

Antwort

der Bundesregierung

**auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Mario Brandenburg (Südpfalz),
Katja Suding, Dr. Jens Brandenburg (Rhein-Neckar), weiterer Abgeordneter
und der Fraktion der FDP
– Drucksache 19/13363 –**

Potenziale von CDR-Technologien für den Hightech-Standort Deutschland

Vorbemerkung der Fragesteller

Gezieltes Climate Engineering durch biologische, chemische und physikalische Carbon Dioxide Removal-Technologien (CDR) kann einen Beitrag dazu leisten, einen sogenannten overshoot bei der Bekämpfung des anthropogenen Klimawandels zu vermeiden, stellt der Weltklimarat (IPCC) in seinem Sonderbericht zum 1,5-Grad-Ziel fest (www.de-ipcc.de/256.php). CDR-Technologien bergen zudem wirtschaftliche Potenziale für den Hightech-Standort Deutschland. Die Bundesregierung merkt in ihrer Hightech-Strategie 2025 an, dass sich Deutschland als eines der wirtschaftlich leistungsfähigsten Länder zu ambitionierten Nachhaltigkeits- und Klimazielen verpflichtet hat. Berichte über Fortschritte in der Entwicklung von CDR-Technologien, die zu einem sinkenden Preis für die Reduktion pro Tonne CO₂ führen, kommen nach Ansicht der Fragesteller derzeit aber vor allem aus dem Ausland. So forscht der Deutsche Klaus Lackner als Professor in den USA am Einfangen und Speichern von CO₂ (<https://sz-magazin.sueddeutsche.de/die-loesung-fuer-alles/koennen-waelder-mit-kuenstlichen-baeumen-das-klima-retten-85955>), und in Kanada wird eine Pilot-Anlage zur Extraktion und anschließenden Umwandlung in Treibstoff betrieben (www.nature.com/articles/d41586-018-05357-w). Um das Potenzial von Climate Engineering und mögliche Auswirkungen der kombinierten Anwendung verschiedener CDR-Technologien abschätzen zu können und schließlich Anwendungen zur Marktreife zu bringen, braucht es nach Ansicht der Fragesteller weitere Forschung in Grundlagen und Anwendung. Deutschland könnte hierzu dank seiner wirtschaftlichen und technologischen Leistungsfähigkeit und Innovationskraft einen wesentlichen Beitrag leisten.

1. Welche langfristigen Ziele verfolgt die Bundesregierung in Forschung und Entwicklung von Climate Engineering-Technologien?

Die Bundesregierung unterscheidet beim sogenannten Climate Engineering zwischen Methoden der Entnahme von Kohlendioxid aus der Atmosphäre (Carbon Dioxide Removal – CDR) und technologischen Ansätzen, die darauf abzielen, die globale Strahlungsbilanz (Solar Radiation Management – SRM) zu beeinflussen.

Der Sonderbericht des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) über 1,5 Grad globale Erderwärmung hat verdeutlicht, dass die Notwendigkeit eines Einsatzes von CDR-Methoden nicht auszuschließen ist, um das im Abkommen von Paris festgelegte Ziel zur Begrenzung der globalen Erwärmung zu erreichen. Der IPCC weist aber auch darauf hin, dass mit einem großflächigen Einsatz von CDR-Technologien negative Nebenwirkungen und Risiken hinsichtlich ökologischer und sozialer Nachhaltigkeit zu erwarten sind. Aus Sicht der Bundesregierung besteht aktuell keine ausreichende Wissensgrundlage, um eine Bewertung hinsichtlich einer Rolle von CDR-Technologien bei der Bewältigung des Klimawandels vorzunehmen. Die Forschung hat diesbezüglich grundlegende Risiken aufgedeckt.

Die Bundesregierung setzt vor diesem Hintergrund in ihrer nationalen und internationalen Klimapolitik prioritär auf die Minderung von Treibhausgasemissionen, den Erhalt und die Verbesserung der natürlichen Senkenleistung sowie auf Anpassungsmaßnahmen.

