1,88)	5,08*
Fossile	4,40[a] (1,54)	3,25[a] (1,44)	40,39***	4,82[a] (1,48)	4,33[a] (1,26)	9,14**	2,39[a] (1,55)	2,66[a] (1,18)	2,62
Erneuerbare	5,47 (1,54)	4,48 (1,53)	29,85***	4,60[a] (1,69)	4,15[a] (1,34)	6,14**	5,60 (1,84)	5,04 (1,48)	8,18**

Anmerkung: [1] In der Tabelle sind Mittelwerte und in Klammern Standardabweichungen dargestellt. Mittelwerte mit denselben hochgestellten Buchstaben in jeder Spalte zeigen Werte, die sich nicht signifikant voneinander unterscheiden (p>0.05) – Mehrfach-Vergleiche mit dem Tukey HSD Test.

[2] Vergleich der kognitiven Bewertungen vor und nach Fukushima mit ANOVA für jede Energiequelle (*p<.05, **p<.01, ***p<.001).

Zusammengefasst führte die Katastrophe des Atomkraftwerkes Fukushima zu den folgenden bedeutenden Veränderungen in der kognitiven Bewertung von Energiequellen: Besonders die Kernenergie wird *nach* Fukushima auf signifikantem Niveau sowohl als sozial und ökonomisch schädlicher als auch als sozial und ökonomisch weniger nützlich bewertet. Auf der anderen Seite wird sie aber immer noch als ökologisch nützlicher wahrgenommen. Ebenfalls die Bewertungen der fossilen und erneuerbaren Energien veränderten sich deutlich. So nahmen die Befragten in der Folge des Fukushima-Unglücks die fossilen Energieträger als sozial und ökonomisch *weniger* nützlich wahr. Überraschenderweise zeigen unsere Befragungsergebnisse, dass der ökologische Schaden (bzw. das Schadenspotenzial) der erneuerbaren Energien *nach* Fukushima signifikant höher bewertet wurde und gleichzeitig der erwartete Nutzen bezogen auf alle drei Dimensionen (sozial, ökonomisch und ökologisch) signifikant geringer eingeschätzt wird.

5 Diskussion

Die Ergebnisse unterstreichen die Notwendigkeit einer zusammenfassenden Betrachtung der Auswirkungen der Nuklearkatastrophe von Fukushima auf unterschiedliche Energiequellen. Wenngleich sich nur die Schadensbewertungen der Kernenergie nach dem Vorfall statistisch signifikant verändert haben und (mit Ausnahme der ökologischen Schadensbewertung von erneuerbaren Energien) bei den fossilen und erneuerbaren Energiequellen gleich bleiben, so gibt es nutzenseitig offensichtlich markante Spill-over-Effekte. Darüber hinaus erweist es sich, wie angenommen, als vorteilhaft, Risiko-/Schadens- versus Nutzenbewertungen unterschiedlicher Energiequellen diffe-

renziert zu analysieren, da zusammenfassende Bewertungen wichtige Unterschiede verschleiern können.

Bezüglich der mit unterschiedlichen Energiequellen verbundenen, rasch verfügbaren Assoziationen und Einstellungen lassen sich anders als erwartet keine größeren Veränderungen erkennen. Abgesehen davon, dass mit dem Begriff „Kernenergie“ nach der Reaktorkatastrophe in Japan nun häufig Fukushima assoziiert wird, was vorher nicht der Fall sein konnte, ändert sich bei den fünf meistgenannten Assoziationen nicht viel. Weiterhin dominieren "Risiko, Sicherheit und Unfälle", "Abfalllagerung, Entsorgung und Transport", "Umweltauswirkung und Emission" sowie "Effizienz". Ähnliches lässt sich auch für die anderen Energiequellen beobachten: die Assoziationen bleiben kurz nach der Katastrophe in Japan relativ stabil und zeigen keine besonderen Ausschläge.

Mit Verweis auf den empirisch belegten „immediacy bias“ der emotionalen Wahrnehmung – wonach die zuletzt empfundenen Emotionen intensiver als bereits länger zurückliegende Emotionen wirken (van Boven et al. 2009) – wäre zu erwarten gewesen, dass eine Katastrophe wie Fukushima zu einer verstärkt negativen affektiven Bewertung von Kernenergie führt. Gleichzeitig sollten fossile Energiequellen positiver wahrgenommen werden, da sie jetzt als das „geringere Problem“ angesehen werden („decoy effects”, vgl. Wedell/Pettibone 1996).

