

917 598 423



Wuppertal Institut
für Klima, Umwelt, Energie
GmbH

Forschungszentrum Jülich
in der Helmholtz-Gemeinschaft



BSR Sustainability GmbH
Büro für Sozialverträgliche Ressourcennutzung



Fraunhofer
Institut
System- und
Innovationsforschung

Endbericht

Sozioökonomische Begleitforschung zur gesellschaftlichen Akzeptanz von Carbon Capture and Storage (CCS) auf nationaler und internationaler Ebene

**Gemeinschaftsprojekt des Wuppertal Instituts, des
Forschungszentrum Jülich (STE), dem Fraunhofer Institut (ISI)
und der BSR Sustainability GmbH**

Wuppertal,
22. Februar 2008

Ansprechpartner:

Dr. Ing. Manfred Fishedick
Leiter der Forschungsgruppe „Zukünftige Energie- und
Mobilitätsstrukturen“
Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH
im Wissenschaftszentrum Nordrhein-Westfalen
Döppersberg 19
42103 Wuppertal
Tel. 0202/2492-121
Fax 0202/2492-198
Email: manfred.fishedick@wupperinst.org

Autoren:

Cremer, Clemens
Esken, Andrea
Fishedick, Manfred
Gruber, Edelgard
Idrissova, Farikha
Kuckshinrichs, Wilhelm
Linßen, Jochen
Pietzner, Katja
Radgen, Peter
Roser, Annette
Schnepf, Nathalie
Schumann, Diana
Supersberger, Nikolaus
Zapp, Petra

C 257498

Inhaltsverzeichnis

KERNTHESEN	8
ZUSAMMENFASSUNG	14
1 EINFÜHRUNG, HINTERGRÜNDE UND METHODIK	25
1.1 AUSGANGSSITUATION UND ZIELSETZUNG DES FORSCHUNGSPROJEKTES	25
1.2 TERMINOLOGIE UND KURZE VORSTELLUNG DER WICHTIGSTEN CCS-VERFAHREN	29
2 KURZ- BIS LANGFRISTIGE EINFLUSSFAKTOREN FÜR DEN EINSATZ VON CCS	35
2.1 DIFFERENZIERUNG DER WAHRNEHMUNGSEBENEN VON CCS	36
2.2 SPEZIELLE FÖRDERFAKTOREN, HEMMNISSE UND KIPPMOMENTE	37
3 STAND DER AKZEPTANZFORSCHUNG	42
3.1 ÜBERSICHT DER METHODEN ZUR AKZEPTANZFORSCHUNG	42
3.2 CHANCEN UND GRENZEN DER AKZEPTANZFORSCHUNG	46
3.3 NOTWENDIGE BEGRIFFSABGRENZUNGEN ZUR AKZEPTABILITÄT UND ZUR SOZIALVERTRÄGLICHKEIT	47
3.4 AUSWERTUNG VORHANDENER CCS-AKZEPTANZSTUDIEN UND PRÜFUNG MÖGLICHER ABLEITUNGEN FÜR DAS PROJEKT	48
3.5 DARSTELLUNG UND AUSWERTUNG VORHANDENER ERFAHRUNGEN AUS INTERNATIONALEN INITIATIVEN	51
3.6 AUSWERTUNG UND ERFAHRUNGEN AUS AKZEPTANZANALYSEN ZU BESTIMMTEN ENERGIETECHNOLOGIEN (ERNEUERBARE ENERGIE-WINDENERGIE, KERNENERGIE, ERDGASSPEICHER)	55
3.6.1 <i>Kriterien der Akzeptanz bei Energie-Technologien</i>	55
3.6.2 <i>Gesellschaftliche Akzeptanz von Kernenergie</i>	57
3.6.3 <i>Akzeptanz von Windenergie</i>	65
3.6.4 <i>Akzeptanz von Erdgasspeichern</i>	72
4 GEFAHRENPOENZIALE, RISIKOWAHRNEHMUNG UND RECHTLICHE EINORDNUNG ...	75
4.1 IDENTIFIKATION VON GEFAHRENPOENZIALEN UND MÖGLICHEN SCHADENSURSACHEN	75
4.2 KONKRETISIERUNG VON GEFAHRENPOENZIALEN DURCH CO ₂	76
4.2.1 <i>Auswahl von exemplarischen Prozessrouten</i>	77
4.2.2 <i>Mögliche Gefahrenpotenziale in ausgewählten Prozessrouten</i>	81
4.2.3 <i>Methodische Vorgehensweise von Sicherheitsanalysen</i>	81
4.3 SPEZIFIKATION DER RISIKEN VON CCS	85
4.3.1 <i>Analyse der Gefahrenpotenziale für die ausgewählten Prozessrouten</i>	85
4.3.2 <i>Risikomanagement</i>	92
4.4 RISIKOWAHRNEHMUNG UND AKZEPTANZBEURTEILUNG	92
4.4.1 <i>Intuitive Risikowahrnehmung von Abscheidung, Transport und Deponierung von CO₂</i>	96
4.4.2 <i>Schlussfolgerungen zur Bedeutung der Risikowahrnehmung und Akzeptanzbeurteilung für das Akzeptanz-Projekt</i>	97
4.5 RECHTLICHE VERANKERUNG VON ABSCHIEDUNG UND SPEICHERUNG VON CO ₂ IN DEUTSCHLAND	99
4.5.1 <i>Nationales Recht</i>	101
4.5.2 <i>Internationales Recht/Internationale Vereinbarungen</i>	105
4.5.3 <i>Relevanz für die öffentliche Akzeptanz</i>	108