Darüber hinaus plant die Bundesregierung, im Sinne des Vorsorgeprinzips durch weitere Forschung die Bewertungskompetenz zu einzelnen CDR-Technologien zu verbessern, um eine internationale Debatte auf der Grundlage fundierter Erkenntnisse verantwortungsvoll mitgestalten zu können und möglicherweise notwendige Entscheidungen über einen Einsatz einzelner Methoden vorzubereiten.

Die Forschung muss geeignet sein, die Bewertungskompetenz in Bezug auf Potenzial und Umsetzbarkeit, Risiken sowie Wechselwirkungen mit anderen Nachhaltigkeitszielen und komplexen und weitreichenden Wirkungszusammenhängen im Erd- und Klimasystem zu erhöhen. Dazu sollte sie inhaltlich und disziplinär übergreifend angelegt sein und gleichermaßen naturwissenschaftliche, technische wie auch gesellschaftliche, politische, ethische, ökonomische und rechtliche Fragestellungen aufgreifen.

2. Folgt die Bundesregierung einem Masterplan oder einer Strategie, die mit genauen Vorgaben in Forschung und Entwicklung von Climate Engineering-Technologien eindeutige Ziele erreicht, und wenn ja, bitte den Masterplan oder die Strategie erklären und die Zielvorgaben darlegen.

Die Bundesregierung folgt keinem Masterplan oder einer Strategie mit genauen Vorgaben zur Erreichung eindeutiger Ziele in Forschung und Entwicklung von Climate-Engineering-Technologien.

3. Sind Climate Engineering-Technologien Bestandteile der Bemühungen der Bundesregierung rund um alle Nachhaltigkeitskonzepte, insbesondere bei der Plattform Forschung und Entwicklung – FONA3?

Wenn ja, bitte erläutern, und wenn nein, warum nicht?

Climate-Engineering-Technologien sind kein Bestandteil von Nachhaltigkeitskonzepten der Bundesregierung. Der aktuelle Wissensstand lässt verlässlich keine Bewertung der Technologien hinsichtlich ihrer Nachhaltigkeit zu.

4. Welchen möglichen Beitrag leisten Direct Air Capture-Technologien (DAC) nach Kenntnis der Bundesregierung am nationalen CO₂-Reduktionsziel bis 2020, 2030, 2050 (bitte in Prozent und Tonnen CO₂ angeben)?

Bei Direct-Air-Capture-Technologien (DAC-Technologien) ist zwischen Ansätzen zu unterscheiden, die in Verbindung mit der unterirdischen Speicherung geeignet sind, der Atmosphäre CO₂ zu entziehen (DACCS) und solchen, die das CO₂ einer stofflichen Nutzung zuführen und so in bestimmten Branchen einen Beitrag zum Klimaschutz leisten können.

Die DAC-Technologie wird nach derzeitigem Stand keinen nennenswerten Beitrag zu den nationalen CO₂-Reduktionszielen bis 2020 und 2030 leisten. Zu den Potenzialen von DACCS-Technologien für die längerfristigen CO₂-Reduktionsziele liegen der Bundesregierung keine zuverlässigen Abschätzungen vor.

Direct Air Capture in Verbindung mit Maßnahmen zur stofflichen Nutzung von CO₂ (Carbon capture and utilization – CCU) können grundsätzlich einen Beitrag zur Erreichung längerfristiger Klimaschutzziele 2030 und 2050 leisten. Schätzungen zum Nutzungs- und Reduktionspotenzial unterliegen jedoch großen Unsicherheiten und der Klimaschutzeffekt ist unter anderem eng an die Verfügbarkeit erneuerbaren Stroms sowie die Langlebigkeit der Produkte, in die CO₂ gebunden wird, gekoppelt.

- a) Fördert die Bundesregierung aktuell Forschungsprojekte zu DAC-Technologien?

Wenn ja, aus welcher Haushaltsstelle, und mit welchen Beträgen?