Überraschenderweise finden wir keinen Beleg für einen solchen *affektiven Fukushima-Effekt*. In der Folge des Unglücks konnte keine signifikante Veränderung in der affektiven Bewertung einzelner Energiequellen festgestellt werden. Auch die Präferenzreihenfolge für die sieben Energiequellen bleibt unverändert. Einzige Ausnahme bildet die Kohle, welche im Vergleich zu Kernenergie und Öl positiver bewertet wurde. Nach Fukushima erschien die Kohle im Vergleich zur Kernenergie affektiv als das geringere Problem von zwei „Sorgenkindern“. Solar wurde nach wie vor am positivsten, Kernenergie und Öl am negativsten bewertet.

Eine Erklärung für die Stabilität der Assoziationen und Einstellungen könnte die Forschung zum „Primacy Principle“ (Searing et al. 1976) bieten. Diese weist unter Bezugnahme auf Einstellungen zu politischen Parteien darauf hin, dass solche starken Assoziationen schon auf Lernprozesse in der Kindheit zurückzuführen sein könnten, die sich durch das soziale Umfeld und Sozialisationsprozesse anschließend noch verstärken (Patalano 2007). Dadurch konnte selbst ein so gravierendes und über moderne Medien ohne zeitlichen Verzug kommuniziertes Versagen modernster Nukleartechnologien in einem sicherheitstechnisch hoch entwickelten Land wie Japan keine erkennbare Veränderung von Affekten und Assoziationen in Deutschland auslösen. In eine

ähnliche Richtung weisen unsere vergleichenden Studien mit Frankreich (Gloaguen et al. 2013). Im Durchschnitt wohl kaum weniger gebildet als Deutsche, weisen Franzosen eine hohe Akzeptanz für Atomenergie auf. Entsprechend blieben Anti-Atomkraft Demonstrationen bei unseren Nachbarn weitgehend aus und es wurde auch keine *Energiewende* eingeleitet oder ernsthaft über die vorübergehende Abschaltung französischer Atommeiler räsoniert. Offensichtlich führen auch hier Lern- und Sozialisationsprozesse zu einer stabilen Verankerung und Persistenz mentaler Energieassoziationen.

Wenngleich unsere Ergebnisse keinen Beweis für einen *affektiven Fukushima-Effekt* liefern, finden sich deutliche Belege für *kognitive Fukushima-Effekte.* Statt einer direkten Veränderung der kognitiven Bewertung der Kernenergie nach Fukushima, beobachten wir eine komplexere Veränderung in der Bewertung aller Energiequellen eines nationalen Energiemix. Zum einen wird die Kernenergie nun als sozial und ökonomisch schädlicher bewertet. Zum anderen werden die erneuerbaren Energien als ökologisch problematischer eingestuft als zuvor. Dazu kommt ein allgemeiner Rückgang des wahrgenommenen sozialen, ökonomischen und ökologischen Nutzens für die meisten Energiequellen.[7] Diese Belege für eine Instabilität der kognitiven Bewertungen von Energiequellen stehen im Einklang mit früheren Studien (z.B. Midden/Verplanken 1990; Verplanken 1989).

6 Zusammenfassung

Ziel dieses Beitrags ist die zusammenfassende Darstellung der Analyse der Auswirkungen der Nuklearkatastrophe von Fukushima – als Musterbeispiel ähnlicher Vorfälle – auf die affektiven und kognitiven Bewertungen unterschiedlicher Energiequellen des nationalen Energiemix in Deutschland. Befragungen unter Studierenden einer Technischen Universität, die kurz vor und kurz nach dem Fukushima-Atomunglück durchgeführt wurden, ermöglichten die Identifizierung und Messung von Veränderungen mentaler Assoziationen, Affekte und kognitiver Bewertungen von Kernenergie, Kohle, Erdgas, Erdöl, Biomasse, Solar und Wind.

