

Soziodemografische Faktoren und Risikokommunikation

CO₂-Abscheidung und -Speicherung aus gesellschaftlicher Sicht

Den zukünftigen Einsatz von CCS-Technologien knüpft die Bundesregierung in ihrem Energiekonzept nicht nur an technische Anforderungen. Auch organisierte Dialogverfahren mit unterschiedlichen Anspruchsgruppen sind geplant. Soziodemografische Faktoren können für die Gestaltung dieser Dialoge eine wichtige Rolle spielen. Von Katja Pietzner, Diana Schumann und Andrea Esken

Zur Verringerung der CO₂-Emissionen wird seit Anfang der 2000er Jahre der Einsatz neuer Kohlekraftwerks-Technologien diskutiert. Die Technologien umfassen die Abscheidung, den Transport und die dauerhafte Speicherung von Kohlendioxid, kurz CCS genannt (abgeleitet aus der englischen Bezeichnung – Carbon Capture and Storage). So wird von den CCS-Technologien ein Beitrag zur CO₂-Minderung und somit zum Klimaschutz erwartet. Jedoch ist vor dem Hintergrund der heute schon zu beobachtenden wachsenden Ablehnung der deutschen Bevölkerung gegenüber Kohlekraftwerken auch eine hohe Sensibilität hinsichtlich der CCS-Technologien zu erwarten.

Im Rahmen eines europäischen Verbundprojekts mit dem Kurztitel „CCS-Communication“ wurde eine repräsentative Bevölkerungsbefragung zur Wahrnehmung und zur ersten Bewertung der CCS-Technologien in Deutschland und in fünf weiteren europäischen Ländern durchgeführt. Von Oktober bis Dezember 2009 fanden sowohl eine deutschlandweite Befragung mit 1017 repräsentativ ausgewählten Teilnehmern als auch zwei regionale telefonische Befragungen mit jeweils 500 repräsentativ ausgewählten Teilnehmern statt. Die ausgewählten Regionen umfassten die Bereiche Rheinschiene und Schleswig-Holstein.

Die Themen der Befragungen beinhalteten unter anderem die Bekanntheit von CCS sowie eine erste Einschätzung der Befragten von CCS-Technologien als Umweltschutztechnologie. Laut Fishedick et al. konnte davon ausgegangen werden, dass in Deutschland bisher nur ein sehr geringer Teil der Bevölkerung über Kenntnisse zu CCS-Technologien verfügt (Fishedick et al. 2008). Daher erhielten die Befragten zunächst einige Informationen über bereits geplante CCS-Vorhaben in Deutschland. Anschließend wurden einerseits das persönliche Risiko und der persönliche Nutzen, der mit dem jeweiligen Prozessschritt dieser Technologien verbunden wird, erhoben. Andererseits wurde die Einschätzung des jeweiligen Vorhabens zu den

Teilschritten der Abscheidung, Transport und Speicherung des Kohlendioxids insgesamt erfasst. Um den Einfluss von positiven und negativen Informationen auf die Veränderung von Einstellungen der Befragten zu erheben, wurde zudem ein Experiment im Rahmen der Befragung durchgeführt.

Bekanntheit von CCS in Deutschland

Tabelle 1 verdeutlicht die Bekanntheit von CCS-Technologien in Deutschland. Deutlich mehr als ein Drittel der deutschen Bevölkerung kennt bereits CCS. So gaben insgesamt 38 Prozent aller Befragten an, schon einmal von CCS gehört zu haben. Der Anteil der Befragten, die über die erste Wahrnehmung von CCS hinaus schon einiges oder vieles über CCS-Technologien wissen, ist mit 9,7 Prozent jedoch noch sehr gering. Dies lässt den Schluss zu, dass viele Bürger(innen), die von CCS schon einmal gehört haben, nicht zwingend wissen, was diese Begrifflichkeit beziehungsweise Technologie genau bezeichnet.