Die Bundesregierung fördert Forschung zu Technologien zur direkten Entnahme von CO₂ aus der Atmosphäre im Zusammenhang mit der Förderung von Methoden zur Herstellung von synthetischen Kraftstoffen und Grundchemikalien (stoffliche Nutzung von CO₂). Informationen zu einzelnen Projekten sind über das zentrale Informationssystem der Energieforschungsförderung EnArgus (www.enargus.de) zugänglich. Für das Jahr 2019 beläuft sich der Haushaltsansatz für diese Forschung auf rund 4,8 Mio. Euro aus dem Kapitel 3004/Titel 685 41 des Einzelplans 30. Für das Kopernikus-Projekt P2X, das auch Technologie zu DAC adressiert) sind Bundesmittel i. H. v. 30,7 Mio. Euro ab September 2019 aus dem Einzelplan 30/Kapitel 3004/Titel 685 41 eingeplant.

- b) Sind der Bundesregierung aktuelle Forschungsprojekte zu DAC-Technologien in Deutschland bekannt?

Forschung zu Technologien zur direkten Entnahme von CO₂ aus der Atmosphäre im Zusammenhang mit der Förderung von Methoden zur stofflichen Nutzung von CO₂ fördert das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) in den Maßnahmen „Technologien für Nachhaltigkeit und Klimaschutz – Chemische Prozesse und stoffliche Nutzung von CO₂“, „CO₂Plus – Stoffliche Nutzung von CO₂ zur Verbreiterung der Rohstoffbasis“ und

„r+Impuls – Impulse für industrielle Ressourceneffizienz“ sowie dem Kopernikus-Projekt P2X und dem Projekt Carbon2Chem sowie „CO₂ als nachhaltige Kohlenstoffquelle – Wege zu industrieller Nutzung (CO₂-WIN)“.

- c) Sind der Bundesregierung aktuelle Forschungsprojekte zu DAC-Technologien in der EU bekannt?

Hierzu liegen der Bundesregierung keine Informationen vor. Die Bundesregierung führt keine systematische Erhebung der Vielfalt internationaler Forschungsvorhaben zu einzelnen Climate-Engineering-Technologien durch.

5. Welchen möglichen Beitrag leistet Bioenergie in Kombination mit CCS-Technologien (BECCS) nach Kenntnis der Bundesregierung am nationalen CO₂-Reduktionsziel bis 2020, 2030, 2050 (bitte in Prozent und Tonnen CO₂ angeben)?
- a) Fördert die Bundesregierung aktuell Forschungsprojekte zu BECCS-Technologien?
Wenn ja, aus welcher Haushaltsstelle, und mit welchen Beträgen?
- b) Sind der Bundesregierung aktuelle Forschungsprojekte zu BECCS-Technologien in Deutschland bekannt?
- c) Sind der Bundesregierung aktuelle Forschungsprojekte zu BECCS-Technologien in der EU bekannt?

Die Fragen 5 bis 5c werden im Zusammenhang beantwortet.

Die Bundesregierung fördert aktuell keine Forschungsprojekte zu BECCS-Technologien (Bioenergie mit CO₂-Abscheidung und -Speicherung). Zudem sind ihr keine aktuellen Forschungsprojekte in Deutschland oder der EU bekannt. Die BECCS-Technologie wird nach derzeitigem Stand keinen Beitrag zum nationalen CO₂-Reduktionsziel bis 2020 leisten. Sie ist nicht Bestandteil der Planung zur Erreichung der Klimaschutzziele 2030 und nicht in der deutschen Klimaschutzlangfriststrategie („Klimaschutzplan 2050“) enthalten.

6. Welchen möglichen Beitrag leistet die Nutzung von CO₂-Mineralisierung nach Kenntnis der Bundesregierung am nationalen CO₂-Reduktionsziel bis 2020, 2030, 2050 (bitte in Prozent und Tonnen CO₂ angeben)?

