

Elisabeth Dütschke, Katharina Wohlfarth (Fraunhofer ISI)  
Diana Schumann (Forschungszentrum Jülich GmbH)  
Katja Pietzner, Rike Carpentier, André Schwarz,  
Uta von Winterfeld (Wuppertal Institut gGmbH)

## **Schlussbericht**

Chancen für und Grenzen der Akzeptanz von CCS in  
Deutschland „*CCS-Chancen*“

Karlsruhe, Juni 2015



# Inhaltsverzeichnis

Seite

|            |   |           |
|------------|---|-----------|
| <b>I</b>   | <b>Schlussbericht</b> .....   | <b>1</b>  |
| I.1        | Kurzdarstellung .....   | 1         |
| I.1.1      | Kurzdarstellung der Aufgabenstellung des Projekts.....  | 1         |
| I.1.2      | Voraussetzungen, unter denen das Projekt durchgeführt wurde .....   | 1         |
| I.1.3      | Planung und Ablauf des Vorhabens.....   | 3         |
| I.1.4      | Wissenschaftlicher und technischer Stand, an den angeknüpft wurde (Angaben bekannter Konstruktionen, Verfahren und Schutzrechte, die zur Durchführung benutzt wurden, sowie Angabe der verwendeten Fachliteratur und benutzte Informations- und Dokumentationsdienste)..... | 8         |
| I.1.5      | Zusammenarbeit mit anderen Stellen .....  | 9         |
| <b>II</b>  | <b>Eingehende Darstellung</b> .....   | <b>10</b> |
| II.1.1     | Verwendung der Zuwendung und Darstellung des erzielten Ergebnisses mit Gegenüberstellung der vorgegebenen Ziele .....   | 10        |
| <b>III</b> | <b>Erwartetes Ergebnis und Ergebnisverwertung</b> .....   | <b>31</b> |
| III.1.1    | Wichtigste Positionen des zahlenmäßigen Nachweises.....   | 31        |
| III.1.2    | Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit .....   | 31        |
| III.1.3    | Voraussichtlicher Nutzen, Verwertbarkeit des Ergebnisses (fortgeschriebener Verwertungsplan).....   | 31        |
| III.1.4    | Während der Durchführung des Vorhabens dem ZE bekannt gewordener Fortschritt bei andern Stellen .....   | 34        |
| III.1.5    | Erfolgte oder geplante Veröffentlichung des Ergebnisses .....   | 34        |
|            | <b>Literaturverzeichnis</b> .....   | <b>36</b> |
|            | <b>Berichtsblatt</b> .....  | <b>38</b> |
|            | <b>Document-Control-Sheet</b> .....   | <b>40</b> |



---

# **I Schlussbericht**

## **I.1 Kurzdarstellung**

### **I.1.1 Kurzdarstellung der Aufgabenstellung des Projekts**

Im Mittelpunkt des Projektes „Chancen für und Grenzen der Akzeptanz von CCS in Deutschland“, kurz „*CCS-Chancen*“, stand die Frage, welche Chancen und Grenzen es für die Akzeptanz von CCS in Deutschland (noch) gibt. Ziel des Vorhabens war es, über die bei Projektbeginn vorliegenden Erkenntnisse hinaus, weitere Faktoren und Prozesse zu identifizieren, die Einfluss nehmen auf die Akzeptanz von CCS in Deutschland, sowie Vorschläge zu entwickeln, wie – nach Wünschen von Bürgerinnen und Bürgern – Entscheidungen über CCS-Vorhaben getroffen werden könnten. Hierzu wurde zunächst vertiefend am Beispiel der konkret initiierten deutschen CCS-Projekte nachvollzogen, welche Faktoren Einfluss nahmen auf die öffentliche Wahrnehmung der einzelnen Projekte (Arbeitspaket 1). In einem weiteren Schritt wurde untersucht, wie sich die Bekanntheit, das Wissen, die Einstellungen und die Akzeptanz von CCS in der Bevölkerung darstellten, insbesondere mit Blick auf die technischen Optionen, für die bisher in Deutschland keine Umsetzung initiiert wurde (u. a. CO<sub>2</sub>-Offshore-Speicherung, CO<sub>2</sub>-Pipelines, unterschiedliche CO<sub>2</sub>-Quellen) (Arbeitspakete 2 und 3). Vertiefend wurden für diese Optionen die akzeptanzauslösenden und -behindernden Faktoren analysiert (Arbeitspakete 2 und 3). Abschließend wurde untersucht, welche Chancen in partizipativen Verfahren für die Umsetzung von CO<sub>2</sub>-Speichervorhaben liegen und wie diese – aus Bürgersicht – gestaltet sein sollten (Arbeitspaket 4).

### **I.1.2 Voraussetzungen, unter denen das Projekt durchgeführt wurde**

Der Beginn der Projektarbeiten im Oktober 2012 fiel in einen Zeitraum, in dem in Deutschland mehrere CCS-Vorhaben aufgegeben, auf unbestimmte Zeit verschoben (z. B. Demonstrationskraftwerk in Jämschwalde mit Speicherstätten um Beeskow/Neutrebbin (Vattenfall), Speicherstätten in Schleswig-Holstein (RWE)) oder unter starken inhaltlichen Änderungen (Projekt CLEAN) ausgeführt wurden. Das sogenannte CCS-Gesetz (Gesetz zur Demonstration der dauerhaften Speicherung von Kohlendioxid, kurz Kohlendioxid-Speicherungsgesetz – KSpG), welches die gesetzliche Grundlage für CCS in Deutschland geschaffen hatte, war erst kurz zuvor verabschiedet worden (Juni 2012); wie auch in vielen anderen europäischen Ländern, hatte eine nationale Umsetzung der EU-Richtlinie 2009/31/EG in Deutschland somit verspätet stattgefunden.

Erste wissenschaftliche Studien zur gesellschaftlichen Akzeptanz von CCS in Deutschland lagen vor. Darunter als erste Untersuchung das Gemeinschaftsprojekt „Sozioökonomische Begleitforschung zur gesellschaftlichen Akzeptanz von Carbon Capture and Storage (CCS) auf nationaler und internationaler Ebene“. Dieses vom Bundeswirtschaftsministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) geförderte Projekt wurde vom Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH (WI) koordiniert und von 2006 bis 2007 gemeinsam mit dem Fraunhofer Institut (ISI), der BSR Sustainability GmbH (heutige IREES) und der IEK-STE des Forschungszentrums Jülich umgesetzt (Cremer et al., 2008, Fishedick et al., 2009), d. h. von Partnern des aktuellen Vorhabens.

Von 2006 bis 2009 untersuchte ein europäisches Konsortium unter Führung der SINTEF Energiforskning AS (Norwegen) und unter Beteiligung des Fraunhofer ISI, gefördert durch das 7. Rahmenprogramm der EU, die Chancen einer Kombination von Wasserstoff- und Stromerzeugung mit CCS und analysierte dabei auch Akzeptanzaspekte aus der Sicht von gesellschaftlichen Akteuren sowie der Bevölkerung. Expertenbefragungen erfassten die Akzeptanz der CCS-Technologie durch die Experten selbst sowie die wahrgenommenen Vorteile und Risiken der CCS-Technologie und die generelle Meinung zu unterschiedlichen Energieoptionen. In Tiefeninterviews wurden darüber hinaus ländervergleichende Analysen der Akzeptanz durchgeführt.

Anfang 2009 startete das durch die Fossil Energy Coalition (FENCO ERA-NET) initiierte Projekt „Erhebung des Einflusses der CCS-Kommunikation auf die breite Öffentlichkeit sowie auf lokaler Ebene („CCS-Kommunikation“), das gemeinsam von der IEK-STE und dem WI umgesetzt wurde. Im Rahmen dieses vom BMWi geförderten Projekts wurden Ende 2009 drei repräsentative Bevölkerungsbefragungen in Deutschland zu den Themen Umwelt, Energiequellen und CCS durchgeführt. Aufgrund der kurzen Laufzeit und des umfassenden Arbeitsplans konnten die Befragungsdaten im Rahmen des Projekts „CCS-Kommunikation“ jedoch nur deskriptiv ausgewertet werden (Pietzner et al., 2010, Schumann, 2010, Schumann et al., 2010). Komplexe multivariate Analysen der Daten erfolgten daher in dem vom BMWi geförderten und von der IEK-STE und dem WI gemeinsam umgesetzten „Folgeprojekt CCS-Kommunikation – Multivariate Analysen der Einflussfaktoren auf die Akzeptanz von CCS“.

Von 2009 bis 2011 beschäftigte sich ein europäisches Projektkonsortium unter Führung des Energy Research Centre of the Netherlands (ECN), mit dem Fraunhofer ISI als deutschem Partner, mit der Kommunikation zu CCS, ebenfalls unter Förderung im 7. Rahmenprogramm der EU. Ziel des Projektes war es, effektive Strategien zu entwickeln, um objektiv mit relevanten Akteuren sowie der betroffenen Öffentlichkeit zu den Risiken und Vorteilen von CO<sub>2</sub>-Abscheidung und Speicherung zu kommunizieren und

zu diskutieren sowie relevante Akteure und die betroffene Öffentlichkeit in die Entscheidung über entsprechende Projekte einzubeziehen. Im Zuge des Projektes wurden Fallstudien zu CCS-Projekten (in Deutschland zu Beeskow und Ketzin), eine Breitenbefragung, Fokusgruppen sowie ein Online-Panel und eine Experimentalstudie durchgeführt.

Des Weiteren führt das Forschungszentrum Jülich seit Ende 2011 jährlich eine repräsentative Befragung der deutschen Bevölkerung (Panelbefragung) zur Akzeptanz der Transformation des Energiesystems durch. In den Jahren 2012 und 2015 wurden im Rahmen der Befragung u. a. Fragen zur Bekanntheit, zum Wissen und zu den Einstellungen zu CCS gestellt (Schumann et al., 2012).

Das Projekt CCS-Chancen knüpfte somit an eine Reihe früherer Projekte der drei Partner des Verbundvorhabens zum Thema Wahrnehmung und Akzeptanz von CCS an und zielte auf das Schließen hierbei identifizierter Forschungslücken (siehe Abschnitt I.1.4).

### **I.1.3 Planung und Ablauf des Vorhabens**

Wie in Abschnitt I.1.4 genauer aufgezeigt wird, bestehen in der Forschung Lücken hinsichtlich der Akzeptanz für unterschiedliche CO<sub>2</sub>-Quellen, CO<sub>2</sub>-Transport sowie CO<sub>2</sub>-Offshore-Speicherung. Zudem waren von den in Deutschland angestrebten CO<sub>2</sub>-Speicherprojekten bisher nur zwei vertiefend hinsichtlich der Akzeptanz analysiert worden (Ketzin, Beeskow), zwei andere (Schleswig-Holstein, Altmark) jedoch nicht. Darüber hinaus liegt kaum Forschung zu partizipativen Verfahren der Standortwahl vor. An diesen Forschungslücken setzte das vorgeschlagene Projekt an und sah zu ihrer Schließung insgesamt sechs Arbeitspakete vor, welche in der folgenden Abbildung dargestellt sind.

Die Laufzeit des Projektes war zunächst vom 1. Oktober 2012 bis 30. September 2014 angelegt, wurde aber aufgrund von Verzögerungen in den Arbeitspaketen 1 und 2 bis zum Ende 2014 verlängert. Während in Arbeitspaket 1 die Datenerhebungen länger als geplant dauerten (Abschluss im März 2014 statt Juni 2013), gestalteten sich in Arbeitspaket 2 die Datenauswertungen aufwändiger als erwartet (Abschluss im März 2014 statt Dezember 2013). In der Folge verschoben sich auch die Arbeitspakete 3 (Abschluss im Juni 2014 statt März 2014) und 4 (Abschluss zu Projektende statt Juni 2014). Die nachfolgenden Absätze geben einen Kurzüberblick über die Ziele der sechs Arbeitspakete.

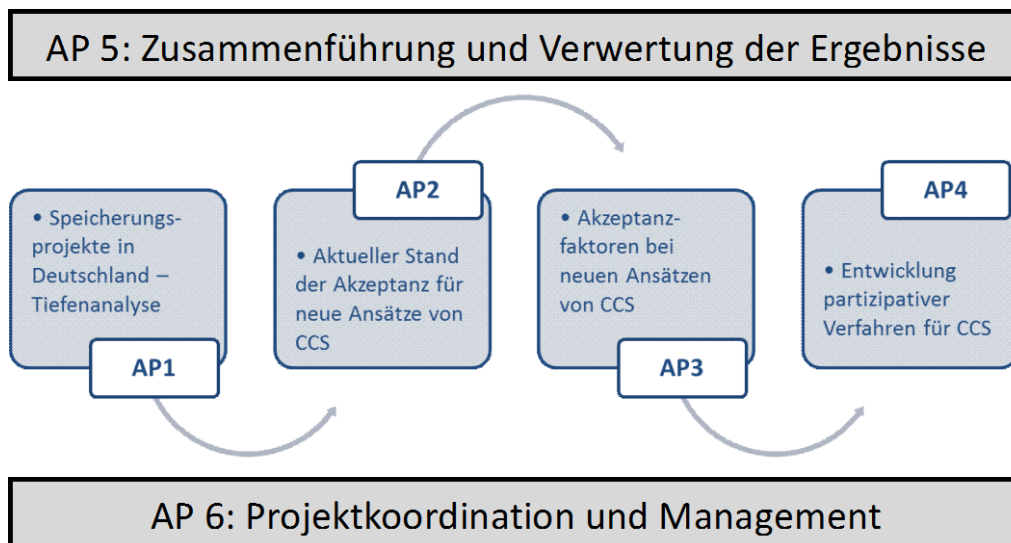


Abbildung 1: Projektübersicht zu CCS-Chancen (AP=Arbeitspaket)

### **Arbeitspaket 1: Speicherprojekte in Deutschland – Tiefenanalyse (Leitung ISI)**

Ziel des ersten Arbeitspakets war eine fallstudienbasierte Analyse aller vier in Deutschland bisher initiierten Speicherstätten, von denen nur eines zur tatsächlichen Injektion von Kohlendioxid gelangte:

- Forschungsprojekt CO<sub>2</sub>-Sink, Geoforschungszentrum Potsdam, Ketzin – erfolgreiche Injektion von CO<sub>2</sub>.
- Geplante kommerzielle Speicherung, Vattenfall, Region Beeskow/Neutrebbin – aufgegeben vor geologischer Erkundung.
- Geplante kommerzielle Speicherung, RWE, Schleswig-Holstein – aufgegeben vor der geologischen Erkundung.
- Forschungsprojekt CLEAN, Geoforschungszentrum Potsdam mit GDF Suez sowie weiteren Industriepartnern, Altmark – beendet ohne CO<sub>2</sub>-Injektion.

Das Arbeitspaket baute auf den früheren Arbeiten der beteiligten Institute in anderen Projekten auf und nutzte in diesem Rahmen gesammelte Daten. Zusätzlich wurden Stakeholder-Interviews geführt, Dokumente gesammelt sowie eine Medienanalyse durchgeführt. Insgesamt lag in der Folge eine umfangreiche Datenbasis vor, die u. a. 40 Tiefeninterviews und über 1.100 Zeitungsartikel umfasste.

Die Zusammenstellung der Datenbasis gestaltete sich dabei sehr zeitaufwändig. Dies hatte u. a. folgende Gründe: Da die Speichervorhaben abgebrochen wurden und der Abbruchzeitpunkt eine Weile zurück liegt, sind schriftliche Dokumente nur eingeschränkt archiviert bzw. zugänglich, relevante Akteure hatten neue Wirkungskreise und/oder kein Interesse (mehr), sich mit den Themen zu befassen. Die Extraktion des



relevanten Materials für die Medienanalyse musste, anders als geplant, weitgehend durch die Projektmitarbeiter vor Ort erfolgen.