Die Ergebnisse der statistischen Analysen verdeutlichen, dass sich die Wahrnehmung von CCS signifikant nach den Merkmalen Geschlecht und Berufsbildung unterscheidet. Das Alter der Bürger(innen) hingegen hat keinen statistisch signifikanten Einfluss auf die Wahrnehmung von CCS und wird daher im Folgenden als Einflussfaktor für die zukünftige Kommunikation von CCS nicht berücksichtigt.

Abbildung 1 verdeutlicht, dass rund drei Viertel aller Frauen in Deutschland noch nie etwas über CCS gehört haben. Der Bekanntheitsgrad von CCS ist bei Frauen folglich im Vergleich zu dem bei Männern mit 49,2 Prozent sowie im Vergleich zum Gesamtdurchschnitt für Deutschland mit 62,0 Prozent deutlich geringer. Männer gaben auch häufiger als Frauen an, schon einiges oder vieles über CCS zu wissen. Statistische Tests heben hervor, dass die geschlechtsspezifischen Unterschiede bei der Wahrnehmung von CCS hoch signifikant sind.

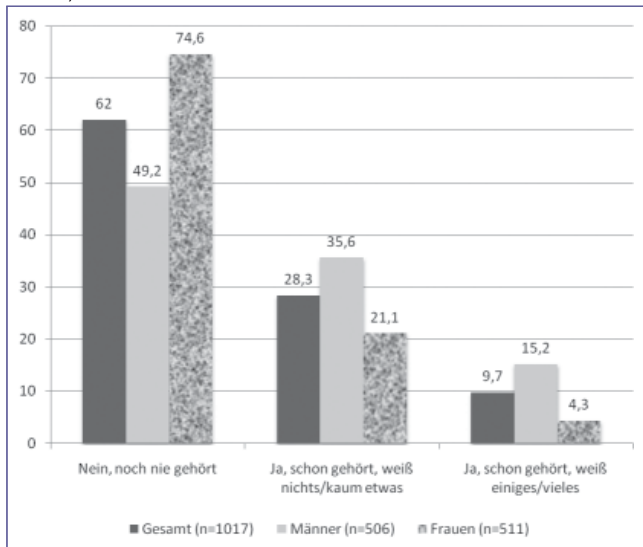
Eine überwiegende Mehrheit der Bürgerinnen und Bür- →

Tabelle 1: Bekanntheit von CCS-Technologien in Deutschland (Umfang der Befragung, n=1017)

| Frage: Haben Sie schon einmal von „CO ₂ -Abscheidung und -Speicherung“, auch bekannt als „CO ₂ -Abscheidung und Sequestrierung“, gehört? | Anzahl der Befragten | Prozent |
|--|----------------------|---------|
| Nein, noch nie gehört | 630 | 62,0 |
| Ja, schon gehört, weiß aber nichts oder kaum etwas darüber | 288 | 28,3 |
| Ja, schon gehört und weiß einiges oder vieles darüber | 99 | 9,7 |
| Gesamt | 1017 | 100,0 |

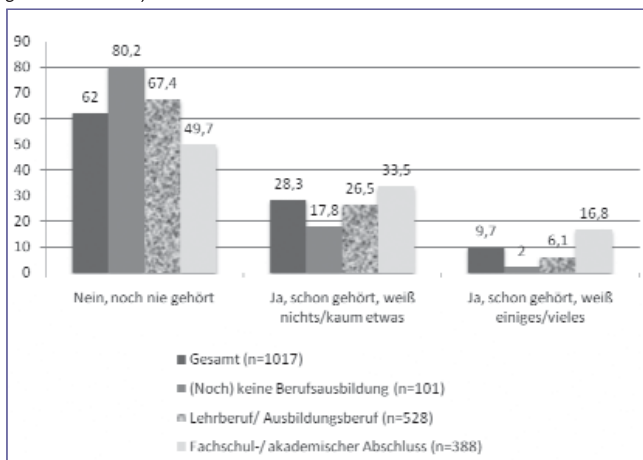
Quelle: WI/IEF-STE-Befragung 2009

Abbildung 1: Wahrnehmung von CCS differenziert nach Geschlecht (Angaben in Prozent)