Es gibt nach Kenntnis der Bundesregierung bisher keine wissenschaftlich valide Abschätzung für die Potenziale der Mineralisierung in Deutschland. Es werden jedoch Potenziale in der Zement- und Kalkindustrie erwartet, die gemeinsam für 5 bis 8 Prozent des jährlichen anthropogenen CO₂-Ausstoßes verantwortlich sind.

- a) Fördert die Bundesregierung aktuelle Forschungsprojekte zur CO₂-Mineralisierung?
Wenn ja, aus welcher Haushaltsstelle und mit welchen Beträgen?

Das BMBF fördert derzeit ein Pilotprojekt zur Mineralisierung von CO₂ mit heimischen olivinhaltigen Basalten und silikatreichen mineralischen Abfallfraktionen (z. B. Stahlwerksschlacken): Verbundprojekt „CO₂Min – CO₂-Capturing durch mineralische Rohstoffe zur Erzeugung marktfähiger Produkte“, Laufzeit Juni 2017 bis Mai 2020, Zuwendung 2,88 Mio. Euro (Kapitel 3004/ Titel 685 42).

- b) Sind der Bundesregierung aktuelle Forschungsprojekte zu CO₂-Mineralisierung-Technologien in Deutschland bekannt?

Nein, der Bundesregierung sind in Deutschland keine weiteren laufenden Forschungsprojekte zur Mineralisierung in Deutschland bekannt.

- c) Sind der Bundesregierung aktuelle Forschungsprojekte zur CO₂-Mineralisierung in der EU bekannt?

Ja, im Rahmen des europäischen Forschungsrahmenprogramms Horizont 2020 werden Forschung und Entwicklungsprojekte zur Mineralisierung gefördert. Beispielhaft sind die Projekte LEILAC, CLEANKER und CarbFix2. Auch andere europäische Länder fördern gezielt die Entwicklung von Mineralisierungstechnologien, z. B. Belgien mit dem Projekt Carbstone (Fa. Orbix).

7. Welches Potenzial liegt nach Auffassung der Bundesregierung in der Anwendung von Ocean Surface Carbon Relocation (Umwälzung von Wasser)?

Der Bundesregierung liegen keine ausreichenden Erkenntnisse vor, um eine belastbare Schätzung zu Potenzialen dieser Technologie vornehmen zu können.

8. Sind küstennahe Ökosysteme in Deutschland als CO₂-Senken (Blue Carbon) nach Auffassung der Bundesregierung für die Erreichung der nationalen Klimaziele von Bedeutung?
- a) Wenn ja, welche küstennahen Ökosysteme in Deutschland sind im großen Maßstab hierfür nutzbar?
- b) Wenn nein, auf Grundlage welcher Studien ist die Bundesregierung zu dieser Auffassung gekommen?

Der Bundesregierung liegen hierzu keine ausreichenden Erkenntnisse vor. Grundsätzlich ist jedoch ein guter Zustand von Nord- und Ostsee ausschlaggebend dafür, inwiefern beispielsweise Seegraswiesen und Salzmarschen ihre Speicherfunktion ausreichend aufbauen können, um in großem Maßstab nutzbar zu sein.

9. Plant die Bundesregierung großflächige Aufforstungsprojekte (bitte fünf Großflächen in Deutschland auflisten)?

Die Bundesregierung plant keine großflächigen Aufforstungsprojekte innerhalb Deutschlands. Die Bundesregierung erachtet es für notwendig, die durch Sturm, Dürre und Schädlinge verursachten Schadflächen wieder zu bewalden und die Anstrengungen zu intensivieren, den Wald an den Klimawandel anzupassen. Sie unterstützt dies im Rahmen der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“ mit 60 Prozent der ausgereichten Finanzmittel. Hier wurden 2018 im Rahmen des Waldumbaus und der Wiederaufforstung 11.441 Projekte mit einem Förderumfang von 14.476 Hektar gefördert. Über die Größe der einzelnen Förderprojekte liegen der Bundesregierung keine Informationen vor.