Inhaltlich fokussierte die qualitative Analyse auf die folgenden vier Aspekte: I. Vorhabenscharakteristika, II. Regionaler Kontext des Vorhabens, III. Kommunikationsprozesse und IV. Akzeptanz der Vorhaben. Die Analyse wurde als software-gestützte Inhaltsanalyse mit Atlas.ti durchgeführt. Die Analyse der Zeitungsartikel erfolgte auf Basis einer Codierung in SPSS. Die Ergebnisse des Arbeitspakets wurden ausführlich in Berichtsform (Dütschke et al., 2014a), in einem Buchbeitrag (Dütschke et al., 2015) und bezogen auf die Medienanalyse in der Zeitschrift „Energy Procedia“ veröffentlicht (Pietzner et al., 2014). Die Leitung, Durchführung und Dokumentation des Arbeitspakets lag beim Fraunhofer ISI, wobei das Forschungskonzept und die Ergebnisse im gesamten Projektteam diskutiert wurden. Die Erstellung und Dokumentation der Medienanalyse wurden federführend vom Wuppertal Institut durchgeführt. Alle Projektpartner brachten relevante Erkenntnisse aus Vorläuferprojekten ein und nahmen eine Durchsicht der Publikationen vor deren Veröffentlichung vor.

### ***Arbeitspaket 2: Aktueller Stand der Akzeptanz für neue Ansätze von CCS – Befragung (Leitung FZJ)***

Ziel des Arbeitspakets 2 war die Untersuchung der Akzeptanz der CO<sub>2</sub>-Offshore-Speicherung in der deutschen Bevölkerung im Vergleich zur CO<sub>2</sub>-Onshore-Speicherung sowie die Akzeptanz des CO<sub>2</sub>-Transports per Pipeline. Hierzu wurden drei repräsentative Befragungen durchgeführt: eine bundesweite und zwei regionale Befragungen, die im Kreis Nordfriesland (= Küstenregion 1) und im Landkreis Aurich zuzüglich der Inseln Borkum, Langeoog, Spiekeroog und Wangerooge (= Küstenregion 2) stattfanden.

Themen der Befragung waren die Bekanntheit von CO<sub>2</sub>-Speicherung und CCS, das Wissen zu CO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>-Speicherung und Pipelines, die Einstellungen zum CO<sub>2</sub>-Transport per Pipeline und zur CO<sub>2</sub>-Speicherung, die Nutzenwahrnehmung von CCS, die Einstellungen der Befragten zur Verletzlichkeit der Meeresumwelt und die Bewertung des Verhältnisses von Umweltschutz und wirtschaftlicher Lage.

Die Ergebnisse der Befragungen wurden mit Verfahren der deskriptiven Statistik ausgewertet und mit Verfahren der Teststatistik auf ihre statistische Signifikanz geprüft. Anschließend wurde mittels ordinaler Regressionen untersucht, welche Faktoren für die Einstellungen zum CO<sub>2</sub>-Transport und zur CO<sub>2</sub>-Speicherung bedeutsam sind. Die Ergebnisse des Arbeitspakets wurden ausführlich in Berichtsform, in einem Buchbeitrag und in der Zeitschrift „Energy Procedia“ veröffentlicht (Schumann, 2014; Schumann et al., 2014, Dütschke et al., 2015). Die Leitung, Durchführung und Dokumentati-

on des Arbeitspakets lag beim Forschungszentrum Jülich, wobei das Forschungskonzept und der Fragebogen sowie die Ergebnisse im gesamten Projektteam diskutiert wurden. Alle Projektpartner nahmen eine Durchsicht der Publikationen vor deren Veröffentlichung vor.

***Arbeitspaket 3: Akzeptanzfaktoren bei neuen Ansätzen von CCS –  
Experimentalstudie (Leitung ISI)***

Eine vertiefte Analyse der Akzeptanzfaktoren von in Deutschland bisher nicht umgesetzten Anwendungen von CCS erfolgte aufbauend auf die Arbeitspakete 1 und 2 in einer Experimentalstudie. Experimentelle Ansätze haben sich als gut geeignet erwiesen, trotz geringen Vorwissens der Befragten valide Ergebnisse zu Einstellungen und zu akzeptanzbeeinflussenden Faktoren zu erhalten.

Hierbei wurde jedem Studienteilnehmer jeweils ein mögliches CCS-Szenario vorgestellt. Die Szenarien variierten in der beschriebenen

- CO<sub>2</sub>-Quelle (i) Kohle, ii) Industrie, iii) Biomasse,
- der Transportoption (i) Pipeline, ii) keine Information zum Transport sowie
- der Speicherstätte (i) Salines Aquifer, ii) ehemaliges Gasfeld, iii) EGR

Demnach gab es 18 mögliche Szenarien (3 CO<sub>2</sub>-Quellen, 2 Transportoptionen, 3 Speicherstätten), die im Zuge einer Online-Befragung je 100 Personen zur Bewertung vorgelegt wurden. Die gewählten Speicheroptionen wurden im Vergleich zum Antrag revidiert, aufbauend auf den Ergebnissen in Arbeitspaket 2 sowie internen Diskussionen im Projektteam. Die Ergebnisse des Arbeitspakets sind in Berichtsform und in der Zeitschrift „Energy Procedia“ dokumentiert (Dütschke et al., 2014b, Dütschke et al., 2014c), ein Beitrag zur einer peer-reviewed Zeitschrift ist in der Fertigstellung.

Die Leitung, Durchführung und Dokumentation des Arbeitspakets lag beim Fraunhofer ISI, wobei das Forschungskonzept und der Fragebogen sowie die Ergebnisse und mögliche Auswertungsansätze im gesamten Projektteam diskutiert wurden. Der Bericht zum Arbeitspaket wurde vom Fraunhofer ISI und dem Wuppertal Institut gemeinsam erstellt, an den Zeitschriftenbeiträgen waren alle Projektpartner beteiligt.

***Arbeitspaket 4: Entwicklung partizipativer Verfahren für CCS –  
Fokusgruppen (Leitung WI)***

Ziel des Arbeitspakets 4 war die Ermittlung von geeigneten Rahmenbedingungen, die für die Entwicklung partizipativer Verfahren zur Erprobung und Umsetzung der CCS-Technologie relevant sein können. Dazu wurden im Rahmen des Projektes drei moderierte Gruppendiskussionen, sogenannte Fokusgruppen, durchgeführt. Jede der drei Fokusgruppen umfasste jeweils neun bis zehn Bürgerinnen und Bürger ab 18 Jahren.

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Fokusgruppen stammten aus der Region Rhein-Neckar. Der Ablauf der jeweiligen Fokusgruppen wurde moderiert und erfolgte nach einem vorab entwickelten Skript, welches inhaltliche Anregungen für die Diskussionen lieferte. In den Fokusgruppen wurden die Teilnehmerinnen und Teilnehmer von Experten des Wuppertal Instituts zunächst über die CCS-Technologie und die CO<sub>2</sub>-Speicherung informiert. Anschließend entwickelten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer ein mögliches partizipatives Verfahren, welches zur Entscheidungsfindung bei der Umsetzung eines CO<sub>2</sub>-Speichervorhabens in einer Region dienen könnte. Zum Abschluss wurden die Teilnehmerinnen und Teilnehmer mit einem Fragebogen befragt.

Die Diskussionen der Teilnehmerinnen und Teilnehmer wurden anschließend transkribiert. Die Analyse der Daten erfolgte im Rahmen einer qualitativen Inhaltsanalyse und mit SPSS. Die Ergebnisse des Arbeitspakets wurden ausführlich in Berichtsform veröffentlicht (Pietzner, 2015). Die Leitung, Durchführung und Dokumentation des Arbeitspakets lag beim Wuppertal Institut, wobei das Forschungskonzept im gesamten Projektteam diskutiert wurde. Die inhaltliche Aufbereitung der Informationen zur CO<sub>2</sub>-Speicherung erfolgte durch das Wuppertal Institut in enger Abstimmung mit dem gesamten Projektteam und dem beauftragten Marktforschungsinstitut. Der Bericht zum Arbeitspaket wurde vom Wuppertal Institut erstellt und vor seiner Publikation von allen Projektpartner durchgesehen.

#### ***Arbeitspaket 5: Zusammenführung und Verwertung der Ergebnisse***

Dieses übergreifende Arbeitspaket hatte zum Ziel, die Ergebnisse zusammenzuführen. Dies erfolgte in Form von wissenschaftlichen Publikationen, Vorträgen und Postern auf internationalen Tagungen (u. a. GHGT-12) und Veranstaltungen des Forschungsprogrammes Geotechnologien sowie insbesondere durch die Durchführung eines Abschlussworkshops. Dieser fand am 4. November 2014 in den Räumlichkeiten der Mercator-Stiftung in Berlin statt. An der Veranstaltung nahmen über 50 Personen aus den Bereichen Wissenschaft, Ministerien, Medien, Beratung und Wirtschaft teil. Das Arbeitspaket wurde vom Fraunhofer ISI geleitet und unter Mitarbeit aller Projektpartner durchgeführt.

#### ***Arbeitspaket 6: Projektkoordination und -management***

Zielsetzung des Arbeitspakets war die Koordination des Gesamtprojektes während der gesamten Laufzeit: Hierzu zählte die Installation von Managementstrukturen (z. B. Projekttreffen, Telefonkonferenzen) sowie notwendiger Informationsflüsse zur effizienten Koordinierung der Arbeiten in den Arbeitspaketen. Die Einhaltung der Zeitpläne wurde überwacht und die Kommunikation und die Organisation des Berichtswesens gegen-

über dem Auftraggeber sichergestellt. Das Arbeitspaket wurde vom Fraunhofer ISI geleitet und von allen Projektpartnern unterstützt.

#### **I.1.4 Wissenschaftlicher und technischer Stand, an den angeknüpft wurde**

(Angaben bekannter Konstruktionen, Verfahren und Schutzrechte, die zur Durchführung benutzt wurden, sowie Angabe der verwendeten Fachliteratur und benutzte Informations- und Dokumentationsdienste)

Bereits vorliegende Studien zeigten, dass CCS in der deutschen Bevölkerung – wie in anderen europäischen Ländern – weitgehend unbekannt war (Special Eurobarometer 2011, Pietzner et al., 2010). Bei Bevölkerungsgruppen, die in der Nähe von (geplanten) Projekten leben, hatte sich dagegen eine größere Bekanntheit der Technologie gezeigt sowie eine kritische Beurteilung derselben (Reiner et al. 2011, Schumann et al., 2010), was sich wiederholt in öffentlichen Protesten gegen die Umsetzung von CCS-Projekten niederschlug (z. B. in Brandenburg und Schleswig-Holstein).

Folgende Forschungslücken wurden im Vorfeld identifiziert:

- In Deutschland wurden für vier Speicherungsprojekte konkrete Schritte zur Initiierung unternommen (vgl. I.1.3), von diesen gelangte jedoch nur das in Ketzin bis zur tatsächlichen Injektion von Kohlendioxid. Eine Fallstudie von Dütschke (vgl. Dütschke, 2010, sowie ausführlicher in Desbarats et al., 2010) untersuchte die beiden Projekte in Brandenburg (Ketzin und Beeskow), für die anderen beiden lagen jedoch keine systematischen Fallstudien zu akzeptanzrelevanten Faktoren vor.
- Technologiseitig fokussierte sich die Forschung rund um CCS-Akzeptanz in der Regel bisher auf den ersten und den letzten Schritt in der Kette, d. h. auf die Abscheidung und Speicherung von Kohlendioxid. Es lagen jedoch kaum Forschungsergebnisse zu dem wichtigen Schritt des Transportes von CO<sub>2</sub> von der Quelle zur Speicherstätte vor. Weiterhin lagen kaum Untersuchungen (mit Ausnahme von Wallquist et al., 2012, für die Schweiz) vor, die die Zusammenhänge der Akzeptanz von der Art der CO<sub>2</sub>-Quelle betrachten oder Unterschiede zwischen verschiedenen Speicheroptionen (z. B. Onshore vs. Offshore, saline Aquifere vs. Gasfelder) analysierten.
- Um den Akzeptanzproblemen von CCS in der Praxis zu begegnen, wurden diverse Leitfäden und exemplarische Strategien für Projekte entwickelt (für einen Überblick und Review siehe Hammond & Shackley, 2010, sowie Breukers & Pol, 2011). Es lagen jedoch kaum Erkenntnisse dafür vor, welches Vorgehen von den Bürgerinnen und Bürgern selbst für sinnvoll erachtet wird.

Für die Konkretisierung der Umsetzung der Arbeitspakete des Projekts wurde weitere Fachliteratur herangezogen, welche über persönliche Kontakte sowie Fachdatenbanken (z. B. Scopus, Web of Science) recherchiert wurde. Wichtige Publikationen für das Projekt umfassen u. a. ein virtuelles Special Issue der Zeitschrift International Journal

of Greenhouse Gas Control (<http://www.journals.elsevier.com/international-journal-of-greenhouse-gas-control/virtual-special-issues/human-choice-and-ccs-deployment/>), in welchem alle sozialwissenschaftlichen Publikationen der jüngeren Vergangenheit zusammengefasst sind. Des Weiteren erschien Ende 2012 die Veröffentlichung „The Social Dynamics of Carbon Capture and Storage: Understanding CCS Representations, Governance and Innovation (The Earthscan Science in Society Series)“, herausgegeben von Nils Markusson, Simon Shackley und Benjamin Evar. Sie fokussiert auf Individuen und Institutionen im Zusammenhang mit CCS. Unter Mitarbeit der Projektbearbeiterinnen erschienen zudem ein Special Issue der Zeitschrift *Energy and Environment* (Vol. 23, No. 2 & 3, 2012 „Carbon Dioxide Capture and Storage – Not a silver bullet to climate change, but a feasible option?“), herausgegeben von Simon Shackley & Elisabeth Dütschke) sowie der Band „Akzeptanzforschung zu CCS in Deutschland. Aktuelle Ergebnisse, Praxisrelevanz, Perspektiven“ (erschieden 2012 bei Oekom, München, herausgegeben von Katja Pietzner und Diana Schumann).

### **I.1.5 Zusammenarbeit mit anderen Stellen**

Das Projekt fand in engem Austausch mit dem Sonderprogramm GEOTECHNOLOGIEN des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF), Förderinitiative Geologische Kohlendioxid-Speicherung, statt und Zwischenergebnisse des Projektes wurden auf Veranstaltungen des Programms in Vorträgen und auf Postern vorgestellt:

- Zwei Beiträge zum Statusseminar „Geological Storage of CO<sub>2</sub>“, vom 27.08.13 bis 28.08.13 in Potsdam:
  - Vortrag „Chances for and limitations of public acceptance of CCS in Germany“
  - Ergebnisse der Bevölkerungsbefragungen (Arbeitspaket 2) als Poster
- Drei Beiträge zum Statusseminar „Geological Storage of CO<sub>2</sub>“, vom 23.06.14 bis 24.06.14 in Leipzig:
  - Vortrag „Chances for and limitations of public acceptance of CCS in Germany“
  - Jeweils ein Poster zu den Ergebnissen der Medienanalyse (Arbeitspaket 1) und der Szenarien-Befragung (Arbeitspaket 3)

Zudem erfolgte die Darstellung ausgewählter Ergebnisse aus dem Projekt in einem Buchkapitel eines Herausgeberbandes, der im Rahmen des Geotechnologien-Programms entstand:

Dütschke, Elisabeth; Schumann, Diana; Pietzner Katja (2015) Chances for and Limitations of Acceptance for CCS in Germany. In: Liebscher, A.; Münch U. (eds.) *Geological Storage of CO<sub>2</sub> – Long Term. Security Aspects, Advanced Technologies in Earth Sciences*. © Springer International Publishing Switzerland 2015, p. 229-245

Für die Erhebung der Daten in den Arbeitspaketen 2 bis 4 erfolgte eine Unterbeauftragung an das Marktforschungsunternehmen Dima Markforschung GmbH in Mannheim.