Im Ergebnis wurde kein empirischer Beleg für einen affektiven Fukushima-Effekt gefunden. Die mentalen Assoziationen und affektiven Bewertungen der sieben Energie-

[7] Mit Ausnahme der Kernenergie, die einen deutlichen Anstieg des wahrgenommenen ökologischen Nutzens verzeichnet und den fossilen Energieträgern, bei welchen keine signifikanten Veränderungen bezüglich des ökologischen Nutzens erkennbar sind.

quellen blieben nach der japanischen Katastrophe relativ stabil. Im Gegensatz dazu wurde ein signifikanter kognitiver Fukushima-Effekt bezüglich der Bewertung der Schadens- und Nutzenpotenziale differenziert nach sozialen, ökonomischen und ökologischen Konsequenzen festgestellt. Die Studie liefert einen empirischen Beleg für die relative Stabilität der affektiven Energiebewertung einerseits sowie die Vielschichtigkeit und Komplexität der kognitiven Energiebewertung andererseits.

6.1 Limitationen

Anders als zum Beispiel in der „Within-Subjects"-Longitudinalstudie von Verplanken (1989) zu Veränderungen der Einstellungen vor und nach Tschernobyl musste in dieser Studie ein „Between-Subjects"-Design verwendet werden. Das heißt, dass die beiden Befragtengruppen (vorher – nachher) nicht identisch sind, wohl aber eine große Ähnlichkeit sowie eine unbekannte Anzahl von wiederholt befragten Teilnehmern aufweisen. Trotz dieser hohen Ähnlichkeit sind „Within-Subjects"-Studien verlässlicher bezogen auf die Aussage über Einstellungs- und Bewertungsveränderungen. Sie ermöglichen Einblicke, wie sich die affektive und kognitive Bewertungen einer Person über die Zeit und als Reaktion auf Energiekatastrophen ändern (vergleiche hierzu Arlt und Wolling in diesem Band). Jedoch bieten sich hinsichtlich solcher Ereignisse nur in sehr seltenen Fällen Wiederholungsmöglichkeiten oder aufgrund anonymisierter Teilnehmer – wie in unserem Fall – keine Analysemöglichkeiten auf Personenebene. In solchen Fällen bilden „Between-Subjects"-Designs die zweitbeste Lösung.

Das charakteristische Profil der Teilnehmer ist eine weitere Limitation unserer wie auch ähnlicher Studien, da es Auswirkungen auf die Generalisierbarkeit der Ergebnisse haben kann bzw. hat. Alter, Bildungshintergrund und Geschlecht sind wichtige demographische Faktoren, die die Energiewahrnehmung beeinflussen können (z.B. Barke et al. 1997; Davidson/Freudenburg 1996; Rowe/Wright 2001).[8] Die Aussagekraft dieser Untersuchung ist begrenzt auf Studierende einer Studienrichtung. Die Frage, ob die Befunde auf andere Bevölkerungsgruppen übertragbar sind, kann an dieser Stelle wissenschaftlich fundiert nicht beantwortet werden.

[8] Unter Verwendung derselben methodischen Vorgehensweise und Fragebatterien haben wir in anderen Studien, die keinen vorher-nachher Vergleich umfassen, einen signifikanten Einfluss der Ausbildung und des Geschlechts auf die Bewertung unterschiedlicher Energiequellen nachgewiesen (vgl. Lee 2012; Nippa/Lee 2012).

6.2 Praktische Implikationen

Erstens: Das Ergebnis, dass Energieassoziationen auch in der Folge einer Energiekatastrophe stabil bleiben, weist auf einen bereits in frühen Jahren wirkenden Einfluss von Lern- und Sozialisationsprozessen auf die Energiewahrnehmung hin. Diese Erkenntnis stellt die Effizienz und Effektivität von kurzfristigen Kommunikations- und Informationskampagnen in Frage. Die Forschungsergebnisse verdeutlichen die Notwendigkeit von alternativen Ansätzen, welche die verschiedenen Routen der Informationsaufnahme und -verarbeitung (z.B. zentrale oder periphere Route) sowie Sozialisationsprozesse in Betracht ziehen, um eine nachhaltige Wirkung auf die öffentliche Energiewahrnehmung und -akzeptanz zu haben.