10. Unterstützt die Bundesregierung international Projekte zur Aufforstung?

Wenn ja, in welchen Staaten, und mit welchen Mitteln oder Summen?

Befinden sich darunter grenzüberschreitende Projekte in Zusammenarbeit mit Nachbarstaaten der Bundesrepublik Deutschland?

Wenn nein, ist das – international oder in Zusammenarbeit mit den Nachbarstaaten der Bundesrepublik Deutschland – für die Zukunft als Beitrag zur Erreichung der Klimaziele geplant?

Im Förderbereich „Erhalt natürlicher Kohlenstoffsenken/Reduktion von Emissionen aus Entwaldung und Walddegradierung in Entwicklungsländern (REDD+)“ unterstützt die Internationale Klimaschutzinitiative (IKI) Partnerländer dabei, neben der Vermeidung von Emissionen aus Entwaldung auch Kohlenstoff einzulagern, insbesondere durch Vorhaben zur Wald- und Landschaftswiederherstellung (Forest and Landscape Restoration, FLR) im Rahmen der Bonn-Challenge. Die internationalen Zusagen zur Bonn-Challenge belaufen sich auf 170 Millionen Hektar. Seit 2008 wurden durch die IKI 44 Projekte mit einem Gesamtfördervolumen von über 159 Mio. Euro in Entwicklungs- und Schwellenländern sowie Transformationsstaaten finanziell gefördert. Die Projektländer sind: Argentinien, Aserbaidschan, Belize, Chile, Cuba, Dominikanische Republik, Honduras, Nicaragua, Panama, Mexiko, Costa Rica, Guatemala, Ghana, El Salvador, Äthiopien, Kenia, Bolivien, Brasilien, Fiji, Libanon, Marokko, Indonesien, Vietnam, Philippinen, Kolumbien, Ecuador, Peru, Uruguay, Thailand, Laos, Ruanda, Niger, Tansania, Laos, Russland, Kasachstan, Kirgisien, Tadschikistan, Turkmenistan, Usbekistan, Serbien, Georgien, Brasilien, Armenien, Moldawien.

Die FLR ist neben dem Schutz der Tropenwälder und der Förderung entwaldungsfreier Lieferketten eine von drei Säulen des Waldaktionsplans des Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ). Im Jahr 2018 wurden vom BMZ walddrelevante Vorhaben in 38 Ländern und 17 Regionen (Regionalorganisationen und Globalvorhaben) unterstützt. Mit 40,9 Prozent nimmt Subsahara Afrika regional den größten Anteil des walddrelevanten BMZ-Portfolios ein. Aus den Haushaltsmitteln des BMZ werden 33 laufende Vorhaben in Höhe von 247,9 Mio. Euro finanziert, die zu FLR beitragen. Dies entspricht 15,2 Prozent des gesamten Waldportfolios. FLR-Vorhaben werden unterstützt in China, Indien, Indonesien, Laos, Vietnam, Äthiopien, Kamerun, Madagaskar, Tansania und Togo. Außerdem werden die Regionalorganisationen COMIFAC und SADC hierzu unterstützt. Eine wichtige FLR-Initiative ist die African Forest Landscape Restoration Initiative (AFR100, www.afr100.org), ein Zusammenschluss von derzeit 28 Ländern südlich der Sahara, die sich freiwillig dazu verpflichtet haben, bis 2030 113 Millionen Hektar (entspricht der Fläche von Äthiopien) Wälder und walddreiche Landschaften wiederherzustellen.

Die Bundesregierung unterhält keine grenzüberschreitenden Projekte der Aufforstung oder Wiederherstellung von Waldlandschaften mit den Nachbarländern der Bundesrepublik Deutschland.

11. Wie hoch beurteilt die Bundesregierung den möglichen Beitrag von Biomassekarbonisaten (Pflanzenkohle) an der Erreichung der nationalen Klimaziele (bitte in Prozent und Tonnen CO₂ angeben)?