Quelle: WI/IEF-STE-Befragung 2009

Abbildung 2: Wahrnehmung von CCS differenziert nach Berufsausbildung (Angaben in Prozent)



Quelle: WI/IEF-STE-Befragung 2009

ger mit einem niedrigen Bildungsniveau kennen CCS-Technologien bisher nicht. So gaben rund vier Fünftel der Befragten, die zum Zeitpunkt der Befragung (noch) keine Berufsausbildung abgeschlossen hatten an, noch nie etwas von CCS-Technologien gehört zu haben. Abbildung 2 zeigt, dass der Bekanntheitsgrad von CCS signifikant mit dem Grad der Berufsausbildung steigt. So gaben 16,8 Prozent der Befragten mit einer Fachausbildung oder einem akademischen Abschluss an, CCS zu kennen und schon einiges oder vieles über diese Thematik zu wissen. Personen mit einer geringeren Berufsausbildung wiesen deutlich geringere Bekanntheitsgrade auf. Auch die bildungsspezifischen Unterschiede bei der Wahrnehmung von CCS sind hoch signifikant.

Die Wahrnehmung von CCS unterscheidet sich nach Geschlecht und Qualifikation. Diesen Unterschieden sollte im Rah-

men einer Kommunikationsstrategie Rechnung getragen werden. So ist die Bedeutung und Bekanntheit des Begriffs CCS-Technologien bei Frauen und Personen mit einem niedrigen Bildungsniveau weniger bekannt beziehungsweise geringer als bei anderen Personengruppen.

Einschätzung als Klimaschutztechnologie

Um Informationen zielgruppenspezifisch aufbereiten zu können, ist es von Bedeutung, etwas über ihre erste Einschätzung zu CCS zu erfahren. Wie bereits erwähnt, gaben 62,0 Prozent aller Befragten an, bisher nie etwas über CCS gehört zu haben. Um dennoch eine erste Einschätzung zu den CCS-Technologien erfassen zu können, erhielten die Befragten einen kurzen Informationstext zur Beschreibung der Technologie. So konnten die Befragten auf einer siebenstufigen Skala angeben, inwieweit sie CCS-Technologien zur Bekämpfung der Erderwärmung einsetzen würden (1). Neben dem Einsatz der CCS-Technologien gaben die Befragten zudem ihre Präferenzen zur Nutzung anderer Technologien, beispielsweise energieeffizienterer Technologien, Atomenergie, Solarenergie sowie Windenergie, an. Grundsätzlich bevorzugt die deutsche Bevölkerung die Nutzung erneuerbarer Energietechnologien und den Einsatz energieeffizienter Technologien zur Reduzierung der globalen Erwärmung, demgegenüber existiert eine eher ablehnende Haltung zur Nutzung von Kohle- und Atomkraftwerken.

Wie aber bewertet die deutsche Bevölkerung spontan die Nutzung von CCS als Klimaschutztechnologie? Durchschnittlich weisen Bürgerinnen und Bürger zur Nutzung von CCS eine neutrale Einstellung auf, wie Tabelle 2 verdeutlicht. So ist das Verhältnis zwischen denen, die CCS befürworteten, und denen, die CCS ablehnten, relativ ausgeglichen. Das Geschlecht übt einen signifikanten Einfluss auf die erste Einschätzung von CCS aus. So würden grundsätzlich mehr Männer als Frauen CCS als Klimaschutzstrategie befürworten, wie ein Vergleich der Mittelwerte ergab. Statistische Tests verdeutlichen, dass die geschlechtsspezifischen Unterschiede bei der ersten Einschätzung von CCS hoch signifikant sind. Die Einschätzungen von CCS als Klimaschutzstrategie unterschieden sich jedoch nicht nach dem Grad der Berufsausbildung. So wiesen Personen mit einer geringen Berufsausbildung durchschnittlich keine signifikanten Unterschiede in der Bewertung von CCS auf als Personen mit einer höheren Berufsausbildung.