Zweitens: Der fehlende empirische Beweis für einen affektiven Fukushima-Effekt sollte Entscheidungsträger vor reaktiven Maßnahmen und Entscheidungen im Falle ähnlicher Vorfälle in der Zukunft warnen. Dieser Befund unterstützt die Bedenken und Zweifel einiger Industrie- und Wissenschaftsexperten gegenüber der „reaktiven" Entscheidung der deutschen Regierung (Rosenthal 2011).[9] In Anbetracht des festgestellten kognitiven Fukushima-Effekts sollten stattdessen Maßnahmen entwickelt werden, die die komplexen psychologischen Prozesse der Energiewahrnehmung und -akzeptanz adressieren.

Drittens: Die Studienergebnisse zeigen, dass die Mehrheit der Menschen eine Energiequelle nicht pauschal ablehnen. Sie sind sich durchaus bewusst, dass eine Energiequelle trotz assoziierten Schadens nützlich sein kann. Einblicke in der Multidimensionalität der Energiewahrnehmung können demzufolge die Entwicklung entsprechender Bildungsangebote, Kommunikationskonzepte und anderer Maßnahmen fördern, um die Akzeptanz für verschiedene Energiequellen und damit verbundener Technologien zu erhöhen.

7 Literaturverzeichnis

Alhakami, A., & Slovic, P. (1994). A pychological study of the inverse relationship between perceived risk and perceived benefit. *Risk Analysis,* 14(6), 1085–1096.

Arlt, D. (2013). Laufzeitverlängerung von Atomkraftwerken - Nein, Danke!? Der Einfluss medialer Kommunikation auf Einstellungen zur Atomkraft. In J. Wolling, O. Quiring, H.

[9] Die Entscheidung bis 2022 aus der Atomenergie auszusteigen, wurde nach dem Fukushima-Unglück als Reaktion auf Kampagnen und Aktionen verschiedener Akteure gegen die Kernenergie und in Anbetracht bevorstehender Wahlen durch die deutsche Regierung umgesetzt. Es ist aber davon auszugehen, dass entsprechende Pläne vorlagen, die eine solch rasche Umsetzung unterstützten.

Bonfadelli & M. S. Schäfer (Reihen-Hrsg.), Nachhaltigkeits-, Energie-, und Umweltkommunikation (Band 1). Ilmenau: Univ.-Verl. Ilmenau. Online verfügbar: http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:gbv:ilm1-2013000440 [01.03.2014]

Ashworth, P., Quezada, G., van Kasteren, Y., Boughen, N., Paxton, G., Carr-Cornish, S., & Booth, C. (2009a). *Perceptions of low emission energy technologies: Results from a Brisbane large group workshop, CSIRO research report.* Zugriff am 5 Juni 2012: http://www.csiro.au/Outcomes/Energy/Perceptions-of-low-emission-energy-technologies-Brisbane.aspx.

Ashworth, P., Quezada, G., van Kasteren, Y., Boughen, N., Paxton, G., Carr-Cornish, S., & Booth, C. (2009b). *Perceptions of low emission energy technologies: Results from a Perth large group workshop, CSIRO research report.* Zugriff am 5 Juni 2012: http://www.csiro.au/Outcomes/Energy/Perceptions-of-low-emission-energy-technologies-Perth.aspx.

Ashworth, P., Quezada, G., van Kasteren, Y., Boughen, N., Paxton, G., Carr-Cornish, S., & Booth, C. (2009c). *Perceptions of low emission energy technologies: Results from a Melbourne large group workshop, CSIRO research report.* Zugriff am 5 Juni 2012: http://www.csiro.au/Outcomes/Energy/Perceptions-of-low-emission-energy-technologies-Melbourne.aspx.

Barke, R., Jenkens-Smith, H., & Slovic, P., (1997). *Risk perceptions of men and women scientists. Social Science Quarterly,* 78(1), 167–176.

Bolsen, T., & Cook, F.L. (2008). The polls-trends. Public opinion on energy policy: 1974-2006. *Public Opinion Quarterly,* 72 (2), 364–388.

Borchers, A., Duke, J., & Parsons, G. (2007). Does willingness to pay for green energy differ by source? *Energy Policy,* 35(6), 3327–3334.

Cooper, M. (2011). The implications of Fukushima. The US perspective. *Bulletin of the Atomic Scientists,* 67(4), 8–13.