Ein möglicher Beitrag dieser Technologie zu Erreichung der nationalen Klimaziele kann aktuell nicht belastbar abgeschätzt werden (siehe auch Antwort zu Frage 1).

12. Welche der in den Fragen 1 bis 8 genannten Technologien sind nach Meinung der Bundesregierung regional in Deutschland einsetzbar?

Welche der genannten Technologien werden als sinnvoll nur in Kooperation mit Nachbarstaaten der Bundesrepublik Deutschland und weiteren Staaten der EU bewertet?

Gibt es Bestrebungen für eine Zusammenarbeit zur Nutzung dieser Technologien?

Wenn ja, worin bestehen diese konkret?

Gab es Versuche von weiteren Staaten der EU, mit der Bundesrepublik Deutschland im Rahmen von CDR-Projekten zusammenzuarbeiten?

Grundsätzlich sind die einzelnen Technologien und damit auch die Bedingungen eines potentiellen Einsatzes nach Auffassung der Bundesregierung nur unzureichend erforscht und können daher nicht belastbar abgeschätzt werden. Anfragen anderer EU-Staaten bezüglich einer Zusammenarbeit mit der Bundesrepublik Deutschland bei CDR-Projekten sind der Bundesregierung nicht bekannt.

13. Gab es seit Schaffung des Erlaubnisvorbehaltes für marines Geo-Engineering im Hohe-See-Einbringungsgesetz Anträge zur Erforschung von marinem Geo-Engineering (wenn ja, bitte nach Antragsteller, Zeitpunkt, Forschungsprojekt und Forschungsziel, Entscheidung über Erlaubnis oder Ablehnung des Antrages aufführen)?

Es wurden bisher keine Anträge zur Durchführung von Maßnahmen des marinen Geo-Engineerings im Rahmen des Hohe-See-Einbringungsgesetzes gestellt.

14. Welche hier nicht genannten CDR-Technologien sind der Bundesregierung bekannt?

Findet eine anwendungsorientierte Erforschung in Deutschland bereits statt (bitte nach einzelnen Technologien aufschlüsseln)?

Wenn nein, ist das geplant?

Der Begriff CDR-Technologien beschreibt kein klar umgrenztes Forschungsgebiet. Im Prinzip können alle technischen Methoden dazu gezählt werden, die der Atmosphäre CO₂ entnehmen und dazu geeignet sind, gezielt und in großem Maßstab in das Klimasystem einzugreifen, um die Folgen des vom Menschen verursachten Klimawandels abzuschwächen. In diesem Zusammenhang werden auch sogenannte öko-systembasierte Ansätze oder „Natural Climate Solutions“ diskutiert, also der Erhalt oder die Renaturierung kohlenstoffreicher Ökosysteme (Wälder, Mangroven, Moore) oder die Wiederaufforstung und die Erhöhung des Kohlenstoffgehalts in landwirtschaftlich genutzten Böden. Bei globaler Anwendung könnten prinzipiell durch Vergrößerung terrestrischer Senken bedeutende Mengen Kohlendioxid aus der Atmosphäre entfernt werden. Allerdings lassen sich die möglichen Nebenwirkungen einer Anwendung in globalem Maßstab nicht verlässlich abschätzen. Eine anwendungsnahe Erforschung mit der Intention des Einsatzes als CDR-Methode ist der Bundesregierung aber nicht bekannt. Zur weiteren Forschungsplanung wird auf die Antwort zu Frage 3 verwiesen.

15. Wie ermöglicht die Bundesregierung die Einbindung von CDR-Technologien in die Hightech-Strategie 2025?

Umfassende Technologieoffenheit in der Forschungsförderung ist ein wichtiges Grundprinzip der Forschungs- und Innovationspolitik. Die Hightech-Strategie der Bundesregierung kann dabei durch neue Programme und Förderrichtlinien laufend konkretisiert werden.

16. Liegen der Bundesregierung Anfragen zur Durchführung von Realexperimenten zur Erforschung von CDR-Technologien in Deutschland vor?