Die im Wesentlichen neutrale Einschätzung von CCS in der Mehrheit der deutschen Bevölkerung ist bezüglich einer zukünftigen CCS-Kommunikation eine durchaus förderliche Ausgangsposition. Allerdings sollte berücksichtigt werden, dass Frauen tendenziell eher dazu neigen, spontan eine etwas kritischere Haltung zur Nutzung von CCS einzunehmen.

Die Risiko- und Nutzeinschätzung

Zu Beginn der Studie wurde angenommen, dass die drei Prozessschritte – Abscheidung, Transport und Speicherung des

CO₂ – durchaus unterschiedlich von der Bevölkerung wahrgenommen und bewertet werden können. Daraus resultierend wurde auch eine unterschiedliche Ausprägung der Akzeptanz der einzelnen CCS-Prozessschritte vermutet. Ausgehend von diesen Überlegungen erhielten die Befragten kurze Informationen zu bereits geplanten CCS-Vorhaben in Deutschland, anhand derer sie ihr persönlich wahrgenommenes Risiko und ihren mit dieser Technologie persönlich verbundenen Nutzen sowie ihre Akzeptanz von CCS angeben konnten (2).

Die Analysen verdeutlichen, dass sich die Wahrnehmung des persönlichen Risikos und des persönlichen Nutzens anhand der drei Prozessschritte der CCS-Technologieketten unterscheidet. Auch die Akzeptanz der drei Prozessschritte weist Differenzen auf.

Ein Vergleich der Mittelwerte zur Einschätzung des persönlichen Risikos der drei Prozessschritte verdeutlicht, dass Männer ihr persönliches Risiko bei allen drei CCS-Prozessschritten geringer einschätzten als Frauen, die Ergebnisse sind signifikant. Das Bildungsniveau hat keinen signifikanten Einfluss auf die Einschätzung des Risikos der drei CCS-Prozessschritte. Tabelle 2 zeigt, dass die deutsche Bevölkerung insgesamt das persönliche Risiko bei dem Prozessschritt der Speicherung des abgetrennten CO₂ am höchsten beurteilte.

Bei der Einschätzung des persönlichen Nutzens, der mit den einzelnen Prozessschritten der CCS-Technologien verbunden wird, zeigen die statistischen Analysen keine signifikanten Unterschiede zwischen den soziodemografischen Faktoren Geschlecht und Bildung. Im Ganzen wird dem Prozess der Abscheidung des CO₂ von der deutschen Bevölkerung der größte Nutzen beigemessen, wie Tabelle 3 darlegt.

Verändern Informationen die Einstellung zu CCS?

Tabelle 4 verdeutlicht, dass Männer im Vergleich zu Frauen und Befragten mit niedrigerem Bildungsniveau in der Tendenz eine höhere Akzeptanz von allen drei CCS-Prozessschritten aufwiesen. Die Akzeptanz der Befragten zu den einzelnen Prozessschritten unterscheidet sich allerdings nicht signifikant nach

Tabelle 2: Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) zur Bewertung des persönlichen Risikos der einzelnen CCS-Prozessschritte

| | | Abscheidung | Transport | Speicherung |
|---|--|--------------------|--------------------|--------------------|
| Risikoeinschätzung differenziert nach Gruppen | | Mittelwert (SD) | Mittelwert (SD) | Mittelwert (SD) |
| Geschlecht | Männer (n=506) | 3,48 (1,89) | 3,48 (1,89) | 3,68 (1,92) |
| | Frauen (n=511) | 3,76 (1,95) | 3,76 (1,95) | 4,00 (1,90) |
| Bildungsniveau | (Noch) keine Berufsausbildung (n=101) | 3,70 (1,90) | 3,70 (1,90) | 3,87 (1,72) |
| | Lehr-/ Ausbildungsberuf (n=528) | 3,72 (1,92) | 3,72 (1,92) | 3,95 (1,95) |
| | Fachschul-/ akademischer Abschluss (n=388) | 3,47 (1,93) | 3,47 (1,93) | 3,67 (1,92) |
| Gesamt (n=1017) | | 3,62 (1,93) | 3,62 (1,93) | 3,84 (1,91) |