Davidson, D.J., & Freudenburg, W.R. (1996). Gender and environmental risk concerns: A review and analysis of available research. *Environment and Behavior,* 28(3), 302–339.

Drottz-Sjöberg, B-M., & Sjöberg, L. (1990). Risk perception and worries after the Chernobyl accident. *Journal of Environmental Psychology,* 10, 135-149.

Dunlap, R. (1997). Public opinion and environmental policy. In: Lester, J. (Ed.), Environmental politics and policy: Theories and evidence. *Duke University Press,* USA, 63–114.

Eiser, J.R., Spears, R., & Webly, P. (1989). Nuclear attitudes before and after Chernobyl: Changes and Judgment. *Journal of Applied Social Psychology,* 19(8), 689–700.

EU Commission (2007). *Energy Technologies: Knoweldge, Perception, Measures. Special Eurobarometer.* Zugriff am 5 Juni 2012: http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_262_en.pdf

Finucane, M., Alhakami, A., Slovic, P., & Johnson, S. (2000). The affect heuristic in judgments of risks and benefits. *Journal of Behavioral Decision Making,* 13, 1–17.

Fischhoff, B., Slovic, P., Lichtenstein, S., Read, S., & Combs, B. (1978). How safe is safe enough? A psychometric study of attitudes towards technological risks and benefits. *Policy Sciences,* 9, 127–152.

Fischhoff, B., Watson, S., & Hope, C. (1984). Defining Risk. *Policy Science,* 17, 123–139.

Gloaguen, S., Lee, R.P., & Allard-Huver, F. (2013). Nuclear, or no nuclear: That is the question. An investigation of factors influencing energy perceptual divergence in France and Germany. Presentation at the SRA-Europe 22nd Annual Conference, Trondheim, Norway, 17th-19th June. Abstract available in proceedings.

Hagerty, C.L., & Rameseur, J.L. (2010). Deepwater Horizon oil spill: Selected issues for congress. CRS Report for Congress. Zugriff am 5 Juni 2012: http://www.fas.org/sgp/crs/misc/R41262.pdf.

Jenkins-Smith, H., & Herron, K. (2007). *American views on energy and enviornmental security. Comparing phone and internet surveys: 2006.* Zugriff am 5 Juni 2012: http://crcm.ou.edu/downloads/nuclear/EE06_Full.pdf.

Kasperson, R., Renn, O., Slovic, P., Brown, H., Emel, J., Goble, R., Kasperson, J., & Ratick, S. (1988). The social amplification of risk: A conceptual framework. *Risk Analysis,* 8(2), 177–187.

Keller, C., Visschers, V., & Siegrist, M. (2012). Affective imagery and acceptance of replacing nuclear power plants. *Risk Analysis,* 32(3), 464-477.

Lee, R.P. (2012). Education, gender and perception of dominant energy sources. Presentation at the SRA-Europe 21st Annual Conference, Zurich, Switzerland, 18th-20th June. Abstract available in proceedings

Leiserowitz, A. (2006). Climate change risk perception and policy preferences: The role of affect, imagery, and values. *Climatic Change,* 77(1-2), 45–72.

Li, H., Jenkins-Smith, H., Silva, C., Berrens, R., & Herron, K. (2009). Public support for reducing US reliance on fossil fuels: Investigating household willingness-to-pay for energy research and development. *Ecological Economics*, 68(3), 731–742.

Loewenstein, G., Weber, E., Hsee, C., & Welch, N. (2001). Risk as feelings. *Psychological Bulletin,* 127(2), 267–286.

MacGregor, D., Slovic, P., Dreman, D., & Berry, M. (2000). Imagery, Affect, and Financial Judgement. *The Journal of Psychology and Financial Markets,* 1(2), 104–110.

Midden, C., & Verplanken, B. (1990). The stability of nuclear attitudes after Chernobyl. *Journal of Environmental Psychology,* 10, 111–119.

Nealey, S.M., Melber, B.D., & Rankin, W.L. (1983). *Public opinion and nuclear power.* The Battelle Human Affairs Research Center Series. Lexington, Mass: Lexington Books.

Nelkin, D. (1981). Some social and political dimension of nuclear power: Example from Three Mile Island. *The American Political Science Review,* 75(1), 132–142.