Wenn ja, welches Genehmigungsverfahren zur tatsächlichen Durchführung müssen die Antragsteller durchlaufen?

Wie vielen Anträgen auf Durchführung von Realexperimenten wurde zugestimmt bzw. wie viele Anträge wurden abgelehnt (bitte Anträge aus den Jahren 2018 und 2019 mit Begründungen für Genehmigung bzw. Ablehnung auflisten)?

Im Hinblick auf Genehmigungsverfahren für CDR-Technologien ist wie folgt zu differenzieren: Die Abscheidung durch den Anbau nachwachsender Rohstoffe unterliegt den sonstigen landwirtschaftsrechtlichen Vorgaben. Anträge oder Anfragen zur Durchführung entsprechender Realexperimente sind der Bundesregierung nicht bekannt.

Anlagen zur Abscheidung von Kohlendioxid im Rahmen des Betriebs von Industrieanlagen bedürfen in der Regel einer Genehmigung nach BImSchG in Verbindung mit der 4. BImSchV. Die Entnahme von Kohlenstoff aus der Luft ist als solches kein genehmigungspflichtiger Tatbestand. Sofern eine Anlage Kohlenstoff aus der Atmosphäre auffängt und aus diesem in industriellem Umfang ein chemisches Erzeugnis i. S. d. 4. BImSchV, Anhang 1 Nr. 4.1.1. oder Nr. 4.1.12. herstellt, bedarf eine solche Anlage einer immissionsschutzrechtlichen Genehmigung. Je nach Ausführung der einzelnen Anlage kommt auch eine baurechtliche Genehmigungspflicht in Betracht. Anträge zu Realexperimenten zum „Direct Air Capturing“ sind nicht bekannt; zur Förderung von Forschung und Entwicklung wird auf die Antwort zu Frage 4 verwiesen.

Die rechtlichen Anforderungen für Meeresdüngungsprojekte in der Ausschließlichen Wirtschaftszone und der Hohen See ergeben sich aus dem Hohe-See-Einbringungsgesetz. Für den Bereich der Küstengewässer gilt das Wasserhaushaltsgesetz. Für Anträge oder Anfragen zur Durchführung von marinen Geo-Engineering-Maßnahmen wird auf die Antwort zu Frage 13 verwiesen.

Die rechtlichen Anforderungen an die unterirdische Speicherung von CO₂ ergeben sich aus dem Kohlendioxid-Speicherungsgesetz (kurz: KSpG). Zu den bislang durchgeführten Forschungstätigkeiten und zur Umsetzung des KSpG verweist die Bundesregierung auf den Evaluierungsbericht der Bundesregierung über die Anwendung des Kohlendioxid-Speicherungsgesetzes sowie die Erfahrungen zur CCS-Technologie vom 21. Dezember 2018.

17. Sieht die Bundesregierung die Schaffung von CO₂-Zertifikaten durch private Betreiber von CDR-Anlagen als Beitrag zum Erreichen der Wirtschaftlichkeit von CDR-Technologien?

Hierzu gibt es keine Beschlüsse der Bundesregierung.

18. Sind Anwendungen mit dem Ziel der Abscheidung und Nutzbarmachung von CO₂ (CCU) Teil der Hightech-Strategie der Bundesregierung für den Übergang zur ressourceneffizienten Kreislaufwirtschaft?

a) Wenn ja, welche Anwendungen wurden von der Bundesregierung geprüft?

Ja, die Bundesregierung befasst sich mit allen zur Verfügung stehenden Technologieoptionen. Dazu gehören beispielsweise Power-to-X-Technologien, die Nutzung von CO₂ in Prozessen der chemischen Industrie, biotechnologische Verfahren, die Mineralisierung von CO₂ oder künstliche Photosynthese.

b) Welchen Anwendungen misst die Bundesregierung eine hohe Priorität bei?