Quelle: WI/IEF-STE-Befragung 2009

Tabelle 3: Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) zur Bewertung des persönlichen Nutzens der einzelnen CCS-Prozessschritte

| | | Abscheidung | Transport | Speicherung |
|--|--|--------------------|--------------------|--------------------|
| Einschätzung des Nutzen differenziert nach Gruppen | | Mittelwert (SD) | Mittelwert (SD) | Mittelwert (SD) |
| Geschlecht | Männer (n=506) | 3,45 (1,70) | 3,18 (1,77) | 3,18 (1,78) |
| | Frauen (n=511) | 3,60 (1,76) | 3,35 (1,72) | 3,29 (1,72) |
| Bildungsniveau | (Noch) keine Berufsausbildung (n=101) | 3,68 (1,52) | 3,63 (1,66) | 3,46 (1,69) |
| | Lehr-/ Ausbildungsberuf (n=528) | 3,66 (1,78) | 3,25 (1,77) | 3,25 (1,81) |
| | Fachschul-/ akademischer Abschluss (n=388) | 3,30 (1,69) | 3,19 (1,73) | 3,15 (1,68) |
| Gesamt (n=1017) | | 3,53 (1,73) | 3,26 (1,74) | 3,23 (1,75) |

Quelle: WI/IEF-STE-Befragung 2009

Tabelle 4: Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) zur Bewertung der Akzeptanz der einzelnen CCS-Prozessschritte

| | | Abscheidung | Transport | Speicherung |
|--|--|--------------------|--------------------|--------------------|
| Bewertung der Akzeptanz differenziert nach Gruppen | | Mittelwert (SD) | Mittelwert (SD) | Mittelwert (SD) |
| Geschlecht | Männer (n=506) | 4,26 (1,72) | 3,63 (1,78) | 3,42 (1,84) |
| | Frauen (n=511) | 4,24 (1,67) | 3,50 (1,74) | 3,40 (1,77) |
| Bildungsniveau | (Noch) keine Berufsausbildung (n=101) | 4,33 (1,56) | 3,85 (1,76) | 3,72 (1,76) |
| | Lehr-/ Ausbildungsberuf (n=528) | 4,31 (1,73) | 3,57 (1,79) | 3,40 (1,86) |
| | Fachschul-/ akademischer Abschluss (n=388) | 4,15 (1,67) | 3,48 (1,71) | 3,34 (1,74) |
| Gesamt (n=1017) | | 4,25 (1,69) | 3,57 (1,76) | 3,41 (1,80) |

Quelle: WI/IEF-STE-Befragung 2009

den Merkmalen Geschlecht und Bildung. Insgesamt akzeptiert die deutsche Bevölkerung den Prozessschritt der CO₂-Abscheidung am ehesten. Die Mittelwerte deuten auf eine eher neutrale Haltung zu CCS-Technologien hin.