5	MEDIENANALYSE ZUM THEMA CCS	110
5.1	ART UND WEISE DER BERICHTERSTATTUNG IN DEN MEDIEN UND IHR EINFLUSS AUF DIE AKZEPTANZ EINER ENERGIETECHNOLOGIE	110
5.2	DIE MEDIALE DARSTELLUNG VON CCS IN AUSGEWÄHLTEN MEDIEN.....	112
5.2.1	<i>Die Darstellung von CCS in deutschen Printmedien</i>	<i>113</i>
5.2.2	<i>Analyse von CCS-themenbezogenen Broschüren</i>	<i>121</i>
5.2.3	<i>Die internationale Berichterstattung zu CCS im Internet.....</i>	<i>123</i>
5.2.4	<i>Die Berichterstattung zu CCS in Fernsehen und Hörfunk.....</i>	<i>135</i>
5.3	MÖGLICHE ENTWICKLUNGEN DER AKZEPTANZ ZU CCS DURCH DIE MEDIALE DARSTELLUNG DES THEMAS	136
6	EMPIRISCHE UNTERSUCHUNGEN ZUR AKZEPTANZ VON CCS IN DEUTSCHLAND.....	138
6.1	ÜBERSICHT ÜBER DAS UNTERSUCHUNGSKONZEPT.....	138
6.1.1	<i>Ermittlung des Forschungsstandes zur CCS.....</i>	<i>138</i>
6.1.2	<i>Untersuchung der Einstellungen und Einschätzungen von intermediären Gruppen und Multiplikatoren.....</i>	<i>138</i>
6.1.3	<i>Haltung von Wissenschaftlern zum Thema CCS.....</i>	<i>139</i>
6.1.4	<i>Untersuchung der Einstellung von Akteuren und der Bevölkerung im Umfeld von CCS-Forschungsvorhaben</i>	<i>140</i>
6.2	BEFRAGUNG VON FACHLEUTEN UND STUDIERENDEN ZUR EINSCHÄTZUNG VON CCS	140
6.2.1	<i>Methodisches Vorgehen und Merkmale der Befragten</i>	<i>140</i>
6.2.2	<i>Grundsätzliche Einstellungen zu CCS.....</i>	<i>143</i>
6.2.3	<i>Bedeutung gesellschaftlicher Herausforderungen und Rolle der CCS.....</i>	<i>147</i>
6.2.4	<i>Hemmnisse für CCS und Diskussion des Themas seitens der Akteure.....</i>	<i>151</i>
6.2.5	<i>Entscheidungsbefugnis und Kontrollinstanz.....</i>	<i>153</i>
6.2.6	<i>Technische Aspekte</i>	<i>154</i>
6.2.7	<i>Forschung und Entwicklung</i>	<i>155</i>
6.2.8	<i>Beurteilung von Vorteilen der CCS-Technologie</i>	<i>157</i>
6.2.9	<i>Risikowahrnehmung und -einschätzung von CCS</i>	<i>158</i>
6.2.10	<i>Zusammenfassung der wesentlichen Ergebnisse der Befragungen.....</i>	<i>161</i>
6.3	AUSWERTUNG VON KONFERENZBEITRÄGEN ZUM THEMENFELD CCS.....	162
6.4	BEFRAGUNG VON JOURNALISTEN	168
6.5	BEFRAGUNG VON DEUTSCHEN NICHTREGIERUNGSORGANISATIONEN IM BEREICH UMWELT- UND KLIMASCHUTZ	169
6.6	DURCHFÜHRUNG VON TIEFENINTERVIEWS WEITERER RELEVANTER AKTEURE IN DEUTSCHLAND	172
7	RELEVANTE FAKTOREN FÜR DIE GESELLSCHAFTLICHE AKZEPTANZ UND DEREN BEDEUTUNG.....	176
7.1	INFORMATIONSTAND DER BEVÖLKERUNG.....	176
7.2	BEDEUTUNG DES WAHRGENOMMENEN NUTZENS FÜR DIE AKZEPTANZ.....	177
7.3	TECHNISCH BEDINGTE FAKTOREN ZUR BEEINTRÄCHTIGUNG DER AKZEPTANZ.....	178
7.4	GEFAHRENPOENZIALE	179
7.5	RISIKOWAHRNEHMUNG	180
7.6	BEDEUTUNG DER POSITIONIERUNG WESENTLICHER MULTIPLIKATOREN FÜR DIE AKZEPTANZ 182	
7.7	KOMMUNIKATION (ART UND WEISE)	183
7.8	BEDEUTUNG DES RECHTLICHEN RAHMENS.....	187
7.9	EINORDNUNG DER AKZEPTANZ VON CCS NACH WEITEREN KRITERIEN.....	187

