



acatech POSITION

# CCU und CCS – Bausteine für den Klimaschutz in der Industrie

Analyse, Handlungsoptionen  
und Empfehlungen

acatech (Hrsg.)



acatech

# **CCU und CCS – Bausteine für den Klimaschutz in der Industrie**

Analyse, Handlungsoptionen und Empfehlungen

acatech POSITION

Ebook (PDF)-Ausgabe:

ISBN 978-3-8316-7411-4 Version: 1 vom 08.10.2018

Copyright© Herbert Utz Verlag 2018

Alternative Ausgabe: Softcover

ISBN 978-3-8316-4718-7

Copyright© Herbert Utz Verlag 2018

acatech POSITION

# CCU und CCS – Bausteine für den Klimaschutz in der Industrie

Analyse, Handlungsoptionen  
und Empfehlungen

acatech (Hrsg.)



## Die Reihe acatech POSITION

In dieser Reihe erscheinen Positionen der Deutschen Akademie der Technikwissenschaften zu technikwissenschaftlichen und technologiepolitischen Zukunftsfragen. Die Positionen enthalten konkrete Handlungsempfehlungen und richten sich an Entscheidungsträger in Politik, Wissenschaft und Wirtschaft sowie die interessierte Öffentlichkeit. Die Positionen werden von acatech Mitgliedern und weiteren Experten erarbeitet und vom acatech Präsidium autorisiert und herausgegeben.

Alle bisher erschienenen acatech Publikationen stehen unter [www.acatech.de/publikationen](http://www.acatech.de/publikationen) zur Verfügung.

# Inhalt

<b>Zusammenfassung</b>	<b>5</b>
<b>Projekt</b>	<b>8</b>
<b>1 Treibhausgasneutralität der Industrie und CCU/CCS nach dem Abkommen von Paris</b>	<b>10</b>
1.1 Der Auftrag des Pariser Klimaschutzabkommens	10
1.2 Wege zur THG-Minderung in der Industrie	11
1.3 Rechtzeitige Verfügbarkeit aller Optionen	11
1.4 CCU und CCS als Elemente einer übergreifenden Strategie zur THG-Neutralität	12
<b>Grundlagen</b>	
<b>2 CO<sub>2</sub>-Emissionen aus Industrieprozessen in Deutschland</b>	<b>14</b>
2.1 Emissionsbilanz der Industrie	14
2.2 Vermeidungsoptionen in aktuellen Minderungsszenarien	17
<b>3 Abscheidung und Transport von CO<sub>2</sub></b>	<b>21</b>
3.1 Abscheidetechnologien	21
3.1.1 Post-Combustion Capture	21
3.1.2 Oxyfuel-Verfahren	22
3.1.3 Pre-Combustion Capture	22
3.2 Transport	22
<b>4 Die CCU-Technologie</b>	<b>24</b>
4.1 CO <sub>2</sub> als Rohstoff	24
4.2 Wirtschaftlichkeit	26
4.3 Auswirkungen auf die Infrastruktur	27
4.4 CO <sub>2</sub> -Fußabdruck	27
<b>5 CCS – Technische und geologische Voraussetzungen</b>	<b>29</b>
5.1 Die Technologie der CO <sub>2</sub> -Speicherung	29
5.1.1 Speichermechanismen	29
5.1.2 Speicheroption Erdgaslagerstätten	30
5.1.3 Speicheroption saline Aquifere	32
5.2 Erfahrungen mit der Speicherung von CO <sub>2</sub>	32
5.3 Speicherkapazitäten unter der Nordsee, der Norwegischen See und in Deutschland	32



<b>6 Gesetzliche Regelungen, politische Rahmenbedingungen, technische Normen</b>	<b>35</b>
6.1 Gesetzliche Regelungen	35
6.1.1 Ziele und Anwendungsbereich des Kohlendioxidspeicherungsgesetzes	35
6.1.2 CO <sub>2</sub> -Abscheidung	35
6.1.3 Transport des abgeschiedenen CO <sub>2</sub>	35
6.1.4 Einrichtung und Betrieb von CO <sub>2</sub> -Speichern	36
6.1.5 Raumplanung	36
6.2 CCU und CCS als politische Handlungsfelder	36
6.2.1 Deutschland	36
6.2.2 Europäische Union	37
6.3 Technische Normen und Risiken	37

#### CCU und CCS im Kontext von Wirtschaft und Gesellschaft

<b>7 CCU und CCS – Gemeinsamkeiten und Unterschiede</b>	<b>40</b>
7.1 Motivationen der Entwicklung von CCU und CCS	40
7.2 Quellen und Verbleib des verwendeten CO <sub>2</sub>	40
7.3 Nachhaltigkeitspotenziale und Wertschöpfung	41
7.4 Wahrnehmung, Akzeptanz und Folgen einer mangelnden Trennung von CCU und CCS	41
<b>8 Ökonomie von CCU und CCS sowie CCS-Markteinführung</b>	<b>43</b>
8.1 THG-neutrale Industrieproduktion	43
8.2 Die wichtige Rolle eines Marktbereiters für CCS	44
8.2.1 Gewissheit schaffen	44
8.2.2 Schaffung von Marktbereiter-Institutionen	45
8.2.3 Finanzierung von Marktbereitern und CCS-Clustern	45
8.2.4 Geschäftsmodelle	45
<b>9 Wahrnehmung von CCU und CCS in der Öffentlichkeit</b>	<b>48</b>
9.1 Die Sichtweise in der Öffentlichkeit	48
9.2 Untersuchungen zu Aspekten der Wahrnehmung	48
9.3 Auswirkungen auf die Akzeptanz	50

#### Ausblick

<b>10 Handlungsoptionen und Empfehlungen</b>	<b>54</b>
<b>11 Fazit und Ausblick</b>	<b>55</b>
<b>Anhang</b>	<b>58</b>
Abbildungsverzeichnis	58
Tabellenverzeichnis	59
Abkürzungsverzeichnis	60
<b>Literatur</b>	<b>61</b>