## II Eingehende Darstellung

### II.1.1 Verwendung der Zuwendung und Darstellung des erzielten Ergebnisses mit Gegenüberstellung der vorgegebenen Ziele

Die eingehende Darstellung der erzielten Ergebnisse erfolgt entlang der vier inhaltlichen Arbeitspakete. Im Anschluss hieran werden zusammenfassende Schlussfolgerungen aus den Arbeiten im Projekt ausgeführt.

#### ***Arbeitspaket 1: Speicherprojekte in Deutschland – Tiefenanalyse (Leitung ISI)***

Ziel des ersten Arbeitspakets war eine fallstudienbasierte Analyse aller vier in Deutschland bisher initiierten Speicherstätten, von denen nur eines zur tatsächlichen Injektion von Kohlendioxid gelangte:

- Forschungsprojekt CO<sub>2</sub>-Sink, Geoforschungszentrum Potsdam, Ketzin – erfolgreiche Injektion von CO<sub>2</sub>
- Geplante kommerzielle Speicherung, Vattenfall, Region Beeskow/Neutrebbin – aufgegeben vor geologischer Erkundung
- Geplante kommerzielle Speicherung, RWE, Schleswig-Holstein – aufgegeben vor der geologischen Erkundung
- Forschungsprojekt CLEAN, Geoforschungszentrum Potsdam mit GDF Suez sowie weiteren Industriepartnern, Altmark – beendet ohne CO<sub>2</sub>-Injektion.

Die Tiefenanalyse umfasste zwei Methoden, die parallel angewendet und deren Ergebnisse im Anschluss zusammengeführt wurden: Zum einen eine qualitative Fallstudienanalyse, zum anderen eine Medienanalyse.

#### *Fallstudien*

Aufbauend auf Aspekte, die in der Literatur als bedeutsam identifiziert wurden, wurden für alle vier untersuchten Fälle die folgenden Themenkomplexe analysiert:

- I. Projektcharakteristika: Für jede der vier Fallstudien erfolgte eine Beschreibung des Vorhabens mit Blick auf angestrebte Ziele, Größe/Umfang, Dauer, Projektbetreiber, geographische Lage etc.
- II. Akzeptanz der Vorhaben: Es wurde eine begründete Einschätzung der Wahrnehmung des Vorhabens durch die Bevölkerung der Region und die jeweiligen gesellschaftlichen Akteure abgegeben. In diesem Zusammenhang wurden die in Bezug auf das jeweilige Vorhaben in der Region diskutierten Risiken und Chancen ebenfalls betrachtet.
- III. Regionale Einbettung des Vorhabens: Die Besonderheiten der jeweiligen Region wurden dargestellt als auch regionale Ereignisse recherchiert, die bedeutsam für die Entwicklung des Vorhabens gewesen sein könnten.

IV. Kommunikationsprozesse: Weiterhin wurde untersucht, soweit post-hoc möglich, welche Informations-, Kommunikations- und Partizipationsprozesse stattfanden. Fragestellungen, die in diesem Zusammenhang analysiert wurden, waren u. a. folgende: Inwieweit waren Kommunikations- und Informationsstrategien in die Projektarbeit integriert? Welche Strategie wurde dabei verfolgt? Welche Akteure wurden eingebunden bzw. angesprochen? Welche Informationen wurden zu welchem Zeitpunkt von wem zur Verfügung gestellt? Zudem wurde analysiert, wie das Vorgehen zur Kommunikation des Vorhabens in der Region bewertet wird.

Um die Themenkomplexe zu betrachten, wurde zum einen auf Datenmaterial aufgebaut, das aus früheren Projekten der beteiligten Institute vorlag, zum anderen wurden neue Daten erhoben. Zu den Vorhaben in Ketzin und Ostbrandenburg wurde in erster Linie vorliegendes Datenmaterial (vgl. Tabelle 1 (1) bis (3) sowie z.T. (6)) aus Vorgängerprojekten des Projektkonsortiums verwendet. Die nachfolgende Tabelle gibt eine zusammenfassende Übersicht zum verwendeten Datenmaterial unter Zuordnung zu den vier CCS-Vorhaben.

Tabelle 1: Übersicht Datenmaterial (in Klammern: Zuordnung zu früheren Projekte)

| <b>Ketzin</b>  | <b>Ostbrandenburg</b>                                   | <b>Altmark</b>   | <b>Nordfriesland</b>                     |
|--|---|--|--|
| (1) Fallstudie (NearCO <sub>2</sub> ): 13 Interviews |   | (4) 16 Interviews mit Akteuren aus dem Projektumfeld bzw. überregionaler Perspektive |  |
|  |   | (5) 21 Interviews mit Akteuren aus der Region  |  |
|  | (2) Online-Fragebogenstudie 2011 (NearCO <sub>2</sub> ) |  | (3) Telefonbefragung (CCS-Kommunikation) |
| (6) Dokumentenrecherche                              |   |  |  |

Tabelle 2 gibt einen Überblick, welches Datenmaterial für welchen der vier untersuchten Themenkomplexe schwerpunktmäßig zur Anwendung kam. Die Kombination der unterschiedlichen Datenquellen diente auch dazu, die jeweils abgeleiteten Aussagen zu plausibilisieren.

Tabelle 2: Zuordnung des Datenmaterials zu Themenkomplexen

| <b>Themenkomplex</b>                 | <b>Datenmaterial</b>       |
|--------------------------------------|----------------------------|
| I. Vorhabenscharakteristika          | (1), (4) bis (6)           |
| II. Regionaler Kontext des Vorhabens | (1), (4), (6), insbes. (5) |
| III. Kommunikationsprozesse          | (1), (4) bis (6)           |
| IV. Akzeptanz der Vorhaben           | (1) bis (6)                |

Die Ergebnisse zu den vier Themenkomplexen werden im Folgenden knapp umrissen. Für nähere Informationen wird auf den ausführlicheren Bericht zu diesem Arbeitspaket verwiesen (Dütschke et al., 2014a).

Hinsichtlich der Akzeptanz, d. h. die Ergebnisse zu Themenkomplex IV., zeigte sich, dass die Vorhaben in Nordfriesland, Altmark und Ostbrandenburg auf deutlichen Widerstand in der jeweiligen Region stießen. Die Forschungsprojekte in Ketzin wurden dagegen gut akzeptiert. In den drei Regionen, die sich gegen die Vorhaben positionierten, wurden von gesellschaftlichen Akteuren sowie Bürgerinnen und Bürgern kaum oder keine Vorteile für die Region durch die Vorhaben gesehen und auch positive Einflüsse auf den Klimawandel wurden bezweifelt. Akteure in Ketzin sahen dagegen Vorteile durch überregionale Aufmerksamkeit für die Region. Dieses Bild zur Akzeptanz ist vor folgendem Hintergrund zu sehen:

#### *1. Vorhabenscharakteristika*

Die Charakteristika der vier Vorhaben sind in Tabelle 3 zusammengestellt. Das Vorhaben in Ketzin startete bereits 2004 und damit vier bis fünf Jahre vor den anderen drei, die im Abstand von wenigen Monaten Ende 2008 und Anfang 2009 offiziell begannen. Die Umsetzung in Ketzin erfolgte planmäßig und dementsprechend werden die Forschungsarbeiten nach erfolgreicher Injektion von CO<sub>2</sub> heute noch fortgeführt mit dem Verschluss der Speicherstätte und der Weiterführung des Monitoring. Die anderen drei Projekte blieben weit hinter den Vorhabenszielen zurück – in Nordfriesland und Ostbrandenburg wurden die eigentlichen Arbeiten, d. h. die geologische Erkundung, nie aufgenommen. In der Altmark wurden die vorbereitenden Schritte zur Einspeicherung erfolgreich abgeschlossen, eine Injektion von CO<sub>2</sub> ist jedoch nicht erfolgt, da die Genehmigung hierfür von den zuständigen Behörden nicht erteilt wurde.

Ein Vergleich der ursprünglichen Ziele der vier Vorhaben zeigt, dass diese unterschiedlich gelagert waren. In Nordfriesland und Ostbrandenburg ging es zunächst um eine genauere Prüfung der potentiellen Eignung des Untergrundes in der Region für die CO<sub>2</sub>-Speicherung, in beiden Fällen jedoch mit dem Ziel – bei positiver Begutachtung – dort eine großvolumige Einspeicherung von CO<sub>2</sub> noch in den 2010er-Jahren zu beginnen. In der Altmark und in Ketzin umfasste das (geplante) Vorhaben unmittelbar die Erprobung der Einspeicherung einer begrenzten Menge von CO<sub>2</sub>; ein möglicherweise bedeutsamer Unterschied zwischen den beiden Fällen besteht darin, dass in der Altmark das Potenzial besteht, die CO<sub>2</sub>-Injektion auch auf weitere Teile des dortigen Erdgasfeldes auszuweiten und insofern ebenfalls großvolumig zu betreiben. Eine entsprechende Ausweitung war für Ketzin nie vorgesehen.



Tabelle 3: Zusammenfassung der Vorhabenscharakteristika

|  | <b>Nordfriesland</b>  | <b>Altmark</b>   | <b>Ostbrandenburg</b>  | <b>Ketzin</b>                                   |
|--|---|--|--|---|
| <b>Zeitraum</b>  | 2008 bis 2010<br>Endgültig<br>beendet 2011  | 2009 bis 2011  | 2009 bis 2011  | 2004 bis heute                                  |
| <b>Vorhabensziel</b>                                   | Erkundung für<br>Speicherung  | Erprobung von<br>EGR   | Erkundung für<br>Speicherung                                 | Erforschung der<br>CO <sub>2</sub> -Speicherung |
| <b>Vorhabensergebnis</b>                               | Beendigung vor<br>Durchführung der<br>geologischen Erkundung                        | Beendet ohne<br>CO <sub>2</sub> -Injektion:<br>keine Genehmigung für Injektion                   | Beendigung vor<br>Durchführung der<br>geologischen Erkundung | Injektion von<br>67.271 t CO <sub>2</sub>       |
| <b>Geplanter Umfang der CO<sub>2</sub>-Speicherung</b> | Kommerzieller<br>Umfang (35 bis<br>40 Mt)   | Zunächst begrenzte<br>Speichermenge<br>(max. 100.000 t),<br>ggf. größeres Potenzial<br>vorhanden | Kommerzieller<br>Umfang (37,5 Mt)                            | begrenzte Speichermenge<br>(max. 100.000 t)     |
| <b>Hauptakteure</b>                                    | Industrie (RWE)<br>und begleitend<br>Wissenschaft (Uni<br>Kiel u. a.)               | Industrie<br>(GDF SUEZ) und<br>Wissenschaft<br>(GFZ) mit Partnern                                | Industrie (Vattenfall)                                       | Wissenschaft<br>(GFZ mit Partnern)              |
| <b>Finanzierung</b>                                    | Industrie<br>Begleitforschung:<br>öffentliche Gelder<br>(Bund) – nicht<br>umgesetzt | Öffentliche Gelder<br>(Bund) und Eigenanteil<br>Industrie  | Industrie, ggf. EU-Förderung<br>bei Umsetzung                | Öffentliche Gelder<br>(EU und Bund)             |

Das nordfriesische Vorhaben wurde von RWE vorangetrieben und damit, wie das Vorhaben in Ostbrandenburg von Vattenfall, von einem der großen in Deutschland tätigen Energiekonzernen. Vattenfall war ebenfalls beteiligt an dem Vorhaben in der Altmark, welches industrieseitig aber von dem dortigen Betreiber des Erdgasfeldes, der GDF SUEZ, geleitet und von einem Forschungsprojekt begleitet wurde, welches vom GFZ als wissenschaftlicher Institution koordiniert wurde. Das GFZ hat auch die Leitung der Projekte in Ketzin. Das RWE-Vorhaben wäre bei Weiterführung ebenfalls von Wissenschaftlern begleitet worden, hierfür bestand ein Konsortium unter Leitung des Leibniz-Instituts für Angewandte Geophysik (LIAG) Hannover. Für Ostbrandenburg war keine wissenschaftliche Begleitung konkretisiert. Die vier Projekte weisen somit Unterschiede auf, inwieweit die Hauptakteure industrieseitig (Ostbrandenburg) oder wissenschaftsseitig (Ketzin) dominiert sind oder ob beide Seiten vertreten sind (Nordfriesland, Altmark).

Die bisherige Forschung zu CCS weist darauf hin, dass das Vertrauen zu Akteuren im Kontext von CCS davon abhängig ist, welche Kompetenz und Intentionen diesen zugeschrieben werden, sowie der Übereinstimmung von eigenen Zielen und Ansichten

mit denen der relevanten Akteure (z. B. Huijts et al., 2007; Special EUROBAROMETER 364, 2011; Reiner et al., 2011). Wirtschaftlichen Akteuren wird weniger vertraut als Akteuren von Nicht-Regierungsorganisationen oder dem Staat (Huijts, 2007) sowie Vertretern der Wissenschaft (Special EUROBAROMETER, 2011; Reiner et al. 2011). Dem folgend ließ sich die Annahme formulieren, dass es für die Industrievorhaben in Nordfriesland und Ostbrandenburg schwerer sein dürfte auf gesellschaftliche Akzeptanz zu stoßen als das Forschungsprojekt in Ketzin. Ähnliche Annahmen ließen sich aus den möglichen Speicherungsumfängen ableiten – die Vorhaben, die auf großvolumige Speicherung abzielen, könnten auf größere Vorbehalte stoßen als die kleinvolumigen in Ketzin und der Altmark. Umgekehrt ließe sich argumentieren, dass die Projekte in Ketzin und der Altmark direkt auf eine tatsächliche Umsetzung abzielen, während in Nordfriesland und Ostbrandenburg zunächst eine reine Exploration geplant war.

Die Finanzierung der Vorhaben wäre in Nordfriesland für die Exploration durch RWE selbst erfolgt, die Finanzierung der Begleitforschung durch Fördermittel des Bundes. Das Vorhaben in der Altmark wurde durch den Bund finanziert, die Industrie brachte jedoch Eigenmittel in das Vorhaben mit ein. Das Explorationsvorhaben in Ostbrandenburg wäre durch Vattenfall finanziert worden, jedoch wären für den Fall der Umsetzung EU-Fördermittel möglich gewesen. Die Projekte in Ketzin wurden in erster Linie durch Forschungsprogramme von EU und Bund gefördert. Denkbar wäre, dass neben der Identität der Hauptakteure der Projekte auch die Herkunft der Finanzmittel für ein Vorhaben in der öffentlichen Diskussion eine Rolle spielt.

## *II. Regionaler Kontext des Vorhabens*

Tabelle 4 fasst die Merkmale des regionalen Kontexts der vier Vorhaben zusammen.

Es zeigt sich, dass alle vier CO<sub>2</sub>-Speicherungsvorhaben in Regionen lokalisiert waren, die ländlich geprägt und – im deutschlandweiten Vergleich – nur dünn besiedelt sind. Insbesondere in der Altmark wurden in diesem Zusammenhang auch Herausforderungen der Infrastruktur angesprochen, in allen Regionen, außer Ketzin, wurde von den Befragten der Aspekt der Naturnähe betont. Insbesondere für die Region Nordfriesland ist der Tourismus von hoher Bedeutung, die anderen Regionen würden diesen gerne stärken. Insofern sind mehrere strukturelle Ähnlichkeiten zwischen den Regionen, in denen die Vorhaben angesiedelt waren, zu beobachten.

Für Nordfriesland, die Altmark und in Ketzin spielen Initiativen mit erneuerbaren Energien z. B. in Form von Bioenergieträgern, aber auch dem Ausbau von Windkraft eine Rolle. Einzig in Ketzin wurde das CCS-Projekt als ein weiterer Baustein in einem breiten Portfolio von Energietechnologien gesehen, während in den anderen Regionen die

Wahrnehmung vorhanden war, die CO<sub>2</sub>-Speicherung stehe im Widerspruch zu anderen Initiativen. Dies könnte es erschwert haben, Akzeptanz für CCS zu gewinnen.