Anhand der Analysen lässt sich hinsichtlich einer zukünftigen Kommunikation der CCS-Technologien ableiten, dass die unterschiedliche Wahrnehmung der drei Prozessschritte Abscheidung, Transport und Speicherung des CO₂ berücksichtigt werden sollte. Vor allem sollte das Thema Risiko für die Gruppe der Frauen bei der Aufbereitung von Informationen zu CCS aufgrund ihrer höheren Wahrnehmung des Risikos nicht vernachlässigt werden. →

Tabelle 5: Mittelwerte und (Standardabweichungen) der Einstellungsänderungen zu CCS

| Art der Information | Erste Einschätzung von CCS (ohne Informationen zu CCS) | Einschätzung nach dem Erhalt von Informationen zu CCS | Mittelwerte zwischen erster Einschätzung und nach Erhalt von Informationen |
|---------------------------------------|--|---|--|
| Positive Information zu CCS (n=507)Δ | 4,07 (1,93) | 4,03 (1,89) | -0,04 |
| Negative Informationen zu CCS (n=510) | 3,91 (1,93) | 3,70 (1,91) | -0,21 |

Quelle: WI/IEF-STE-Befragung 2009

Zu Beginn der Studie stellte sich aufgrund der zu erwartenden geringen Kenntnisse zu CCS die Frage, ob sich die ersten Einschätzungen in der Bevölkerung durch die Bereitstellung von kurzen Informationen verändern würden. Zur Untersuchung dieser Frage wurde nach der ersten Einschätzung von CCS-Technologien diese Frage zum Abschluss der Befragung ein zweites Mal gestellt. Jeweils die Hälfte der an der Befragung teilnehmenden Personen bekam im Laufe der Befragung entweder eine positive oder eine negative Information zu CCS. Es wurde angenommen, dass sich die Einstellung zu CCS-Technologien mit einer negativ ausgerichteten Kurzinformation auch in diese Richtung verändert und das eine positive Kurzinformation zu einer positiven Einstellung zu CCS-Technologien führt.

Die Ergebnisse bestätigen die Annahme, dass die Einstellungen der Befragten zu CCS durch Informationen veränderbar sind. Diese Einstellungsänderungen deuten darauf hin, dass sich bisher keine stabilen Meinungen zu CCS in der deutschen Bevölkerung herausgebildet haben. Die negativ ausgerichteten Informationstexte führten zu einer schlechteren Bewertung der CCS-Technologien. Entgegen der Annahme bewirkten jedoch positive Informationen ebenfalls schlechtere Bewertungen von CCS, wie ein Vergleich der Mittelwerte in Tabelle 5 darstellt.

Diese instabilen Meinungen veranschaulichen, dass eine spontane Ablehnung von CCS nicht einfach durch die Bereitstellung von Informationen in eine Akzeptanz überführt werden kann. Zudem sind instabile Meinungen wenig nützlich für die Abschätzung einer möglichen zukünftigen Zustimmung oder Ablehnung gegenüber CCS in der Öffentlichkeit (Daamen 2006).

Die Ergebnisse verdeutlichen, dass sich die Wahrnehmung von CCS nach Geschlecht und Berufsausbildung unterscheidet. Diesen Unterschieden sollte im Rahmen einer Kommunikationsstrategie Rechnung getragen werden. So ist die Bedeutung und Bekanntheit des Begriffs der CCS-Technologien zum Beispiel bei Frauen sowie bei Personen mit einem niedrigen Bildungsniveau weniger bekannt beziehungsweise geringer als bei anderen Personengruppen. Die Befragten bewerteten die drei verschiedenen Prozessschritte der CCS-Technologien (Abscheidung, Transport und Speicherung von CO₂) unterschiedlich bezüglich der persönlichen Risiken und Nutzen. Darüber hinaus war die Ablehnung gegenüber dem Prozessschritt der Abscheidung von CO₂ deutlich geringer als gegenüber den nachgelagerten Schritten. Eine zukünftige Kommunikationsstrategie wird sich mit der Vermittlung von Vor- und Nachteilen der drei

