



Kohlenstoffmanagement in Baden-Württemberg – Weichenstellungen für Klimaneutralität und Industriestandort

Policy Brief zur Landtagswahl

Executive Summary

Baden-Württemberg hat sich Klimaneutralität bis 2040 zum Ziel gesetzt. Selbst bei konsequenter Emissionsvermeidung werden in zentralen Industrien wie Zement, Kalk oder Abfallverbrennung langfristig unvermeidbare CO₂-Emissionen verbleiben. Ergänzend zur Emissionsvermeidung braucht das Land daher eine Kohlenstoffmanagement-Strategie, die Abscheidung, Transport, Nutzung und Speicherung von CO₂ gemeinsam in den Blick nimmt. Dieser Policy Brief fasst den aktuellen Stand in Baden-Württemberg zusammen

und leitet zentrale Handlungsbedarfe für die nächste Legislaturperiode ab.

Für Baden-Württemberg zeigt sich:

- Das Land verfügt über relevante Quellen schwer vermeidbarer Emissionen, hat aber bislang weder CO₂-Abscheideanlagen noch ein Transportnetz oder Speicherstätten.
- Geologische Speicherpotenziale im Land sind gering; für Klimaneutralität wird voraussichtlich eine Anbindung an überregionale Infrastrukturen und Nordsee-Speicher notwendig.

- Die Lage zwischen Frankreich, Schweiz, Österreich und den nordeuropäischen Speicherregionen bietet die Chance, Baden-Württemberg als Knotenpunkt einer grenzüberschreitenden CO₂-Infrastruktur zu etablieren.
- Die Bevölkerung kennt Carbon Capture and Storage (CCS) bislang kaum; Zustimmung und Skepsis halten sich die Waage. Ohne frühzeitigen, transparenten Dialog drohen Akzeptanzkonflikte.

In der kommenden Legislaturperiode müssen zentrale Weichen gestellt werden, damit die notwendige Infrastruktur rechtzeitig entsteht und der Industriestandort Baden-Württemberg gesichert werden kann. Wichtige Aufgaben sind, das Kohlenstoffmanagement klar in die Klima- und Industriestrategie des Landes zu integrieren und strikt auf schwer vermeidbare Emissionen zu begrenzen. Das Land sollte früh

entscheiden, ob und unter welchen Bedingungen CO₂-Speicherung im Land möglich sein soll, und parallel die Anbindung an überregionale Netze sichern. Dazu gehört auch, einen strukturierten gesellschaftlichen Dialog mit Kommunen, Industrie, Umweltverbänden und Bürgerschaft aufzubauen, Finanzierungslücken und Geschäftsmodelle gemeinsam mit Bund, EU und Nachbarländern zu adressieren sowie Genehmigungs- und Aufsichtsstrukturen für CO₂-Infrastruktur in Baden-Württemberg zu stärken.

Dieser Policy Brief nennt neun konkrete Handlungsoptionen und -bedarfe, um in der nächsten Legislaturperiode die Voraussetzungen für Klimaneutralität bei gleichzeitiger industrieller Stärke zu schaffen.



In der kommenden Legislatur müssen zentrale Weichen gestellt werden.

Worum geht es bei Kohlenstoffmanagement?

Zur Erreichung der Klimaneutralität in Europa, Deutschland und Baden-Württemberg hat die Vermeidung von Emissionen Vorrang – vor allem durch den Umstieg auf erneuerbare Energien, die Erhöhung der Effizienz und Umstellungen bei Produktion und Verbrauch. In Bereichen wie z. B. der Zement- und Kalkherstellung oder der Abfallverbrennung fallen jedoch auch langfristig unvermeidbare CO₂-Emissionen an. Um diese zu adressieren, braucht es ein gezieltes Kohlenstoffmanagement. Ein solches umfasst Konzepte und Maßnahmen, die CO₂ daran hindern in die Atmosphäre zu gelangen, sowie Maßnahmen, die der Luft wieder CO₂ entziehen (Carbon Dioxide Removal, CDR). Desweiteren beinhaltet es die Nutzung von CO₂ für neue Produkte (Carbon Capture and Utilization, CCU) und dessen langfristige Speicherung (Carbon Capture and Storage, CCS). Diese Ansätze greifen technologisch und infrastrukturell ineinander, weshalb sie in einer gemeinsamen, integrierten Kohlenstoffmanagementstrategie betrachtet werden sollten.[9] Ziel des Kohlenstoffmanagements ist es, Kohlenstoffkreisläufe zu schließen und

so auch den Bedarf an fossilen Rohstoffen zu senken.

Welche Kohlenstoffpfade sind im Fokus?