Tabelle 4: Zusammenfassung der Merkmale des regionalen Kontexts

| <b>Nordfriesland</b>  | <b>Altmark</b>  | <b>Ostbrandenburg</b>   | <b>Ketzin</b>   |
|---|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eher ländliche, wenig dicht besiedelte Gegend</li> <li>• Schöne Natur</li> <li>• Tourismus als wichtiger Wirtschaftszweig</li> <li>• Engagement Bioenergie/erneuerbare Energien</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eher ländliche, wenig dicht besiedelte Gegend</li> <li>• Schöne Natur</li> <li>• Erfahrung mit Erdgasförderung, damit verbundene Umweltbelastungen</li> <li>• Nähe Atomüllager</li> <li>• Engagement Bioenergie</li> <li>• Belastung von Befürwortern/Behörden durch Themen</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eher ländliche, wenig dicht besiedelte Gegend</li> <li>• Schöne Natur</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eher ländliche, wenig dicht besiedelte Gegend</li> <li>• Erfahrung mit Gasproduktion und Gasspeicherung</li> <li>• Unterschiedliche Energieerzeugungstechnologien</li> </ul> |

Während keine der betrachteten Regionen eine enge Verbindung zu Anlagen der Verstromung fossiler Energieträger hat, bestehen in der Altmark und in Ketzin Erfahrungen mit Gas. Die Altmark verfügt über eine rund 50jährige Historie der Erdgasförderung, die der Region ab den 1960er Jahren einen wirtschaftlichen Boom bescherte. Seit Anfang der 2000er Jahre ist diese jedoch stark rückläufig und beschäftigt die Region vor allem mit ihren negativen Folgen durch Umweltbelastungen sowie schweren Gesundheitsbeeinträchtigungen früherer Erdgasarbeiter. Insofern ließ sich die Annahme formulieren, dass die Erdgasgeschichte der Region die Akzeptanz der CO<sub>2</sub>-Speicherung eher erschweren dürfte. Ketzin verfügt über eine über 100jährige Geschichte mit Gasproduktion und Gasspeicherung, die ebenfalls nicht ohne negative Auswirkungen verlief, insofern als in den 1960er Jahren eine kleine Ansiedelung in der Nähe Ketzins aufgelöst werden musste. Die Ausdeutung in Ketzin ging hier jedoch in die Richtung, so zumindest die Interviewpartner, dass im Problemfall Handlungsspielraum besteht und dies auch für die CO<sub>2</sub>-Speicherung angenommen wird. Dies ließ vermuten, dass trotz der negativen Effekte die Wahrnehmung von CCS positiv beeinflusst wird.

### *III. Kommunikationsprozesse*

In den Kommunikationsprozessen zu den verschiedenen Projekten lassen sich mehrere Unterschiede erkennen, wie Tabelle 5 zusammenfassend darstellt.

Tabelle 5: Zusammenfassung zu den Kommunikationsprozessen

|   | <b>Nordfriesland</b>   | <b>Altmark</b>   | <b>Ostbrandenburg</b>  | <b>Ketzin</b>   |
|---|--|--|--|---|
| <i>Informationsstrategie<br/>Projektbetreiber</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontaktaufnahme mit Region im Zuge Anhörung im Genehmigungsverfahren</li> <li>• instabile Koalition mit Landesebene</li> <li>• teilweise professionell, teilweise von Protest überrascht</li> </ul>                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontaktaufnahme mit Kommunen und Bürgerschaft, aber begrenztes Engagement</li> <li>• Koalition mit Land nicht tragfähig</li> <li>• Verzögerungen bei Kommunikationsarbeit, später Abbruch</li> <li>• Differenzen über Strategie bei Projektbeteiligten</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontaktaufnahme mit Region zu Projektstart</li> <li>• Koalition mit Landesebene</li> <li>• professionelle Informationsbereitstellung</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Früher Kontakt zu gesellschaftlichen Akteuren der Region</li> <li>• breite Koalition über Kommune und Land</li> <li>• zunehmende Professionalisierung</li> </ul> |
| <i>Wahrnehmung in der Region</i>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunikationsweise nicht ausreichend an Publikum orientiert</li> <li>• Bedenken werden von Projektbetreibern und Bundespolitik nicht ernst genommen</li> <li>• Information zu spät</li> <li>• Mangel an Ergebnisoffenheit</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mangel an Informationen</li> <li>• Dominanz der Gegner/BI in öffentlicher Kommunikation</li> <li>• Mangel an festen Ansprechpartnern bei Projektbetreibern</li> <li>• Kommunikationsweise nicht ausreichend an Publikum orientiert</li> </ul>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Information zu spät</li> <li>• Zu positive/risikoarme Darstellung</li> <li>• Mangel an Ergebnisoffenheit</li> </ul>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wechselndes Interesse</li> <li>• Insgesamt positive Wahrnehmung</li> </ul>   |

Alle Vorhaben wurden in Abstimmung mit der Bundesebene geplant, u. a. da – bis auf Ostbrandenburg – jeweils auch durch den Bund (mit)finanzierte Forschungsvorhaben Teil der Vorhaben waren. Für alle vier Vorhaben erfolgte auch frühzeitig eine Kontaktaufnahme mit den jeweiligen Landesregierungen bzw. wurden die Vorhaben (zunächst) zumindest im Einklang mit diesen geplant. In Schleswig-Holstein und Sachsen-Anhalt entzogen die Landesregierungen die politische Unterstützung später jedoch. Zum einen wurde in beiden Fällen gemutmaßt, dass die Regierungen die Interessen des Bundeslandes nicht ausreichend berücksichtigt fanden. Als Kompensation für eine dauerhafte Unterstützung der Speicherung wären wohl Investitionen in fossile Kraftwerke innerhalb des jeweiligen Bundeslandes und damit die Sicherstellung einer großen Zahl von Arbeitsplätzen über lange Zeit begrüßt worden oder zumindest hohe fi-

nanzielle Kompensationen, z. B. in Form eines negativen Förderzinses. Zum anderen könnte die negative Resonanz in den betroffenen Regionen eine Rolle gespielt haben, denen sich die jeweilige Landesregierung möglicherweise nicht entgegen stellen wollte bzw. keinen Anreiz sah, dies zu tun.

Eine Diskussion zu dem jeweiligen Vorhaben mit der Region im engeren Sinne, den betroffenen Kreisen und Kommunen, erfolgte, soweit dies recherchiert werden konnte, nur im Falle von Ketzin sehr früh und ergebnisoffen, d. h. vor der Festlegung auf den Standort. In Nordfriesland und Ostbrandenburg war die Entscheidung, die entsprechende Region auf Speicherpotenzial zu erkunden, bereits getroffen, als der Kontakt aufgenommen wurde. Für die Altmark ließ sich dies nicht eindeutig klären, möglicherweise fanden dort offene Vorgespräche statt, jedoch wechselten zumindest teilweise die entsprechenden Entscheidungsträger. In den drei Regionen Nordfriesland, Altmark und Ostbrandenburg, so mehrere Interviewpartner, bestand in der Folge die Wahrnehmung, mit vollendeten Tatsachen konfrontiert zu sein, was sich negativ auf die Bereitschaft, das jeweilige Vorhaben zu akzeptieren, ausgewirkt haben könnte.

Die Planung und tatsächliche Umsetzung der Kommunikationsstrategien der Vorhaben verlief sehr unterschiedlich. RWE versuchte, sachlich zu dem Projekt zu informieren und sandte deshalb technische Fachleute vor Ort. Von dem Ausmaß des Widerstandes überrascht, wurde dann zunächst probiert, die Kommunikationsstrategie auszubauen, was allerdings an der massiven Gegnerschaft scheiterte bzw. relativ rasch auch zu einer Stilllegung des Vorhabens führte. In der Altmark bestanden wohl verschiedene Planungen für eine umfassende Kommunikationsstrategie. Angesichts der Schwierigkeiten mit der Landesebene, der Verzögerungen und dem schließlichen Ausbleiben der Genehmigung für die Injektion, erfolgte diese nur verzögert bzw. wurde nicht vollständig ausgeführt. Diese Einschränkung der Kommunikation fiel zeitlich zusammen mit dem Erwachen des Interesses und des Widerstandes zu dem Vorhaben in der Region, so dass – in der Erinnerung mehrerer Interviewpartner – die Gegner die Debatte dominierten. Ein weiterer Kritikpunkt der Gegner des CCS-Vorhabens in der Altmark war zudem, dass ihnen konkrete und ansprechbare Personen fehlten, die für das Projekt in Verantwortung standen. In Ostbrandenburg startete Vattenfall eine umfassende Kampagne, stellte unterschiedlichstes Informationsmaterial über verschiedene Medien zur Verfügung und passte das Vorgehen auch immer wieder an. Dennoch gelang es nicht, eine positive Stimmung zu erzeugen. Als nach über zwei Jahren Diskussion zu dem Vorhaben, welche Vattenfall weitgehend als einziger Befürworter in der Öffentlichkeit führte, der Erkundungsbeirat durch das Land einberufen wurde, waren die Fronten vermutlich bereits zu verhärtet, um die Stimmung noch zu ändern. In Ketzin nahm die direkte Kommunikation mit der Öffentlichkeit in den ersten Jahren nur wenig Raum ein. Internetinformationen standen nur auf Englisch zur Verfügung, auch gab es zunächst

kein Zielgruppen-adäquates Besucherzentrum o.ä.. Dies wurde aber scheinbar ausgeglichen durch einen guten Kontakt zu den relevanten Akteuren der Kommune sowie gezielte Aktionen, wie z. B. die Einbindung örtlicher Vereine am Tag der offenen Tür. Hier geschah die Kommunikation des Projektes somit sehr stark über informelle direkte Kontakte, erst allmählich wurde eine professionelle Informationsstrategie entwickelt und umgesetzt.

Aus der Perspektive der Interviewpartner aus den Regionen wurde die Kommunikationsarbeit in Ketzin positiv gesehen, in den anderen drei Regionen sehr kritisch. Es zeigte sich zusammenfassend, dass die professionellste und konsequenteste Informationsstrategie vermutlich von Vattenfall verfolgt wurde, was allerdings nicht zum Erfolg führte. Das Beispiel Ketzin lässt vielmehr vermuten, dass Aspekte wie Vertrauen in die Akteure sowie Partizipation bei der Auswahl als Standort bedeutsamer sind bzw. eine notwendige Voraussetzung bilden.

Die Fallanalyse verweist insgesamt darauf, dass gesellschaftliche Akzeptanz für CO<sub>2</sub>-Speicherung in Deutschland zumindest unter bestimmten Rahmenbedingungen möglich (Ketzin), aber insgesamt schwer zu erreichen ist. Für alle analysierten Aspekte vom sozio-politischen Kontext über die tiefer analysierten Themenkomplexe Vorhaben-scharakteristika (Umfang, Dauer, Akteure), regionaler Kontext (Historie, Struktur) und Kommunikationsprozesse (Auswahl des Standortes, Informationen zum Vorhaben, Akteure, politische und gesellschaftliche Allianzen) lassen sich Annahmen ableiten, dass bestimmte Faktoren zur Akzeptanz beitragen oder diese behindern können. Jedoch ist die Wirkungsweise der Faktoren komplex – so lässt sich im Falle Ketzin vermuten, dass die frühere Erfahrung der Bewohner mit Erdgas-Infrastrukturen die Akzeptanz vor Ort förderte, im Falle der Altmark diese aber das Misstrauen gegenüber CCS stärkte. Zudem können sich die Einflussfaktoren gegenseitig stärken oder schwächen. So kann eine wissenschaftliche Beteiligung die Wahrnehmung vermutlich positiv beeinflussen, aber eine bürger- und kommunennahe Kommunikation nicht ersetzen. Insgesamt wurden somit auf Basis der Fallstudien zwar relevante Themenfelder identifiziert, die bedeutsam für die Akzeptanzentwicklung in einer Region sind, aber daraus lassen sich keine einfachen Regeln ableiten, wie Akzeptanz erreicht werden kann oder woran diese scheitern wird.

### *Medienanalyse*

Zur Vertiefung der Fallstudienanalyse führte das Wuppertal Institut eine Medienanalyse durch, die auf klassische Printmedien fokussierte. Hierbei wurde die Berichterstattung relevanter lokaler Printmedien über die verschiedenen CCS-Vorhaben in Deutschland untersucht. Analysegegenstand der Untersuchung waren Medienbeiträge (Artikel, An-

kündigungen, Interviews etc.) vier regionaler Tageszeitungen, die in Gebieten erscheinen, in denen die oben erläuterten CCS-Vorhaben umgesetzt wurden bzw. werden sollten. Für jedes der Gebiete wurde eine Zeitung analysiert. Insgesamt wurden 1.115 Medienbeiträge per Schlagwortsuche identifiziert. Der Analysezeitraum umfasst mehr als vier Jahre, von Frühjahr 2007 bis Dezember 2011 (vgl. Abbildung 2).

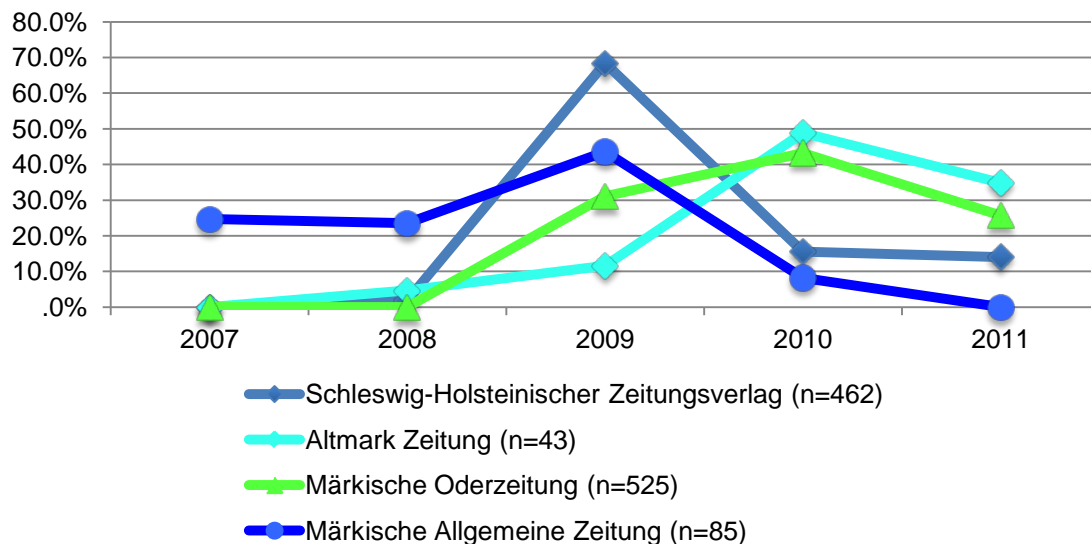


Abbildung 2: Prozentuale Verteilung des untersuchten Materials differenziert nach Erscheinungsjahr und Zeitung (n=1.115)

Die lokalen Printmedien berichteten vor allem in den Jahren 2009 und 2010 über die CCS-Vorhaben. Je nach Projekt variierten die Hochphasen der Berichterstattung zwischen den Jahren 2009 und 2010. So hatten die Projekte in den Regionen Nordfriesland (Schleswig-Holsteinischer Zeitungsverlag) und Ketzin (Märkische Allgemeine Zeitung) in 2009 und die Projekte in der Altmark und in der Region Ostbrandenburg in 2010 ihre Hochphase der Berichterstattung. Im Verlauf des Jahres 2011 ebte die regionale Berichterstattung zu CCS wieder deutlich ab.

Die inhaltliche Analyse der betrachteten Beiträge kam zu folgenden Ergebnissen; Der von den Journalisten angewandte Sprachstil war überwiegend neutral. Die Beiträge zu CCS waren i.d.R. in Form eines mehr oder weniger langen Artikels (drei Absätze oder länger) verfasst. Die inhaltliche Berichterstattung konzentrierte sich im Zeitverlauf immer deutlicher auf die politischen Prozesse zu CCS, wie z. B. das Verhalten von Parteien im Kontext CCS-relevanter Diskussionen und Entscheidungen, sowie auf die jeweiligen Erkundungsvorhaben. Daneben standen auch die häufig stattfindenden lokalen Protestaktionen gegen CCS im Vordergrund. Weitere Themen, wie zum Beispiel ökonomische, technische oder ökologische Aspekte der CCS-Technologie und die CO<sub>2</sub>-Einspeicherung standen im Hintergrund der Berichterstattung (vgl. Tabelle 6).

