

Public perception of carbon dioxide capture and storage

Doctoral Thesis

Author(s):

Wallquist, Lars Ivar

Publication date:

2011

Permanent link:

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-006716440>

Rights / license:

[In Copyright - Non-Commercial Use Permitted](#)

DISS. ETH NO. 19952

PUBLIC PERCEPTION OF CARBON DIOXIDE CAPTURE AND STORAGE

A dissertation submitted to
ETH ZURICH

for the degree of
Doctor of Sciences

presented by
LARS IVAR WALLQUIST
MSc, ETH Zurich

born June 14th, 1982
Zurich, Switzerland

accepted on the recommendation of
Prof. Dr. Michael Siegrist, examiner
Dr. Dancker Daamen, co-examiner
Dr. Vivianne H.M. Visschers, co-examiner

2011

Summary

Mitigating climate change has become one of the most important global tasks. Carbon dioxide capture and storage (CCS) is a process that belongs to the range of low carbon energy technologies that can reduce greenhouse gas emissions from electricity production. Early CCS projects have experienced considerable public opposition. The public's perception and acceptance of CCS will be crucial for the further deployment of CCS technologies; hence the present work examines factors that influence these perceptions. The role of intuitive mental concepts, as well as trust and preferences for various characteristics of CCS elements are studied.

A variety of methods are used to look at these factors. Chapter I introduces the main research questions and literature background for this research. Chapter II presents results from in-depth interviews with laypeople on intuitive mental concepts about CCS, such as for example the perception of an over-pressurization of the reservoir or concerns about rebound effects from CCS implementation. The prevalence of such concepts and how they influence the perceived risks and benefits are studied with a large-scale survey in Chapter III. Results show that technical and socioeconomic intuitive mental concepts are common among the general public, and are strong predictors for perceptions of risks and benefits of CCS. Chapter IV examines how the provision of information aimed at resolving common misconceptions about CCS can impact perceived risks and benefits. Different concepts can influence risk and benefit perceptions in different directions. Chapter V further examines the results from experimental work and concludes that information about monitoring measures has no reassuring effect on the general public. For male respondents, this type of information actually increased risk perception. Chapter VI analyzes data on the role of trust and convictions with the help of another large-scale survey using structural equation modeling. Results show that trust is yet an unimportant factor for the risk and benefit perception for CCS technologies, whereas convictions about the subsurface integrity or the need for cutting emissions are significant factors. One explanation for the irrelevance of trust is that the public is not yet aware of what type of organization is propagating CCS. Chapter VII examines preferences for different CCS system elements through a conjoint measurement. Findings show that the Not In My Backyard (NIMBY) effect may be stronger for transport than for storage and imply that the use of biogenic CO₂ could avoid this effect for storage field trials. The last Chapter (VIII) of this thesis integrates the findings of all chapters, discusses implications and limitations, and proposes future research.

Zusammenfassung

Die Bekämpfung des Klimawandels hat sich zu einer der wichtigsten globalen Aufgaben für Wissenschaft und Politik entwickelt. Kohlendioxid-Abscheidung und Speicherung (CCS) ist Teil eines Portfolios von emissionsarmen Energietechnologien, die zur Reduktion der Treibhausgas-Emissionen aus der Stromproduktion beitragen sollen. Einige frühe CCS-Projekte sind auf beträchtlichen Widerstand in der Bevölkerung gestossen und haben aufgezeigt, dass die öffentliche Wahrnehmung von entscheidender Bedeutung für die breite Anwendung dieser Technologie ist. Die vorliegende Arbeit erforscht deshalb Faktoren, welche die öffentliche Wahrnehmung von CCS beeinflussen.

Kapitel I gibt einen Überblick über die Motivation für die Forschung und stellt die wichtigsten Fragestellungen vor. Kapitel II diskutiert Ergebnisse aus Interviews mit Laien, bezüglich intuitiven mentalen Konzepten zu CCS. Die Prävalenz solcher Laien-Konzepte sowie deren Einfluss auf die wahrgenommenen Risiken und Nutzen, werden daraufhin mit Hilfe einer repräsentativen Befragung untersucht (Kapitel III). Die Ergebnisse zeigen, dass viele Laien ähnliche intuitive technische und sozioökonomische Konzepte haben, welche die Wahrnehmung von Risiken und Nutzen unterschiedlich beeinflussen. In Experimenten in Kapitel IV wird untersucht, wie Informationen zur Lösung intuitiver Misskonzepte die Risiko- und Nutzenwahrnehmung beeinflussen. Aus den Resultaten lässt sich schliessen, dass Wissen eine zweideutige Rolle spielt. Ein weiteres Experiment (Kapitel V) schildert, dass Informationen zu Überwachungsmaßnahmen bei CO₂-Speichern keine beruhigende Wirkung auf Laien haben. Bei den männlichen Befragten zeigt sich sogar, eine erhöhte Risikowahrnehmung. Daten aus einer Befragung zur Rolle von Vertrauen und Überzeugungen werden mit Hilfe eines Strukturgleichungsmodells analysiert (Kapitel VI). Vertrauen scheint kaum einen Einfluss auf die Wahrnehmung zu haben, während Überzeugungen über die Integrität des Untergrundes oder die Reduktion von Emissionen grossen Einfluss auf Risiko- und Nutzenwahrnehmung ausüben. Eine mögliche Erklärung für die Irrelevanz von Vertrauen ist, dass die Öffentlichkeit sich noch nicht bewusst ist, welche Art von Organisationen CCS postulieren. Kapitel VII untersucht Präferenzen für verschiedene Elemente des CCS-Systems mit Hilfe einer Conjoint-Analyse. Die Ergebnisse zeigen stärkere NIMBY-Effekte für den Transport als für die Lagerung von CO₂, implizieren aber auch, dass die Verwendung von biogenem CO₂ diesen Effekt für Feldversuche der CO₂ Speicherung vermeiden könnte. Das letzte Kapitel (VIII) integriert die Erkenntnisse und diskutiert Implikationen und Grenzen sowie Vorschläge für künftige Forschung.