In einem klimaneutralen System müssen Kohlenstoffströme in geschlossenen Kreisläufen geführt werden, sowie darüber hinausgehende Emissionen abgeschieden und dauerhaft gespeichert werden. Bestehende technische Konzepte beschränken sich meist auf CO₂-Ströme, obwohl prinzipiell auch weitere Kohlenstoffströme Berücksichtigung finden könnten (z. B. Methan, CH₄). Abbildung 1 zeigt mögliche Kohlenstoffpfade in einem klimaneutralen Gesamtsystem.

In den Kohlenstoffpfaden spielen Rohstoffe biologischen Ursprungs vor allem in Form von fester Biomasse, Biogas und biogenen Siedlungsabfällen eine Rolle. Sie binden Kohlenstoff aus der Atmosphäre und können als Kohlenstofflieferant für die Herstellung von



Ziel des Kohlenstoffmanagements ist es, Kohlenstoffkreisläufe zu schließen und so auch den Bedarf an fossilen Rohstoffen zu senken.

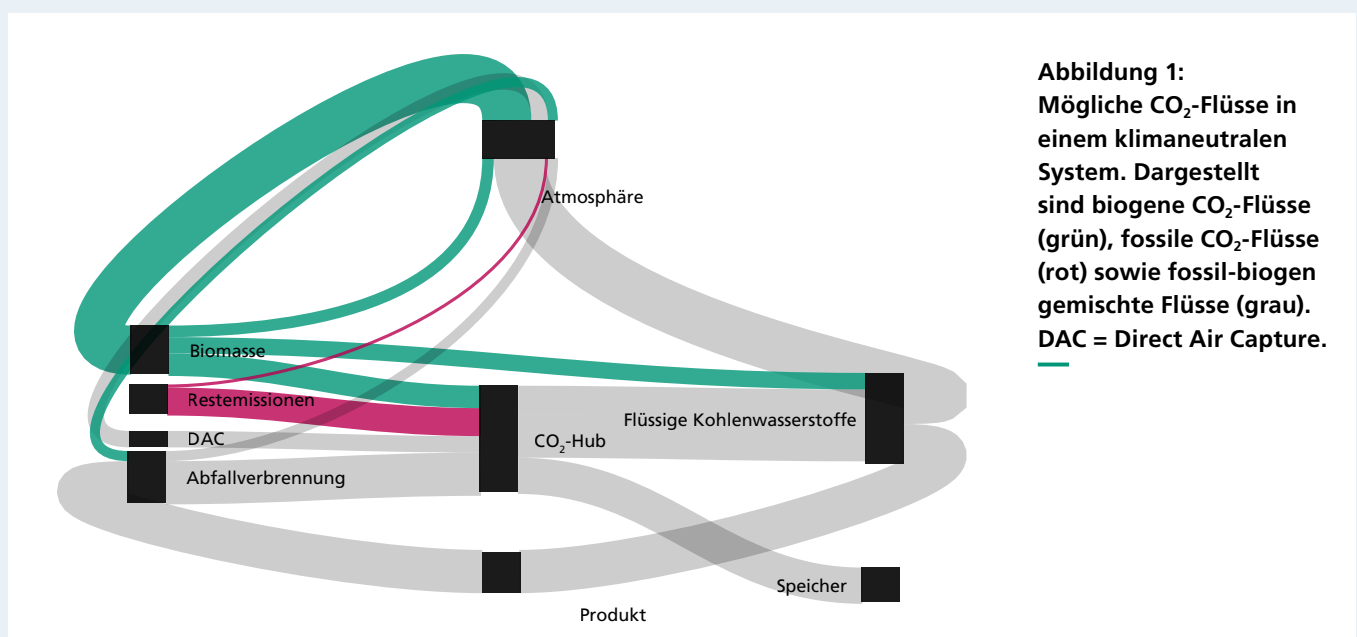
Produkten und Kraftstoffen oder als Energieträger dienen. Wird die Nutzung von Biomasse mit CO₂-Abscheidung und -Speicherung kombiniert (Bioenergy with CCS, BECCS), entstehen negative Emissionen, die Restemissionen an anderer Stelle ausgleichen können. In Klimaneutralitätsszenarien spielt Biomasse daher eine bedeutende Rolle.

Aufgrund der vielfältigen Nutzungskonflikte rund um Biomasse und ihres hohen Stellenwerts in verschiedenen Teilstrategien zur Erreichung von Klimaneutralität kann das Kohlenstoffmanagement nicht losgelöst von einer Biomassestrategie entwickelt werden, sondern ist stets integriert zu betrachten. Weitere natürliche Kohlenstoffspeicher, die Teil einer Kohlenstoffstrategie sein könnten, sind trockengelegte Moore. Ihre Wiedervernässung kann CO₂-Emissionen verhindern.¹ Alternativ zur Biomasse kann CO₂ über chemisch-technische Verfahren aus der Umgebungsluft entfernt werden. Diese CDR-Option wird als Direct Air Capture (DAC) bezeichnet. Auch hiermit sind Negativemissionen erreichbar, wenn das so abgeschiedene CO₂ langfristig sicher gespeichert wird.