Tabelle 6: Hauptkontexte in der Berichterstattung, differenziert nach Projekt

|                                  | RWE DEA<br>(n=453) | CLEAN<br>(n=53) | Vattenfall<br>(n=555) | CO <sub>2</sub> SINK<br>(n=63) |
|----------------------------------|--------------------|-----------------|-----------------------|--------------------------------|
| Protest gegen CCS                | 22,3 %             | 13,2 %          | 29,2 %                | 3,2 %                          |
| (Erkundungs-)Vorhaben zu CCS     | 13,2 %             | 11,3 %          | 9,4 %                 | 38,1 %                         |
| Infoveranstaltung zu CCS         | 24,1 %             | 9,4 %           | 9,9 %                 | 11,1 %                         |
| Politischer Prozess zu CCS       | 22,3 %             | 43,4 %          | 34,4 %                | 12,7 %                         |
| Wirtschaftliche Aspekte zu CCS   | 0,4 %              | 0,0 %           | 1,1 %                 | 4,8 %                          |
| Wissenschaftliche Aspekte zu CCS | 1,8 %              | 3,8 %           | 3,2 %                 | 7,9 %                          |
| Technische Aspekte zu CCS        | 0,7 %              | 5,7 %           | 1,3 %                 | 6,3 %                          |
| Rechtliche Aspekte zu CCS        | 1,5 %              | 5,7 %           | 4,5 %                 | 3,2 %                          |
| Ökologische Aspekte zu CCS       | 0,9 %              | 3,8 %           | 0,0 %                 | 3,2 %                          |
| Kontext unabhängig von CCS       | 12,8 %             | 3,8 %           | 7,0 %                 | 9,5 %                          |

Die Gesamtbewertung der CCS-Technologie innerhalb der Berichterstattung variierte je nach Vorhaben, wobei die Bewertung über alle Beiträge hinweg eher tendenziell negativ ausfiel (vgl. Tabelle 7).

Tabelle 7: Gesamtbewertung der CCS-Vorhaben innerhalb der Medienbeiträge, differenziert nach Projekt

|                     | RWE DEA<br>(Nordfriesland) | CLEAN<br>(Altmark)    | Vattenfall<br>(Ostbrandenburg) | CO <sub>2</sub> SINK<br>(Ketzin) | Gesamt                |
|---------------------|----------------------------|-----------------------|--------------------------------|----------------------------------|-----------------------|
| <b>Bewertung</b>    | <b>Häufigkeit (%)</b>      | <b>Häufigkeit (%)</b> | <b>Häufigkeit (%)</b>          | <b>Häufigkeit (%)</b>            | <b>Häufigkeit (%)</b> |
| Negativ             | 88 (25,9)                  | 6 (12,3)              | 60 (13,3)                      | 3 (5,5)                          | 158 (17,8)            |
| Tendenziell negativ | 204 (60,0)                 | 23 (46,9)             | 195 (43,1)                     | 9 (16,4)                         | 431 (48,6)            |
| Neutral             | 43 (12,6)                  | 15 (30,6)             | 161 (35,6)                     | 30 (54,5)                        | 241 (27,2)            |
| Tendenziell positiv | 5 (1,5)                    | 3 (6,1)               | 33 (7,3)                       | 10 (18,2)                        | 49 (5,5)              |
| Positiv             | 0                          | 2 (4,1)               | 3 (0,7)                        | 3 (5,5)                          | 8 (0,9)               |
| <b>Gesamt</b>       | <b>340 (100)</b>           | <b>49 (100)</b>       | <b>452 (100)</b>               | <b>55 (100)</b>                  | <b>887 (100)</b>      |

Oftmals war die negative Bewertung von CCS schon dem Titel der Berichte zu entnehmen. In Berichten, die zu eher kommerziell angelegten Vorhaben verfasst wurden (RWE DEA, CLEAN und Vattenfall, siehe auch Tabelle 3, Zeile Hauptakteure), wurde CCS überwiegend negativ bewertet. Hier besteht ein deutlicher Unterschied zur Bewertung der CCS-Technologie im Rahmen der Projekte in Ketzin, welche einen stärkeren Forschungscharakter als die anderen Projekte aufweisen.



---

**Arbeitspaket 2: Aktueller Stand der Akzeptanz für neue Ansätze von CCS – Befragung (Leitung FZJ)**

In Arbeitspaket 2 wurde die Akzeptanz der CO<sub>2</sub>-Offshore-Speicherung in der deutschen Bevölkerung im Vergleich zur CO<sub>2</sub>-Onshore-Speicherung sowie die Akzeptanz des CO<sub>2</sub>-Transports per Pipeline untersucht. Hierzu wurden die Ergebnisse der drei repräsentativen Bevölkerungsbefragungen (Bundesgebiet, Kreis Nordfriesland, Landkreis Aurich zuzüglich ausgewählter Inseln) zunächst mit Verfahren der deskriptiven Statistik ausgewertet und mit Verfahren der Teststatistik auf statistisch signifikante Unterschiede geprüft. Anschließend wurde mittels ordinaler Regressionen untersucht, welche Faktoren für die Einstellungen zum CO<sub>2</sub>-Transport und zur CO<sub>2</sub>-Speicherung bedeutsam sind.

Die Ergebnisse der Analysen verdeutlichten, dass sich die Bekanntheit, das Wissen und die Einstellungen zum CO<sub>2</sub>-Transport und zur CO<sub>2</sub>-Speicherung nach Regionen und soziodemographischen Merkmalen unterschieden: CO<sub>2</sub>-Speicherung und CCS waren in den beiden Küstenregionen bekannter als im Bundesgebiet, während Enhanced Oil Recovery (EOR) und Enhanced Gas Recovery (EGR) bundesweit bekannter waren als in den Küstenregionen.

Die Bekanntheit von CO<sub>2</sub>-Speicherung, CCS, EOR und EGR war zudem bei Männern höher als bei Frauen und bei Befragten mit einer Fachschulausbildung oder einem Fachhochschul-/Universitätsabschluss höher als bei Befragten ohne Berufsausbildung bzw. Befragten mit einer abgeschlossenen Lehre/Ausbildung. CO<sub>2</sub>-Speicherung und CCS waren ferner bei älteren Befragten bekannter als bei jüngeren Befragten.

Das Wissen über CO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>-Transport per Pipeline und CO<sub>2</sub>-Speicherung war in den Küstenregionen höher als im Bundesgebiet. Gleichzeitig waren in den Küstenregionen aber auch falsche Vorstellungen zu diesen Themen häufiger verbreitet.

Das Wissen über CO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>-Transport per Pipeline und CO<sub>2</sub>-Speicherung war zudem höher bei Männern als bei Frauen und bei Befragten mit Berufsausbildung höher als bei Befragten ohne Berufsausbildung. Ältere Befragte wussten mehr über CO<sub>2</sub> und CO<sub>2</sub>-Speicherung als jüngere Befragte.

Hinsichtlich der Akzeptanz von CO<sub>2</sub>-Offshore-Speicherung und CO<sub>2</sub>-Onshore-Speicherung zeigten die vorliegenden Ergebnisse, dass CO<sub>2</sub>-Speicherung in der deutschen Bevölkerung kaum Zustimmung findet. Dabei war die Ablehnung der CO<sub>2</sub>-Speicherung in den Küstenregionen höher als im „übrigen Deutschland“ (= Deutschland ohne die beiden Küstenregionen Nordfriesland und Aurich zzgl. Inseln) und im Kreis Nordfriesland am höchsten.

Zwischen den beiden Speicheroptionen – offshore und onshore – ließen sich bezüglich der Akzeptanz keine großen Unterschiede feststellen. Von den Bürgerinnen und Bürgern in den Küstenregionen wurden beide Speicheroptionen gleichermaßen abgelehnt. Im „übrigen Deutschland“ wurde die CO<sub>2</sub>-Onshore-Speicherung etwas negativer bewertet als die CO<sub>2</sub>-Offshore-Speicherung. Die Bereitschaft, dagegen aktiv zu werden, unterschied sich jedoch nach Speicheroption: sie fiel in allen Regionen bei der Onshore-Speicherung höher aus als bei der Offshore-Speicherung.

Der CO<sub>2</sub>-Transport per Pipeline wurde von den Bürgerinnen und Bürgern im Kreis Nordfriesland ebenfalls abgelehnt, während er von den Befragten im bundesweiten Durchschnitt und im Landkreis Aurich zzgl. ausgewählter Inseln neutral bewertet wurde.

Die Ablehnung der CO<sub>2</sub>-Speicherung spiegelte sich an der Nutzenwahrnehmung von CCS wider: sowohl der persönliche als auch der gesellschaftliche Nutzen von CCS wurden in den Küstenregionen deutlich geringer eingeschätzt als im „übrigen Deutschland“ und im Kreis Nordfriesland am geringsten bewertet.

Die Akzeptanz von CO<sub>2</sub>-Speicherung war zudem bei Frauen geringer als bei Männern und bei älteren Befragten geringer als bei jüngeren Befragten. Hinsichtlich der Berufsausbildung konnten keine systematischen Unterschiede bei den Einstellungen zum CO<sub>2</sub>-Transport per Pipeline und zur CO<sub>2</sub>-Speicherung festgestellt werden.

Die bedeutsamsten direkten Einflussfaktoren auf die Einstellungen zum CO<sub>2</sub>-Transport per Pipeline bzw. zur CO<sub>2</sub>-Offshore-Speicherung/CO<sub>2</sub>-Onshore-Speicherung sind die Einschätzungen des persönlichen und gesellschaftlichen Risikos des Transports/der Speicherung sowie die Einschätzungen des persönlichen und gesellschaftlichen Nutzens von CCS. Je geringer das persönliche oder das gesellschaftliche Risiko eingeschätzt wurde, desto positiver waren die Einstellungen zu einer CO<sub>2</sub>-Pipeline oder zur CO<sub>2</sub>-Offshore-/Onshore-Speicherung und je geringer der persönliche oder der gesellschaftliche Nutzen von CCS bewertet wurden, desto negativer waren die Einstellungen zum CO<sub>2</sub>-Transport oder zur CO<sub>2</sub>-Speicherung.

Der Sachverhalt, dass die Risikoeinschätzungen als relevante Einflussfaktoren auf die Einstellungen zu CO<sub>2</sub>-Speicherung, CO<sub>2</sub>-Transport und CCS identifiziert wurden, könnte darauf hindeuten, dass sich in der deutschen Bevölkerung eine Wahrnehmung von CCS als Risikotechnologie verfestigt. Zudem legen die Ergebnisse für den Kreis Nordfriesland nahe, dass sich in dieser Region die Wahrnehmung von CCS als Risikotechnologie bereits verfestigt hat.

Allerdings wurde auch deutlich, dass die Einstellungen zur CO<sub>2</sub>-Speicherung und zum CO<sub>2</sub>-Transport umso positiver ausfallen, je höher der Nutzen und hierbei insbesondere der gesellschaftliche Nutzen von CCS bewertet wird. Inwieweit dies vor dem Hintergrund einer sich verfestigenden bzw. schon bereits verfestigten Wahrnehmung von CCS als Risikotechnologie noch Ansatzpunkte für Informations- und Kommunikationsstrategien bietet, kann auf Grundlage der Ergebnisse aus Arbeitspaket 2 nicht beantwortet werden. Um noch Chancen für CCS in Deutschland zu eröffnen, könnte die Darstellung eines gesellschaftlichen Nutzens von CCS eventuell dazu beitragen, die Ablehnung von CO<sub>2</sub>-Speicherung in der Bevölkerung zu verringern.

### ***Arbeitspaket 3: Akzeptanzfaktoren bei neuen Ansätzen von CCS – Experimentalstudie (Leitung ISI)***

Die Studie, die im Rahmen des Arbeitspakets erstellt wurde, analysierte die öffentliche Wahrnehmung von CCS, indem sie für unterschiedliche Spezifizierungen der drei Hauptschritte der CCS-Kette – Abscheidung von CO<sub>2</sub>, Transport und Speicherung – die Wahrnehmung durch die Bevölkerung systematisch in Szenarien untersuchte. Hierfür wurde eine experimentelle Herangehensweise gewählt, die mit einer computerbasierten Befragung für eine repräsentative Stichprobe aus Deutschland mit 1.830 Befragten umgesetzt wurde. Im Hinblick auf mögliche CO<sub>2</sub>-Quellen wurde variiert, wie das CO<sub>2</sub> entsteht i) durch einen energieintensiven Industrieprozess (z. B. Zement oder Stahlproduktion), ii) in einem Biomasse-Kraftwerk oder iii) in einem Kohlekraftwerk. Für den Transport wurde variiert, ob das Szenario auf eine Pipeline Bezug nimmt oder ob der Transport nicht weiter spezifiziert wird. Hinsichtlich der Speicheroptionen wurde erläutert, dass CO<sub>2</sub> entweder i) in einem salinen Aquifer gespeichert werden kann, ii) kombiniert werden kann mit Enhanced Gas Recovery (EGR) oder iii) in einem ausgeförderten Gasfeld gespeichert werden kann. Einen Überblick zu den Faktoren und Variationen der CCS-Szenarien gibt Tabelle 8. Die gewählten Speicheroptionen wurden im Vergleich zum Antrag revidiert aufbauend auf den Ergebnissen in Arbeitspaket 2 sowie internen Diskussionen im Projektteam. So war zunächst vorgesehen, als Speicheroptionen Offshore-Speicherstätten sowie auch Enhanced Oil Recovery zu betrachten. Arbeitspaket 2 hatte jedoch gezeigt, dass kaum Unterschiede in der Akzeptanz zwischen On- und Offshore bestehen, weshalb auf diese Variante verzichtet wurde. Weiterhin wurde recherchiert, dass eine Umsetzung von EOR in Deutschland aus geologisch-technischen Gründen sehr unwahrscheinlich ist, weshalb auch diese Form der Speicherung nicht näher betrachtet wurde.

Jedes CCS-Szenario wurde anhand eines kurzen Textes beschrieben. Im Anschluss daran wurde die Bewertung des Szenarios anhand eines semantischen Differentials,

d. h. einer Liste von Adjektiv- und Aussagenpaaren jeweils auf einer Skala von 1 bis 7 erfasst (siehe hierzu Dütschke et al. 2014b und c).

Tabelle 8: Faktoren und Variationen der CCS-Szenarien

| <b>CO<sub>2</sub>-Quelle</b> | <b>Transport</b> | <b>Speicherung</b>     |
|------------------------------|------------------|------------------------|
| Industrie                    | Pipeline         | Saliner Aquifer        |
| Biomasse-Kraftwerk           | Keine Erwähnung  | EGR                    |
| Kohle-Kraftwerk              |                  | Ausgefördertes Gasfeld |

Die Bewertungen wurden für jeden Befragten gemittelt (Skala ‚Bewertung‘), nachdem entsprechende statistische Analysen ein solches Vorgehen nahe legten (eine Faktorenanalyse verwies auf die Eindimensionalität der erfragten Aspekte und eine Reliabilitätsanalyse auf eine hohe interne Konsistenz der Antworten).

Zusätzlich zur Erfassung der Bewertung der einzelnen Szenarien umfasste die Befragung weitere Variablen. Dazu gehörten insbesondere eine Bewertung der CO<sub>2</sub>-Quelle entsprechend des jeweils vorgestellten Szenarios sowie eine Einschätzung der Bedeutung der jeweiligen CO<sub>2</sub>-Quelle für Deutschland hinsichtlich der Aspekte Volkswirtschaft sowie Einfluss auf das Landschaftsbild und die Umwelt. Zusätzliche Variablen umfassten eine Abfrage des Vorwissens zu CCS allgemein, die Einstellung zum Klimawandel und zur Nutzung verschiedener Energieträger, Technologieoffenheit und Verhältnis zur Natur sowie diverse soziodemographische Merkmale.