Im Sinne der Technologieoffenheit wird der Entwicklung verschiedener möglicher Anwendungen hohe Priorität eingeräumt.

c) Gibt es bereits aktuelle CCU-Projekte in Deutschland, die von der Bundesregierung gefördert werden?

Ja, beispielsweise Carbon2Chem. Weiterhin werden zahlreiche Vorhaben zur CO₂-Nutzung gefördert, u. a. das Kopernikus-Projekt P2X mit CO₂-Gewinnung aus der Luft. Im europäischen ERA-Net-Verbundvorhaben ACT sind deutsche Forschungspartner an mehreren Projekten zu CCUS-Technologien beteiligt und werden dafür im Rahmen des 7. Energieforschungsprogrammes der Bundesregierung gefördert.

19. Ist Deutschland nach Meinung der Bundesregierung in einer der genannten CDR-Technologien weltweit führend bei der Erforschung und Entwicklung?

Die Bundesregierung erhebt zu weltweiten Forschungsaktivitäten an CDR-Methoden keine systematischen Daten.

20. Welche Maßnahmen hat die Bundesregierung ergriffen, um die Bevölkerung über den Stand der Forschung und die Potenziale von CDR-Technologien zu informieren?

Das BMBF hat 2011 eine interdisziplinäre Sondierungsstudie mit dem Titel „Gezielte Eingriffe in das Klima? Eine Bestandsaufnahme der Debatte zu Climate Engineering“ veröffentlicht mit Beiträgen aus den Bereichen Naturwissenschaften, internationales Recht, Ethik sowie Wirtschafts-, Gesellschafts- und Politikwissenschaften. Darin werden auch CDR-Methoden behandelt. Die entsprechenden sechs Einzelberichte sowie ein zusammenfassender Gesamtbericht wurden öffentlich zugänglich gemacht.

Das Umweltbundesamt hat zudem verschiedene Studien zu Geoengineering beauftragt und veröffentlicht: „Geo-Engineering – wirksamer Klimaschutz oder Größenwahn? Methoden – Rechtliche Rahmenbedingungen – Umweltpolitische Forderungen“ (2011), „Options and Proposals for the International Governance of Geoengineering“ (2014), „Untersuchung und Bewertung von Methoden zum Geo-Engineering, die die Zusammensetzung der Atmosphäre beeinflussen“ (2016), „Assessment of bio-CCS in 2°C compatible scenarios“ (2019).

21. Welches wirtschaftliche Potenzial für den Hightech-Standort Deutschland misst die Bundesregierung CDR-Technologien zu?

Angesichts der großen Unsicherheiten zu den verschiedenen Risiken und Bewertungsdimensionen von CDR-Technologien kann aus Sicht der Bundesregierung keine fundierte Aussage zum wirtschaftlichen Potenzial von CDR-Technologien getroffen werden.

22. Wie viele Arbeitsplätze können CDR-Technologien in Deutschland nach Auffassung der Bundesregierung schaffen?
23. Wie viele Arbeitsplätze können CDR-Technologien in strukturschwachen oder dünn besiedelten Teilen Deutschlands nach Auffassung der Bundesregierung schaffen?

Die Fragen 22 und 23 werden im Zusammenhang beantwortet.

Angesichts der großen Unsicherheiten zu den verschiedenen Risiken und Bewertungsdimensionen von CDR-Technologien kann aus Sicht der Bundesregierung keine fundierte Aussage zum Beschäftigungspotenzial von CDR-Technologien getroffen werden.

24. Sieht die Bundesregierung einen Fachkräftemangel als Hinderungsgrund für die Erforschung oder Anwendung von CDR-Technologien in Deutschland an?

Wenn ja, sieht die Bundesregierung die Notwendigkeit etwas dagegen zu unternehmen?

Mit welchen Initiativen beabsichtigt die Bundesregierung, dies zu verändern?

Nein, die Bundesregierung sieht einen Fachkräftemangel nicht als Hinderungsgrund für die Erforschung oder Anwendung von CDR-Technologien in Deutschland.