8	RESULTIERENDE HINWEISE FÜR DIE KONZEPTION EINER INFORMATIONSKAMPAGNE	190
8.1	WANN SOLLTE ÜBER CCS INFORMIERT WERDEN?.....	190
8.2	WELCHE ZIELPERSONEN SOLLTEN ÜBER CCS INFORMIERT WERDEN?	190
8.3	WER SOLLTE ÜBER CCS INFORMIEREN?	193
8.4	WAS SOLLTE ÜBER CCS BERICHTET WERDEN?	194
8.5	WIE SOLLTE ÜBER CCS INFORMIERT WERDEN?	194
8.6	WELCHE KOMMUNIKATIONSWEGE SOLLTEN BENUTZT WERDEN?.....	195
8.7	WIE KÖNNTE DER KOMMUNIKATIONSMIX EINER INFORMATIONSKAMPAGNE ZU CCS AUSGESTALTET WERDEN?.....	195
9	LITERATUR- UND QUELLENVERZEICHNIS	201
10	ANHANG	210

Tabellen

Tab. 1-1	Deutschsprachige Begriffe zum Thema „CO ₂ -Sequestrierung“	29
Tab. 1-2	Englischsprachige Begriffe zum Thema „CO ₂ -Sequestrierung“	30
Tab. 1-3	Eignung der verschiedenen Verkehrsträger für den CO ₂ -Transport und deren Charakteristika (BMU 2007)	33
Tab. 2-1	Bedeutungsinhalte der verwendeten Begriffe	36
Tab. 3-1	Indikatoren und untersuchungsleitende Fragen zur Messung der Akzeptanz einer Technik (CCS)	44
Tab. 3-2	Methoden zur Akzeptanzmessung	45
Tab. 3-3	Übersicht bisheriger Akzeptanzstudien	48
Tab. 3-4	Kriterien zur Akzeptanz von Energietechnologien angewandt auf die Kernenergie	62
Tab. 4-1	Schädigung für Mensch und Ökosystem in Abhängigkeit der CO ₂ -Konzentration nach (Vendrig 2003)	76
Tab. 4-2	Ausschnitt von Gefahrenpotenzialen und Akzeptanzfaktoren am Beispiel einzelner Prozesse des Transports	86
Tab. 4-3	Qualitative Abschätzung von Freisetzungsmechanismen, ihrer Eintrittswahrscheinlichkeit und der potenziellen Menge abgeändert nach (IEA 2007)	90
Tab. 5-1	Auswertung analysierter Broschüren	122
Tab. 5-2	Liste der recherchierten Schlagwörter und Zeitungen in den ausgewählten Ländern	125
Tab. 5-3	Bewertung der Artikel nach Inhalt, (Mehrfachbewertung der Artikel)	127
Tab. 5-4	Bewertung nach Berichterstellerstil, (Pro Artikel nur eine Bewertung)	128