Die Befragung wurde im November von der Dima Marktforschung GmbH als Online-Befragung durchgeführt und im Dezember abgeschlossen. Insgesamt nahmen 1.830 Teilnehmer an der Befragung teil, die Fälle waren gleichmäßig über die 18 verschiedenen Szenarien verteilt (jeweils mindestens 100 Teilnehmer) und auch die bevölkerungsrepräsentative Quotierung konnte planmäßig umgesetzt werden.

Es zeigte sich, dass die Bewertung für die verschiedenen Szenarien im Durchschnitt neutral ausfiel (vgl. Tabelle 9).

Mit einer Varianzanalyse wurde analysiert, inwieweit sich die Bewertungen der einzelnen Szenarien in Abhängigkeit von den jeweils enthaltenen Spezifikationen unterschieden. Es zeigten sich folgende Ergebnisse: Wenn es sich bei der CO<sub>2</sub>-Quelle um ein Kohlekraftwerk handelte, fiel die Bewertung signifikant negativer aus als für die beiden anderen CO<sub>2</sub>-Quellen. Zwischen den Faktoren Transport und Speicherung zeigte sich eine signifikante Interaktion (siehe Abbildung 3): Die Speicherung im salinen Aquifer wurde stets negativer beurteilt wurde als die Kombination mit EGR; die Spei-

cherung in einem ausgeförderten Gasfeld war jedoch negativer, wenn eine Pipeline erwähnt wurde, und positiver, wenn keine erwähnt wurde.

Tabelle 9: Bewertungen für die 18 CCS-Szenarien

|  | CO <sub>2</sub> -Quelle | Transport       | Speicherung            | MW         | SD         | N           |
|--|-------------------------|-----------------|------------------------|------------|------------|-------------|
| 1  | Industrie               | Pipeline        | Saliner Aquifer        | 4,3        | 1,3        | 99          |
| 2  | Industrie               | Pipeline        | EGR                    | 4,3        | 1,2        | 93          |
| 3  | Industrie               | Pipeline        | Ausgefördertes Gasfeld | 4,2        | 1,2        | 100         |
| 4  | Industrie               | Keine Erwähnung | Saliner Aquifer        | 4,1        | 1,3        | 93          |
| 5  | Industrie               | Keine Erwähnung | EGR                    | 4,4        | 1,2        | 88          |
| 6  | Industrie               | Keine Erwähnung | Ausgefördertes Gasfeld | 4,5        | 1,2        | 95          |
| 7  | Biomasse-Kraftwerk      | Pipeline        | Saliner Aquifer        | 4,4        | 1,6        | 87          |
| 8  | Biomasse-Kraftwerk      | Pipeline        | EGR                    | 4,5        | 1,2        | 87          |
| 9  | Biomasse-Kraftwerk      | Pipeline        | Ausgefördertes Gasfeld | 4,2        | 1,4        | 96          |
| 10   | Biomasse-Kraftwerk      | Keine Erwähnung | Saliner Aquifer        | 4,3        | 1,3        | 90          |
| 11   | Biomasse-Kraftwerk      | Keine Erwähnung | EGR                    | 4,7        | 1,2        | 88          |
| 12   | Biomasse-Kraftwerk      | Keine Erwähnung | Ausgefördertes Gasfeld | 4,7        | 1,1        | 92          |
| 13   | Kohle-Kraftwerk         | Pipeline        | Saliner Aquifer        | 3,8        | 1,4        | 97          |
| 14   | Kohle-Kraftwerk         | Pipeline        | EGR                    | 4,5        | 1,2        | 91          |
| 15   | Kohle-Kraftwerk         | Pipeline        | Ausgefördertes Gasfeld | 4,0        | 1,3        | 92          |
| 16   | Kohle-Kraftwerk         | Keine Erwähnung | Saliner Aquifer        | 3,9        | 1,4        | 92          |
| 17   | Kohle-Kraftwerk         | Keine Erwähnung | EGR                    | 4,3        | 1,4        | 92          |
| 18   | Kohle-Kraftwerk         | Keine Erwähnung | Ausgefördertes Gasfeld | 4,3        | 1,3        | 92          |
| <b>Total</b>   |                         |                 |                        | <b>4,3</b> | <b>1,3</b> | <b>1664</b> |
| Anm. MW=Mittelwert, SD=Standardabweichung (standard deviation), N=Anzahl Befragte; Wertebereich von 1 (negativ) bis 7 (positiv) mit 4 als neutralem Mittelpunkt. |                         |                 |                        |            |            |             |

Die genannten Unterschiede sind signifikant und damit statistisch bedeutsam, weisen jedoch geringe Effektstärken auf, was darauf verweist, dass diese nur von geringer Größe sind.

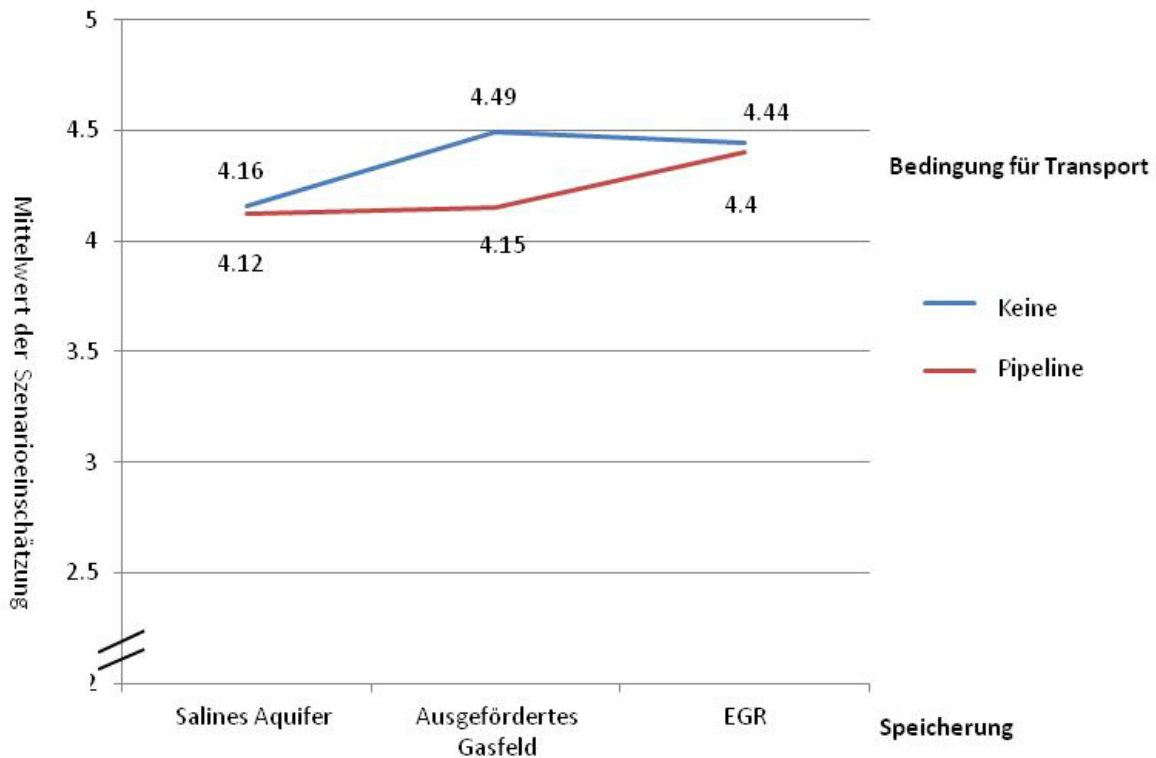


Abbildung 3: Interaktion zwischen den Faktoren Transport und Art der CO<sub>2</sub>-Speicherung

#### **Arbeitspaket 4: Entwicklung partizipativer Verfahren für CCS – Fokusgruppen (Leitung WI)**

Im Rahmen des Arbeitspakets 4 wurden im Rahmen von drei Fokusgruppen Bedingungen für die Gestaltung von partizipativen Verfahren zur Entscheidung über die Umsetzung eines fiktiven CO<sub>2</sub>-Speichervorhabens aus Sicht der Bürgerschaft ermittelt. Die entwickelten partizipativen Verfahren sollten so angelegt sein, dass sie allgemein zur Entscheidungsfindung für oder gegen die Errichtung bzw. die Ausgestaltung eines CO<sub>2</sub>-Speichervorhabens in einer Region dienen können. Mit Hilfe des Verfahrens sollen die betroffenen Bürgerinnen und Bürger die Möglichkeit erhalten, sich über das CO<sub>2</sub>-Speichervorhaben zu informieren, sich eine eigene Meinung zum Vorhaben zu bilden sowie sich je nach eigenem Interesse an der Entscheidung, ob und ggf. wie ein solches Vorhaben realisiert werden soll oder nicht, konstruktiv zu beteiligen.

Von den insgesamt 29 Teilnehmerinnen und Teilnehmern der Fokusgruppen waren 24 im Alter zwischen 30 und 59 Jahren. Die Verteilung des Geschlechtes war weitestgehend ausgewogen und die Schulabschlüsse der Teilnehmerschaft variierten von Haupt- (bzw. -Volks)schulabschluss bis hin zur allgemeinen Hochschulreife. Die berufliche Tätigkeit der Teilnehmerinnen und Teilnehmer war geprägt durch unterschiedliche

handwerkliche Berufe sowie Berufe aus dem Bereich des Dienstleistungssektors. Die Struktur der Teilnehmerinnen und Teilnehmer der jeweiligen Fokusgruppen war hinsichtlich der zuvor beschriebenen soziodemografischen Merkmale sowie ausgewählter weiterer Charakteristika (wie z. B. das Interesse an Energie- und Umweltthemen und zu Gemeinde- und/ oder Stadtteilthemen, siehe Pietzner et al., 2015) nahezu homogen.

Der Ablauf der jeweiligen Fokusgruppen erfolgte nach einem vorab entwickelten Skript. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer wurden zunächst über die CCS-Technologie und die CO<sub>2</sub>-Speicherung informiert, anschließend entwickelten sie ein mögliches partizipatives Verfahren. Die Diskussionen der Teilnehmerinnen und Teilnehmer wurden transkribiert und die Analyse der Daten erfolgte im Rahmen einer qualitativen Inhaltsanalyse sowie mit SPSS.

Für den Fall, dass in ihrer Region tatsächlich ein solches CO<sub>2</sub>-Speichervorhaben geplant würde, erachteten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Fokusgruppen das von ihnen zuvor entwickelte partizipative Verfahren als durchaus erforderlich. Sie würden zudem ein konkretes Mitentscheidungsrecht der Bürgerinnen und Bürger wünschen.

Die CO<sub>2</sub>-Speicherung wurde von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern als wichtiges, gesellschaftliches Thema erachtet, zum einen aufgrund ihrer positiven Klimaschutzeffekte und zum anderen auch aufgrund ihrer Langfristigkeit und der daraus nicht abschätzbaren Folgen für die Gesellschaft in der Zukunft. Die Debatten zu CCS und zur CO<sub>2</sub>-Speicherung innerhalb der Fokusgruppen wurden bezogen auf das Thema der potentiellen Risiken sehr stark durch Assoziationen zur Atomenergie und den Fragen der Endlagerung geprägt. Die Mehrheit der Teilnehmerinnen und Teilnehmer würde daher über die Grundsatzentscheidung hinaus (Pro oder Contra CCS sowie CO<sub>2</sub>-Speicherung) auch Empfehlungen zu Themen wie Risiken, Sicherheit und Kosten der CO<sub>2</sub>-Speicherung im Falle einer Umsetzung partizipativ entwickeln wollen. Um mit Hilfe des entwickelten Verfahrens eine Entscheidung treffen zu können, würden die Bürgerinnen und Bürger eine Entscheidungsgrundlage benötigen. Eine solche Entscheidungsgrundlage soll in Form eines Gutachtens als Ergebnis aus den partizipativen Verfahren hervorgehen. Die relevanten Themen, die im Rahmen des Prozesses inhaltlich zu erarbeiten wären, umfassen die potentiellen Risiken für die Region (z. B. Gefährdung der Bevölkerung und des Ökosystems, finanzielle Belastung durch Monitoring-Prozesse), die exakte Lage des CO<sub>2</sub>-Speichers und der Pipelines sowie die genaue Finanzierung des Vorhabens (inkl. möglicher Entschädigungen). Zudem wurden weitere Themen als relevant erachtet, z. B. die Erstellung von Notfallplänen für Unfälle durch Lecks und von dezidierten Sicherheitspaketen, die Darlegung möglicher

Vorteile (z. B. durch neue Arbeitsplätze) und die Sicherung der technischen Umsetzbarkeit. Weitere Themen wie die Darlegung von Risiken durch Alternativtechnologien (z. B. bei der weiteren Nutzung von Atomenergie oder erneuerbaren Energietechnologien), die Onshore-Speicherung von CO<sub>2</sub>, die Prüfung der tatsächlich eingesparten CO<sub>2</sub>-Emissionen durch CCS sowie die Erörterung moralischer Fragen wurden nur in einer Fokusgruppe als Entscheidungskriterium genannt.

Die geforderten formalen Rahmenbedingungen für die partizipativen Verfahren zur CO<sub>2</sub>-Speicherung sowie die Ausgestaltung dieser waren sehr vielschichtig, unterschieden sich aber von Fokusgruppe zu Fokusgruppe nur in geringem Maße. Die vier Schritte der entwickelten partizipativen Verfahren zur CO<sub>2</sub>-Speicherung umfassten im Wesentlichen eine erste, breit angelegte Informationsphase, im weiteren Verlauf als zweites die Bildung von Arbeitskreisen unter Beteiligung mehrerer Bürgervertreterinnen und -vertreter, darauf folgend eine dritte Phase der Informationsvermittlung, der Rückkopplung und des Austausches aller Beteiligten und als viertes eine abschließende Entscheidungsphase.

Mögliche Chancen sahen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer in der Offenheit des Verfahrens, der Transparenz und der Vertrauensbildung während des Prozesses. Denkbare Grenzen für solche Verfahren würden bei dem persönlichen Zeitaufwand liegen, der erforderlich wäre, um sich adäquat an einem solchen Verfahren zu beteiligen. Auch das Aneignen der erforderlichen Fachkenntnisse zu CCS und zur CO<sub>2</sub>-Speicherung sahen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer als Hemmnis für eine aktive Beteiligung am Verfahren. Ein weiteres Hemmnis bestünde insgesamt in der dauerhaften Mobilisierung der lokalen Bevölkerung für die Teilnahme am Verfahren.

Die überwiegende Mehrheit der Teilnehmerinnen und Teilnehmer waren mit den entwickelten partizipativen Verfahren zur CO<sub>2</sub>-Speicherung zufrieden. Sie waren der Meinung, dass mit Hilfe des Verfahrens gute Kompromisse und gerechte Entscheidungen getroffen würden. Die Verfahren der Bürgerbeteiligung würden im betrachteten Fall eine gute Möglichkeit darstellen, Sichtweisen und Positionen einzubeziehen, die außerhalb des Blicks von Politikern und Betreibern liegen. Es wurde aber auch diskutiert, dass es erst einmal befremdlich sei, wenn die Bürgerschaft einbezogen würde, es müsse erst einmal eine Vertrauensbasis geschaffen werden, die den Interessierten wirklich das Gefühl vermitteln könne, dass es sich um eine „echte“ Beteiligung handle, dass „*man auch wirklich gehört*“ wird. Bisher würden die Bürgerinnen und Bürger nur über wenige Erfahrungswerte mit solchen Verfahren verfügen und für die nächsten Generationen sei es wichtig, ein anderes Selbstverständnis für das Thema Bürgerbeteiligung zu schaffen.