Nippa, M., & Lee, R.P. (2012). Another case of "same bed, different dreams"? Divergence in energy perspectives and its implications for fuel science research. *DER Working Paper Series* No. 3/2012, 1-28 (verfügbar über: http://www.energierohstoffzentrum.com/media/publikationen/wirtschaftswiss-publikationen/paper/).

Patalano, R. (2007). Mind-dependence. The past in the grip of the present. *Journal of Bioeconomics,* 9, 85-107.

Peters, E., & Slovic, P. (1996). The role of affect and worldviews as orienting dispositions in the perception and acceptance of nuclear power. *Journal of Applied Social Psychology,* 26(16), 1427–1453.

Prati, G., & Zani, B. (2013). The effect of the Fukushima nuclear accident on risk perception, antinuclear behavioral intensions, attitude, trust, enviornmental beliefs and values. *Environment and Behavior*, 45(6), 782-798.

Renn, O. (1990). Public responses to the Chernobyl accident. *Journal of Environmental Psychology,* 10, 151-167.

Rosa, E., & Dunlap, R. (1994). The polls-poll trends. Nuclear power: three decades of public opinion. *Public Opinion Quarterly,* 58, 295–325.

Rosenthal, E. (2011). Germany dims nuclear plants, but hopes to keep lights on. *The New York Times.* Zugriff am 5 Juni 2012: <http://www.nytimes.com/2011/08/30/science/earth/30germany.html?pagewanted=all >

Rowe, G., & Wright, G. (2001). Differences in expert and lay judgments of risk: myth or reality? *Risk Analysis*, 21(2), 341–356.

Searing, D., Wright, G., & Rabinowitz, G. (1976). The primacy principle: Attitude change and political socialization. *British Journal of Political Science,* 6, 83–113.

Siegrist, M., & Visschers, V. (2013). Acceptance of nuclear power: The Fukushima effect. *Energy Policy,* 59, 112-119.

Sjöberg, L., & Drottz-Sjöberg, B.-M. (2009). Public risk perception of nuclear waste. *International Journal Risk Assessment and Management,* 11(3/4), 264–296.

Slovic, P., Layman, M., & Flynn, J., (1990). What comes to mind when you hear the words "nuclear waste repository"? A study of 10,000 images. Prepared for Nevada Agency for Nuclear Projects: Yucca Mountain Socioeconomic Project. Zugriff am 15. November 2011: http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1589823.

Slovic, R., Flynn, J.H., & Laymann, M. (1991). Perceived risk , trust, and the politics of nuclear waste. *Science*, 254, 1603-1607.

Truelove, H.B. (2012). Energy source perceptions and policy support: Image associations, emotional evaluations, and cognitive beliefs. *Energy Policy,* 45, 478–489.

van Boven, L., White, K., & Huber, M. (2009). Immediacy bias in emotion perception: Current emotions seem more intense than previous emotions. *Journal of Experimental Psychology: General,* 138(3), 368–382.

Verplanken, B. (1989). Beliefs, attitudes, and intentions toward nuclear energy before and after Chernobyl in a longitudinal within-subjects design. *Environment and Behavior,* 21(4), 371–392.

Visschers, V., & Siegrist, M. (2013). How a nuclear power plant accident influences acceptance of nuclear power: Results of a longitudinal study before and after the Fukushima Disaster, *Risk Analysis,* 33(2), 333-347.

Walker, S.J. (2004). Three Mile Island: A nuclear crisis in historical perspective. *The University of California Press, Berkeley,* CA (USA).

Wedell, D.H., & Pettibone, J. (1996). Using judgments to understand decoy effects in choice. *Organizational Behavior and Human Decision Processes* 67 (3), 326–344.

Weisenfeld, U., & Ott, I. (2011). Academic discipline and risk perception of technologies: An empirical study. *Research Policy,* 40(3), 487–499.

Whitfield, S., Rosa, E., Dan, A., & Dietz, T. (2009). The future of nuclear power: Value orientations and risk perception. *Risk Analysis,* 29(3), 425–437.

Zarnikau, J. (2003). Consumer demand for ‘green power’ and energy efficiency. *Energy Policy,* 31(15), 1661–1672.