Prozessschritte beschäftigen müssen. Darüber hinaus sollten weitere Aspekte in eine zielgerichtete Kommunikation zu CCS einfließen. Grundsätzlich haben weitere Analysen verdeutlicht, dass vier Kriterien bei der sorgfältigen Aufbereitung von Informationen zu CCS eingehalten werden sollten. Die Informationen sollten eine gewisse Relevanz für die breite Öffentlichkeit besitzen und vertrauenswürdig sein, sie sollten eine zu einseitige Darstellung des Themas CCS vermeiden sowie verständlich sein. Letztlich ist die Kommunikation zu CCS immer in den übergeordneten Kontext der Energieversorgung eingebettet. Da die deutsche Bevölkerung die Nutzung erneuerbarer sowie effizienter Energieerzeugungstechnologien bevorzugt, existiert eine eher ablehnende Haltung zur Nutzung von Kohle- und Atomkraftwerken. Eine zukünftige Kommunikation von CCS sollte diese Einstellungen der Bevölkerung berücksichtigen. Sinnvoll erscheint die Darstellung und Kommunikation der strategischen Nutzung von CCS-Technologien im Rahmen einer ganzheitlichen zukünftigen Energieversorgungs- und Klimaschutzstrategie für Deutschland.

Anmerkungen

- (1) Die Skala zur Einschätzung zu den CCS-Technologien reichte von 1 (=würde ich auf keinen Fall einsetzen) bis 7 (=würde ich auf jeden Fall einsetzen).
- (2) Die Bewertung zu den einzelnen CCS-Prozessschritten wurde erhoben, indem die Befragten auf einer Skala von 1 (=sehr geringes Risiko/ sehr geringer Nutzen) bis 7 (=sehr hohes Risiko/ sehr hoher Nutzen) angeben konnten, wie hoch sie das jeweilige Risiko und den jeweiligen Nutzen des geplanten CCS-Vorhabens einschätzen. Die konkrete Akzeptanz bezüglich des Vorhabens konnte ebenfalls auf einer Skala von 1 (=sehr negative Einschätzung) bis 7 (=sehr positive Einschätzung) angegeben werden.

Literatur

- Daamen D. et al.: Pseudo-opinions on CCS technologies. In: Greenhouse Gas Control Technologies 8. Proceedings of the 8th International Conference on Greenhouse Gas Control Technologies. Trondheim 2006.
- Fischedick M. et al.: Gesellschaftliche Akzeptanz von CO₂-Abscheidung und -Speicherung in Deutschland. In: Energiewirtschaftliche Tagesfragen 58, 11/2008. S. 20-23.
- Schumann D. et al.: Umwelt, Energiequellen und CCS: regionale Einstellungsunterschiede und -veränderungen in Deutschland. In: Energiewirtschaftliche Tagesfragen 60, 5/2010. S. 52-56.

AUTORINNEN + KONTAKT

Katja Pietzner und **Andrea Esken** sind wissenschaftliche Mitarbeiterinnen in der Forschungsgruppe Zukünftige Energie- und Mobilitätsstrukturen am Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH.

Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie,
Döppersberg 19, 42103 Wuppertal. Tel.: +49 202 2492218,
E-Mail: katja.pietzner@wupperinst.org,
andrea.esken@wupperinst.org

Dr. Diana Schumann ist wissenschaftliche Mitarbeiterin in der IEF-STE und Koordinatorin des internationalen Kooperationsprojekts „Impact of Communication“.

Forschungszentrum Jülich GmbH, Institut für
Energieforschung (IEF-STE), 52425 Jülich.
Tel.: +49 2461 613588,
E-Mail: d.schumann@fz-juelich.de



Lizenzhinweis

Die Beiträge in *Ökologisches* Wirtschaften werden unter der Creative-Commons-Lizenz "CC 4.0 Attribution Non-Commercial No Derivatives" veröffentlicht. Im Rahmen dieser Lizenz muss der Autor/Urheber stets genannt werden, das Werk darf nicht bearbeitet, abgewandelt oder in anderer Weise verändert und außerdem nicht kommerziell genutzt werden.

Die digitale Version des Artikels bleibt für zwei Jahre Abonnent/innen vorbehalten und ist danach im Open Access verfügbar.