---

### *Schlussfolgerungen hinsichtlich der möglichen Chancen und Grenzen der Akzeptanz von CCS in Deutschland*

Die Ergebnisse aus den Arbeitspaketen 1 bis 4 lassen sich hinsichtlich der möglichen Chancen und Grenzen der Akzeptanz von CCS in Deutschland folgendermaßen zusammenfassen: Es gibt kaum Zustimmung bzw. Unterstützung für CCS in der deutschen Bevölkerung, wie die Befunde der Arbeitspakete 1-4 konsistent zeigen. Arbeitspaket 1 verdeutlicht, dass drei von vier CCS-Vorhaben auf öffentlichen Protest stießen, wobei jeweils kaum oder keine Vorteile der CCS-Technologie wahrgenommen wurden, dafür aber zahlreiche Nachteile bzw. Risiken. Dieses Bild spiegelt sich auch in den Ergebnissen zu Arbeitspaket 4 wider, auch hier wurden in den Fokusgruppen vornehmlich die Nachteile und Risiken von CCS diskutiert, wohingegen Vorteile der CCS Technologie kaum angesprochen wurden. Dies passt weiterhin zu Ergebnissen aus Arbeitspaket 2, die verdeutlichen, dass die CO<sub>2</sub>-Speicherung in der deutschen Bevölkerung kaum Zustimmung findet. Dabei ließen sich in der Ablehnung der CO<sub>2</sub>-Speicherung keine großen Unterschiede zwischen den beiden Speicheroptionen – offshore und onshore – feststellen. Zudem lassen die Ergebnisse aus Arbeitspaket 2 vermuten, dass sich die Wahrnehmung von CCS als Risikotechnologie in der deutschen Bevölkerung verfestigt und sich zumindest im Kreis Nordfriesland bereits verfestigt hat. Arbeitspaket 3 zeigte indes für alle vorgestellten CCS-Szenarien Bewertungen im mittleren, d. h. neutralen Bereich.

Der Schluss, dass CCS in der deutschen Bevölkerung „flächendeckend“ abgelehnt wird, ist allerdings nicht zulässig – so zeigt der Fall Ketzin (vgl. Arbeitspaket 1), dass Akzeptanz zumindest für ein konkretes Vorhaben möglich war. Ergebnisse des Arbeitspaket 2 verweisen auf mögliche Gründe: Eine positivere Bewertung von CO<sub>2</sub>-Speicherung/CO<sub>2</sub>-Pipelines erfolgt dann, wenn der Nutzen, insbesondere der gesellschaftliche Nutzen von CCS, positiv beurteilt wird. Gerade dies stellt jedoch für konkrete Projekte (vgl. Arbeitspaket 1) eine Herausforderung dar.

In Arbeitspaket 3 zeigte sich eine positivere Bewertung von CCS, wenn das abgeschiedene CO<sub>2</sub> aus energieintensiven, industriellen Prozessen oder von Biomassekraftwerken stammt oder das abgeschiedene CO<sub>2</sub> für EGR verwendet wird. Die Unterschiede in der Akzeptanz zwischen verschiedenen Umsetzungsformen von CCS sind jedoch relativ gering.

Mit Blick auf die tatsächliche Umsetzung von CCS-Projekten wurden die entwickelten partizipativen Verfahren zur Entscheidungsfindung für CO<sub>2</sub>-Speichervorhaben als notwendig erachtet, d. h. eine konkretes Mitentscheidungsrecht der Bürgerinnen und Bürger ist erwünscht (Arbeitspaket 4). Die Ergebnisse aus Arbeitspaket 4 verdeutlichen zudem, dass die CCS-Technologie in Bezug zu ihrem Risikopotential sehr schnell mit

dem der Atomkraft verglichen wird. Zwischen den beiden Technologien besteht eine Analogie bezogen auf die unterirdische Speicherung und der sich daraus ergebenden Langfristigkeit des Monitorings. Eine weitere Analogie besteht in der Wahrnehmung von Forschungslücken bezüglich der Folgen eines plötzlichen Austritts von CO<sub>2</sub> und der Zuverlässigkeit der technischen Beherrschbarkeit des gespeicherten CO<sub>2</sub>.

### **Arbeitspaket 5: Zusammenführung und Verwertung der Ergebnisse**

Angaben zu den Publikationen, die im Rahmen des Projektes entstanden, finden sich in Abschnitt III.1.5. Darüber hinaus wurden Ergebnisse des Projektes bei folgenden Gelegenheiten vorgestellt:

- Drei Beiträge des Projektteams zur 12<sup>th</sup> International Conference on Greenhouse Gas Control Technologies, 5.-9. Oktober 2014, Austin (USA) wurden als Posterpräsentation bzw. Vortrag angenommen:
  - Media coverage of four Carbon Capture and Storage (CCS) projects in Germany: analysis of 1.115 regional newspaper articles – als Poster-Präsentation
  - Public perception of CO<sub>2</sub> offshore storage in Germany: regional differences and determinants – als Vortrag
  - Does it make a difference to the public where CO<sub>2</sub> comes from and where it is stored? An experimental approach to enhance understanding of CCS perceptions – als Poster-Präsentation
- Elisabeth Dütschke, Katharina Wohlfarth, Alexandra Schmidt: Opposition to CO<sub>2</sub>-storage – a four case comparison from Germany. 10th Biennial Conference on Environmental Psychology, September 22 – 25 2013, Magdeburg.
- Diana Schumann: Factors of acceptance for CO<sub>2</sub> storage in Germany, 8<sup>th</sup> Trondheim Conference on CO<sub>2</sub> Capture and Storage (TCCS-8), 16.-18. Juni 2015, Trondheim, Norwegen

Parallel zur Abschlussveranstaltung (siehe Abschnitt I.1.5) erfolgte begleitende Pressearbeit der drei Verbundpartner, was sich in mehreren Medienbeiträgen niederschlug, z. B.:

- Deutschlandradio, 4.12.14: „Protest gegen CCS. Das Scheitern einer Technologie. Warum Bürger manche Großprojekte ablehnen und anderen zustimmen“
- Süddeutsche Zeitung, 12.11.14: „Abgase in den Boden“

### **III Erwartetes Ergebnis und Ergebnisverwertung**

Das Projekt trägt zum Schließen der Forschungslücken im Bereich CCS-Akzeptanz in Deutschland bei. So wird die Bestandsaufnahme zur CCS-Akzeptanz rund um geplante Projekte vervollständigt werden. Hieraus sind Annahmen ableitbar, welche Faktoren Einfluss nehmen auf die Akzeptanz konkreter Projekte sowie welche Kommunikations- und Diskussionsstrategien sich als eher wirksam oder unwirksam erwiesen haben (vgl. II.1.1). Darüber hinaus wurde eine aktuelle Datenbasis über die Bekanntheit, das Wissen und die Einstellungen der deutschen Bevölkerung zu bisher nicht in konkreter Umsetzung diskutierten Ansätzen zusammengestellt. Zudem wurden, wichtige Einflussfaktoren für die Akzeptanz der bisher noch nicht realisierten CCS-Ansätze aufgezeigt. Diese Informationen stellen eine wichtige Entscheidungsgrundlage für Wirtschaft und Politik für einen weiteren Umgang mit CCS in Deutschland dar. Die Entwicklung und Evaluation von partizipativen Verfahren kann zudem konkrete Strategien zum weiteren Vorgehen aufzeigen.

#### **III.1.1 Wichtigste Positionen des zahlenmäßigen Nachweises**

Hierfür wird auf die Zwischennachweise und Schlussrechnungen der zuständigen Stellen der drei Vorhabenspartner (Fraunhofer Zentralverwaltung, Forschungszentrum Jülich, Geschäftsbereich Technologie-Transfer (T), Wuppertal Institut, Projektverwaltung) verwiesen.

#### **III.1.2 Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit**

Die geleistete Arbeit entspricht den im Projektantrag dargestellten Vorhaben.

#### **III.1.3 Voraussichtlicher Nutzen, Verwertbarkeit des Ergebnisses (fortgeschriebener Verwertungsplan)**

##### ***Wirtschaftliche Verwertung***

Das Projekt verfolgte keine unmittelbaren Ziele, für die sich wirtschaftliche Erfolgsaussichten (z. B. Schutzrechtsanmeldungen, Patente) für die beteiligten Institute darlegen lassen. Indirekt könnten Betreiber von CCS-Anlagen und anderen Energie-Infrastrukturen aus Wissenschaft und Wirtschaft die Ergebnisse und das generierte Wissen nutzen, indem die identifizierten Akzeptanzfaktoren bei der Planung und Umsetzung von Projekten berücksichtigt werden (s.u.). Die als Verbundpartner am Projekt beteiligten Institute können das im Projekt erworbene Wissen für die Akquise weiterer Forschungsprojekte nutzen.

### ***Wissenschaftliche Verwertung***

Das Vorhaben baute, wie oben ausgeführt, auf bisherige Forschungsarbeiten auf – sowohl der Antragsteller als auch anderer wissenschaftlicher Studien zur CCS-Akzeptanz. So flossen Daten und Ergebnisse aus früheren Forschungsprojekten der Antragsteller im Zuge des geplanten Vorhabens ein. Analog ist zu erwarten, dass die im vorliegenden Vorhaben erhobenen Daten für weitere Projekte im Bereich CCS-Akzeptanz, der Akzeptanz anderer Energietechniken oder auch generell im Bereich Energieforschung sowie Akzeptanzforschung verwendet werden können.

Neue quantitative Datensätze entstanden im Projekt innerhalb von Arbeitspaket 2 und 3 (Befragungen und Experimentalstudie). Diese Daten sind – neben der Auswertung unter neuen, weiterführenden Fragestellungen und der Zusammenführung mit bereits vorliegenden Datensätzen an den Instituten – nach Projektende auch für Modellierungen und Simulationen verwendbar.

Alle vier empirischen Arbeitspakete haben zudem die Grundlage für wissenschaftliche Artikel geschaffen, die in hochwertigen Zeitschriften publiziert werden können, sowie Material für Beiträge auf wissenschaftlichen Fachtagungen. Die Arbeiten hieran wurden im Rahmen des Projektes aufgenommen und werden von den Verbundpartnern weiter fortgesetzt werden (vgl. Ausführungen zu Arbeitspaket 5 in II.1.1 sowie III.1.5).

Weiterhin entstand im Rahmen des Projektes eine studentische Abschlussarbeit:

Schmidt, A. (2014) Analyse der subjektiven Bewertungen von CO<sub>2</sub>-Speicherprojekten – aus Sicht regionaler Interessenvertreter und Bürger. Basierend auf dem Komponenten-Prozess-Modell von Klaus Scherer und Konzepten vom Place und Place Attachment. Diplomarbeit zur Erlangung des akademischen Grades einer Diplom-Psychologin. Institut für Psychologie. HU Berlin

### ***Wissenschaftliche und wirtschaftliche Anschlussfähigkeit***

Die Ergebnisse des Projektes richten sich an Politik, Wissenschaft und Wirtschaft. Im wirtschaftlichen Bereich sind die Ergebnisse des Vorhabens bedeutsam für energieintensive Industrien sowie Energieunternehmen. CCS-Technologien gelten für diese Bereiche als wichtige und vielversprechende Optionen, den CO<sub>2</sub>-Ausstoß zu verringern. Dies ist jedoch nur dann möglich, wenn die CCS-Technologien über ausreichende Akzeptanz für ihre Umsetzung verfügen. Die Analyse der Akzeptanz für CCS und der Einflussfaktoren hierauf stand im Mittelpunkt des durchgeführten Projekts. Für die Politik kann die Studie wichtige Hinweise und Ansatzpunkte liefern, wie die Akzeptanz von CCS in Deutschland einzuschätzen ist und welche Anforderungen die Zivilgesellschaft an eine Diskussion rund um CCS und insbesondere zur Durchführung von CCS-Projekten stellt, insbesondere auf Basis der Ergebnisse in Arbeitspaket 4.

---

Aus wissenschaftlicher Sicht sind Folgeprojekte zur Vertiefung insbesondere folgender Fragestellungen denkbar:

- Bisher wurde CCS in erster Linie im Kontext mit der Stromerzeugung in Kohlekraftwerken diskutiert. Die Ergebnisse aus Arbeitspaket 3 weisen darauf hin, dass dies einen negativen Effekt auf die Gesamtbewertung von CCS haben kann im Unterschied zu CCS-Konzepten, die von der energieintensiven Industrie oder Biomassekraftwerken als CO<sub>2</sub>-Quelle ausgehen. Es stellt sich insofern die weiterführende Frage, ob sich die Bewertung von CCS durch die Bevölkerung und von gesellschaftlichen Akteuren ändert, wenn sie als Teil eines umfassenden Energie- und Klimaschutzkonzeptes diskutiert wird.
- Zudem konnten im Rahmen des Vorhabens sowie früherer Forschungsarbeiten verschiedene Einflussfaktoren auf die Akzeptanz von CCS identifiziert werden. Forschungslücken bestehen jedoch noch hinsichtlich der Frage, in welchem Wechselverhältnis verschiedene Einflussfaktoren auf die Akzeptanz von CCS stehen, wie sich Risiko- und Nutzeinschätzungen zu CCS bilden und wie sie sich im Zeitverlauf verändern.
- In den vergangenen Jahren haben die Bekanntheit und das Wissen über CCS in der Bevölkerung zugenommen. Gleichzeitig verbreiten sich aber auch zunehmend falsche Vorstellungen über CCS (vgl. Arbeitspaket 2). In diesem Kontext stellt sich die Frage, ob es sich bei falschen Vorstellungen wirklich um „falsches Faktenwissen“ handelt, oder ob sie nicht vielmehr Ausdruck davon sind, dass bestimmte Informationen über CCS oder CO<sub>2</sub>, die von Experten als „wahr“ kommuniziert werden, von der Bevölkerung nicht akzeptiert werden. Dies würde darauf hindeuten, dass über bestimmte Informationen kein gesellschaftlicher Konsens besteht, sondern es unterschiedliche Vorstellungen („Beliefs“) darüber gibt, was „richtig“ ist. Weiterführende Fragen in diesem Kontext wären: Inwieweit stimmen die „Belief-Systeme“, die sich in der Bevölkerung im Hinblick auf CCS entwickelt haben mit denen anderer gesellschaftlicher Akteure (z. B. Umweltverbände, Bürgerinitiativen, Energieunternehmen) überein? Welche Formen von Bürgerforen sind geeignet, gemeinsame Problemwahrnehmungen und konsensual akzeptierte Informationen (und damit gemeinsames Wissen) über CCS zu ermöglichen?
- Die Ergebnisse aus den Arbeitspaketen 2 und 4 deuten darauf hin, dass CCS zumindest in Teilen der deutschen Bevölkerung als Risikotechnologie wahrgenommen wird. Die Ergebnisse für Nordfriesland legen nahe, dass es Regionen gibt, in denen sich die Wahrnehmung von CCS als Risikotechnologie bereits verfestigt hat (Arbeitspaket 2). Weiterführender Forschungsbedarf in diesem Zusammenhang wäre, zum einen die Annahme, dass CCS als Risikotechnologie wahrgenommen wird bzw. dass es bereits eine verfestigte Risikowahrnehmung von CCS gibt, mit weiteren empirischen Ergebnissen zu belegen. Zum anderen wäre eine weiterführende Frage, ob eine ergebnisoffene, transparente und mit allen Beteiligten geführte Debatte über eine konkrete CO<sub>2</sub>-Speicherung in einer Region (wie in Arbeitspaket 4 erarbeitet) eher dazu beitragen kann, Chancen für CCS in Deutschland zu eröffnen, als eine rein informations- und kommunikationsbasierte Öffentlichkeitsstrategie, die

lediglich darauf abzielt, stärker als bisher den gesellschaftlichen Nutzen von CCS zur Steigerung der Akzeptanz zu vermitteln.

### **III.1.4 Während der Durchführung des Vorhabens dem ZE bekannt gewordener Fortschritt bei andern Stellen**

Im Zeitraum der Durchführung des Vorhabens wurde weitere Fachliteratur zum Thema der CCS-Akzeptanz veröffentlicht, die vom Projektteam laufend in die weiteren Überlegungen einbezogen wurde (vgl. auch I.1.4).

### **III.1.5 Erfolgte oder geplante Veröffentlichung des Ergebnisses**

Veröffentlichte Projektberichte:

- Dütschke, Elisabeth et al. (2014) Akzeptanz von CO<sub>2</sub>-Speicherprojekten in Deutschland – Eine Tiefenanalyse basierend auf Fallstudien. Bericht zu Arbeitspaket 1 im Projekt Chancen für und Grenzen der Akzeptanz von CCS in Deutschland „CCS-Chancen“. Karlsruhe (inkl. Medienanalyse von Pietzner, K. et al.)
- Schumann, Diana (2014) Akzeptanz von CO<sub>2</sub>-Offshore-Speicherung, CO<sub>2</sub>-Onshore-Speicherung und CO<sub>2</sub>-Transport per Pipeline in der deutschen Bevölkerung. Bericht zu Arbeitspaket 2 im Projekt „Chancen für und Grenzen der Akzeptanz von CCS in Deutschland“ „CCS-Chancen“, Jülich
- Pietzner, Katja; Carpantier, Rike; von Winterfeld, Uta; Wohlfarth, Katharina; Schumann, Diana (2015) Bürgerbeteiligung und CCS. Entwicklung partizipativer Verfahren für die Umsetzung von CO<sub>2</sub>-Speichervorhaben aus Sicht der Bevölkerung. Bericht zu Arbeitspaket 4 im Projekt: Chancen für und Grenzen der Akzeptanz von CCS in Deutschland „CCS-Chancen“, Wuppertal

Weitere Veröffentlichungen:

- Dütschke, Elisabeth; Schumann, Diana; Pietzner Katja (2015) Chances for and Limitations of Acceptance for CCS in Germany. In: Liebscher, A.; Münch U. (eds.) Geological Storage of CO<sub>2</sub> – Long Term. Security Aspects, Advanced Technologies in Earth Sciences. © Springer International Publishing Switzerland 2015, p. 229-245
- Dütschke, Elisabeth; Wohlfarth, Katharina; Schumann, Diana; Pietzner, Katja; Höller, Samuel (2014) Does it make a difference to the public where CO<sub>2</sub> comes from and where it is stored? An Experimental Approach to Enhance Understanding of CCS Perceptions. In: Energy Procedia 63 (2014), pp 6999-7010, DOI 10.1016/j.egypro.2014.11.733
- Pietzner, Katja; Schwarz, André; Dütschke, Elisabeth; Schumann, Diana (2014) Media Coverage of Four Carbon Capture and Storage (CCS) Projects in Germany. Analysis of 1,115 Regional Newspaper Articles. In: Energy Procedia 63 (2014), 7141-7148, DOI 10.1016/j.egypro.2014.11.750

- Schumann, Diana; Dütschke, Elisabeth; Pietzner, Katja (2014): Public Perception of CO<sub>2</sub> Offshore Storage in Germany: Regional Differences and Determinants. In: Energy Procedia 63 (2014), pp 7096-7112, DOI 10.1016/j.egypro.2014.11.744

## Literaturverzeichnis

- Breukers, S.; Pol, M. (2011) Near CO<sub>2</sub>. WP3: Development of participation strategies, Strategies for communication and effective engagement in CCS-projects, Results of the European NEARCO<sub>2</sub> project Workshop, London, 23 June 2011.
- Cremer, C. et al. (2008) Sozioökonomische Begleitforschung zur gesellschaftlichen Akzeptanz von Carbon Capture and Storage (CCS) auf nationaler und internationaler Ebene. [www.cooretec.de/index.php/index.php?index=17&file=43](http://www.cooretec.de/index.php/index.php?index=17&file=43)
- Desbarat et al. (2010) Review of the public participation practices for CCS and non-CCS projects in Europe. IEEEP, London-Brüssel. Bericht im Projekt NearCO<sub>2</sub>.
- Duetschke, E. (2010) What drives local public acceptance – comparing two cases from Germany. GHGT-10. Amsterdam, The Netherlands
- Duetschke, E.; Schumann, D.; Pietzner, K.; Wohlfarth, K.; Höller, S. (2014b) Does it make a difference to the public where CO<sub>2</sub> comes from and where it is stored? An experimental approach to enhance understanding of CCS perceptions. Energy Procedia 63, 6999-7010
- Dütschke, E. et al. (2014a) Akzeptanz von CO<sub>2</sub>-Speicherprojekten in Deutschland – Eine Tiefenanalyse basierend auf Fallstudien. Bericht zu Arbeitspaket 1 im Projekt Chancen für und Grenzen der Akzeptanz von CCS in Deutschland „CCS-Chancen“. Fraunhofer ISI, Karlsruhe
- Dütschke, E.; Höller, S.; Pietzner, K.; Wohlfarth, K. (2014c) Does it make a difference to the public where CO<sub>2</sub> comes from and where it is stored? Bericht zu Arbeitspaket 3 im Projekt Chancen für und Grenzen der Akzeptanz von CCS in Deutschland „CCS-Chancen“. Fraunhofer ISI, Karlsruhe
- Dütschke, E.; Schumann, D.; Pietzner, K. (2015) Chances for and Limitations of Acceptance for CCS in Germany. In: Liebscher, A.; Münch U. (eds.) Geological Storage of CO<sub>2</sub> – Long Term. Security Aspects, Advanced Technologies in Earth Sciences. © Springer International Publishing Switzerland 2015, p. 229-245
- Fischedick, M. et al. (2009) Stakeholder acceptance of carbon capture and storage in Germany. Energy Procedia 1:1, 4783-4787
- Hammond, J.; Shackley, S. (2010) Towards a public communication and engagement strategy for carbon dioxide capture and storage projects in Scotland: Scottish Centre for Carbon Capture Working Paper 2010-08, SCCS, Edinburgh
- Huijts, N. M. A. et al. (2007) Social acceptance of carbon dioxide storage. Energy Policy, 35:5, 2780-2789
- Pietzner, K. et al. (2010) CO<sub>2</sub>-Abscheidung und -Speicherung aus gesellschaftlicher Sicht. Ökologisches Wirtschaften, 4, 39-42



- 
- Pietzner, K.; Carpantier, R.; von Winterfeld; U.; Dütschke, E.; Wohlfarth, K.; Schmidt, A.; Schumann, D. (2015) Bürgerbeteiligung und CCS. Entwicklung partizipativer Verfahren für die Umsetzung von CO<sub>2</sub>-Speichervorhaben aus Sicht der Bevölkerung. Bericht zu Arbeitspaket 4 im Projekt: Chancen für und Grenzen der Akzeptanz von CCS in Deutschland „CCS-Chancen“, Wuppertal
- Pietzner, K.; Schwarz, A.; Dütschke, E.; Schumann, D. (2014) Media coverage of four Carbon Capture and Storage (CCS) projects in Germany: analysis of 1,115 regional newspaper articles. *Energy Procedia*, 63, 7141-7148
- Reiner et al. (2011) Opinion shaping factors towards CCS and local CCS projects: Public and stakeholder survey and focus groups. University of Cambridge. Bericht im Projekt NearCO<sub>2</sub>
- Schumann, D. et al. (2012) Akzeptanz der Transformation des Energiesystems in der Bevölkerung. *Energiewirtschaftliche Tagesfragen*, 62:6, 29-33
- Schumann, D. (2010) Erhebung des Einflusses der CCS-Kommunikation auf die breite Öffentlichkeit sowie auf lokaler Ebene („CCS-Kommunikation“). Abschlussbericht. STE Research Report 09/2010
- Schumann, D. et al. (2010) Umwelt, Energiequellen und CCS: Regionale Unterschiede und Veränderungen von Einstellungen der deutschen Bevölkerung. *Energiewirtschaftliche Tagesfragen*, 60:5, 52-56
- Schumann, D.; Dütschke, E.; Pietzner, K. (2014) Public perception of CO<sub>2</sub> offshore storage in Germany: regional differences and determinants. *Energy Procedia*, 63, 7096-7112
- Special Eurobarometer (2011) Public Awareness and Acceptance of CO<sub>2</sub> capture and storage. [http://ec.europa.eu/public\\_opinion/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/public_opinion/index_en.htm)
- Wallquist, L. et al. (2012) Public acceptance of CCS system elements: A conjoint measurement. *International Journal of Greenhouse Gas Control*. Vol. 6, pp. 77-83

## Berichtsblatt

Gefördert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

|   |   |  |
|---|---|--|
| 1. ISBN oder ISSN -<br>-  | 2. Berichtsart Abschlussbericht Verbundvorhaben<br>Schlussbericht Verbundvorhaben |  |
| 3a. Titel des Berichts<br>Schlussbericht: Chancen für und Grenzen der Akzeptanz von CCS in Deutschland<br>„CCS-Chancen“   |   |  |
| 3b. Titel der Publikation<br>Chancen für und Grenzen der Akzeptanz von CCS in Deutschland „CCS-Chancen“   |   |  |
| 4a. Autoren des Berichts (Name, Vorname(n))<br>Dütschke, Elisabeth; Wohlfarth, Katharina; Schumann,<br>Diana; Pietzner, Katja; Carpantier, Rike; Schwarz,<br>André; von Winterfeld, Uta   | 5. Abschlussdatum des<br>Vorhabens<br>31.12.2014                                  |  |
|   | 6. Veröffentlichungsdatum<br>12.8.2015  |  |
| 4b. Autoren der Publikation (Name, Vorname(n))<br>Dütschke, Elisabeth; Wohlfarth, Katharina; Schumann,<br>Diana; Pietzner, Katja; Carpantier, Rike; Schwarz,<br>André; von Winterfeld, Uta  | 7. Form der Publikation<br>Schlussbericht   |  |
| 8. Durchführende Institution(en) (Name, Adresse)<br>Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsfor-<br>schung ISI<br>Breslauer Straße 48, 76139 Karlsruhe<br>Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH<br>Forschungsgruppe Zukünftige Energie- und Mobili-<br>tätsstrukturen<br>Döppersberg 19, 42103 Wuppertal<br>Forschungszentrum Jülich GmbH, Institut für Energie-<br>und Klimaforschung (IEK), Systemforschung und<br>Technologische Entwicklung (IEK-STE), 52425 Jülich | 9. Berichts-Nr.:<br>-   |  |
|   | 10. Förderkennzeichen<br>03G0831A<br>03G0831B<br>03G0831C                         |  |
|   | 11a. Seitenzahl Bericht<br>35   |  |
|   | 11b. Seitenzahl Publikation<br>35   |  |
| 13. Fördernde Institution (Name, Adresse)<br>Bundesministerium für<br>Bildung und Forschung (BMBF)<br>53170 Bonn  | 12. Literaturangaben<br>21  |  |
|   | 14. Tabellen<br>9   |  |
|   | 15. Abbildungen<br>4  |  |
| 16. Zusätzliche Angaben<br>-  |   |  |
| 17. Vorgelegt bei (Titel, Ort, Datum)<br>-  |   |  |

#### 18. Kurzfassung

Ziel des Verbundprojekts CCS-Chancen war es, die bestehenden Chancen und Grenzen für die Akzeptanz von CCS in Deutschland zu analysieren. Um Lücken in der Akzeptanzforschung zu schließen, wurden eine Fallstudienanalyse, repräsentative Befragungen, eine Experimentalstudie sowie Fokusgruppen durchgeführt. Mittels dieser Methoden wurde die öffentliche Wahrnehmung konkreter Kohlendioxidspeicherprojekte sowie die Akzeptanz verschiedener Kohlendioxidquellen (Kohle, Biomasse, Industrie), des Transports per Pipeline und verschiedener Speicheroptionen (Festland vs. Meeresboden; EGR, Gasfeld bzw. salines Aquifer) untersucht. Weiterhin erarbeiteten Bürgerinnen und Bürger im Rahmen der Fokusgruppen Vorschläge für partizipative Verfahren bei der Umsetzung von CO<sub>2</sub>-Speichervorhaben. Zusammengefasst zeigten die Untersuchungen, dass CCS in Deutschland kaum unterstützt wird. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass CCS in der deutschen Bevölkerung als Risikotechnologie bewertet und der Nutzen der Technologie nicht wahrgenommen wird. An dem Verbundprojekt waren das Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung Karlsruhe, das Forschungszentrum Jülich und das Wuppertal Institut für Klima, Umwelt und Energie GmbH beteiligt.

#### 19. Schlagwörter

Carbon Capture and Storage (CCS), Kohlendioxidabscheidung und -speicherung, Akzeptanz, Wahrnehmung in der Bevölkerung, Partizipationsverfahren

#### 20. Verlag

-

#### 21. Preis

-

## Document-Control-Sheet

Funded by the German Ministry of Education and Research (BMBF)

|  |   |
|--|---|
| 1. ISBN or ISSN<br>-   | 2. Type of Report<br>Final report joint project       |
| 3a. Report Title<br>Schlussbericht: Chancen für und Grenzen der Akzeptanz von CCS in Deutschland „CCS-Chancen“   |   |
| 3b. Title of Publication<br>Chancen für und Grenzen der Akzeptanz von CCS in Deutschland „CCS-Chancen“   |   |
| 4a. Author(s) of the report (Family Name, First Name(s))<br>Dütschke, Elisabeth; Wohlfarth, Katharina; Schumann, Diana; Pietzner, Katja; Carpentier, Rike; Schwarz, André; von Winterfeld, Uta   | 5. End of Project<br>31.12.2014                       |
|  | 6. Publication Date<br>12/8/2015                      |
| 4b. Author(s) of the Publication (Family Name, First Name(s))<br>Dütschke, Elisabeth; Wohlfarth, Katharina; Schumann, Diana; Pietzner, Katja; Carpentier, Rike; Schwarz, André; von Winterfeld, Uta  | 7. Form of Publication<br>Final report                |
| 8. Performing Organization(s) (Name, Address)<br>Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI, Breslauer Straße 48, 76139 Karlsruhe, Germany<br>Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH Forschungsgruppe Zukünftige Energie- und Mobilitätsstrukturen, Döppersberg 19, 42103 Wuppertal, Germany<br>Forschungszentrum Jülich GmbH, Institut für Energie- und Klimaforschung (IEK), Systemforschung und Technologische Entwicklung (IEK-STE), 52425 Jülich, Germany | 9. Originator's Report No.<br>--                      |
|  | 10. Reference No.<br>03G0831A<br>03G0831B<br>03G0831C |
|  | 11a. No. of Pages Report<br>35                        |
|  | 11b. No. of Pages Publication<br>35                   |
| 13. Sponsoring Agency (Name, Address)<br><br>Bundesministerium für<br>Bildung und Forschung (BMBF)<br>53170 Bonn   | 12. No. of References<br>21                           |
|  | 14. No. of Tables<br>9                                |
|  | 15. No. of Figures<br>4                               |
| 16. Supplementary Notes<br>---   |   |
| 17. Presented at (Title, Place, Date)<br>---   |   |

|   |                             |
|---|-----------------------------|
| <p>18. Abstract</p> <p>The objective of the joint project <i>CCS Prospects</i> was to analyze the existing prospects for and limits to the acceptance of CCS in Germany. A case study analysis, representative surveys, an experimental study and focus groups were carried out to close gaps in acceptance research. These methods were employed to analyze the public's perception of specific carbon dioxide storage projects and the acceptance of different sources of carbon dioxide (coal, biomass, industry), its transportation via pipelines and different storage options (mainland vs. seabed; EGR, gas field or saline aquifer). In addition, citizens compiled proposals for participatory processes when implementing CO<sub>2</sub> storage projects as part of the focus groups. Taken together, the studies showed there is hardly any support for CCS in Germany. The results indicate that Germany's citizens assess CCS as a high risk technology and do not perceive its benefits. The Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research in Karlsruhe, the Forschungszentrum Jülich and the Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy GmbH took part in the joint project.</p> |                             |
| <p>19. Keywords</p> <p>Carbon Capture and Storage (CCS), Acceptance, Perception, Procedures for Citizen Participation</p>   |                             |
| <p>20. Publisher</p> <p>---</p>   | <p>21. Price</p> <p>---</p> |