Was ist der Entwicklungsstand der relevanten Technologien und wo könnten sie eingesetzt werden?

Technologien zur CO₂-Abscheidung aus Abgasströmen sind heute weitgehend ausgereift und in der Praxis etabliert.[3] Sie sind gleichermaßen relevant für Emissionen aus fossilen und biogenen Quellen. Die Entfernung von CO₂ aus der Luft befindet sich hingegen noch in einem frühen Entwicklungsstadium.[2]

Um CO₂-Neutralität oder negative Emissionen zu ermöglichen, muss das abgeschiedene CO₂ entweder dauerhaft sicher gespeichert oder in langlebigen Produkten eingesetzt werden. Die geologische CO₂-Speicherung ist technisch ausgereift und z. B. in tiefen, porösen Gesteinsschichten oder in ehemaligen Öl- und Gasfeldern realisierbar. Geeignete Formationen befinden sich vor allem in Norddeutschland und in der Nordsee; in Baden-Württemberg sind die Potenziale für die langfristige CO₂-Speicherung hingegen gering. Ebenfalls notwendig werden in Zukunft Transportinfrastrukturen für CO₂. Dies kann durch Pipelines oder in Tanks per Lkw, Schiff oder Zug realisiert werden. CO₂-Transportoptionen zählen ebenfalls zu den ausgereiften und bewährten Technologien.



Produkte, die auf Basis von abgeschiedenem CO₂ hergestellt werden können, sind u. a. Basischemikalien, Kunststoffe oder Baumaterialien, ebenso wie synthetische Kraftstoffe. Die technische Reife der entsprechenden Produktionsprozesse ist unterschiedlich; viele Verfahren sind jedoch erprobt und prinzipiell im industriellen Maßstab realisierbar.

Die Möglichkeiten für Kohlenstoffpfade mit Biomasse hängen von der Verfügbarkeit nachhaltiger Biomasse ab. Da diese begrenzt ist, sollte sie prioritär für Anwendungen wie langlebige Produkte, für Biofluggkraftstoffe oder zur Bereitstellung von Hochtemperatur-Prozesswärme genutzt werden. Biomasse als Energieträger könnte in Kombination mit Abscheidung und Speicherung (BECCS) besonders an großen Emissionsquellen wie Biomasse-Blockheizkraftwerken (BHKW) oder Industrieprozessen eingesetzt werden. Dies bietet sich besonders dort an, wo CCS ohnehin notwendig ist, etwa in der Zement- und Kalkproduktion.[7, 8, 4]

Direct Air Capture ist standortunabhängig und damit global einsetzbar. Aufgrund der hohen Energieintensität bietet sich der Einsatz jedoch insbesondere dort an, wo große Potenziale für erneuerbare Energien bestehen und die Umsetzung somit kostengünstig realisiert werden kann. Es ist für Baden-Württemberg insofern derzeit nicht unmittelbar relevant.²

Wie entwickelt sich Kohlenstoffmanagement aktuell in Deutschland?

Mit der im November 2025 vom Bundesrat gebilligten Novellierung des Kohlendioxid-Speicherungs- und Transportgesetzes (KSpTG) ist der Rechtsrahmen für den kommerziellen Einsatz von CCS in Deutschland grundsätzlich geschaffen. Für eine Umsetzung müssen nun Ausführungsverordnungen, Genehmigungs- und Sicherheitsvorgaben folgen, um die konkreten Bedingungen für Transport, Speichereerkundung und den Betrieb von CO₂-Speichern weiter zu präzisieren. Parallel dazu ist auf nationaler wie auf EU-Ebene die Schließung zentraler Regelungslücken notwendig und auch teilweise bereits in Arbeit. Hierzu zählen u.a. einheitliche technische Standards für CO₂-Transportnetze, Regelungen zum internationalen CO₂-Transport und

zu grenzüberschreitender Speicheraufsicht, die Integration von CCS in den europäischen Emissionshandel, die Ratifizierung der Änderung des London-Protokolls³ sowie Änderungen des Hohe-See-Einbringungsgesetzes. Zugleich beginnen Industrie, Behörden und Infrastrukturbetreibende mit der Planung und Umsetzung erster Projekte, u. a. gefördert im Rahmen des europäischen Innovation Funds, sowie dem Aufbau eines Transportnetzes für unvermeidbare industrielle Emissionen. Eine wichtige Frage ist auch, inwieweit Bundesländer, wie auch Baden-Württemberg, die im Gesetz vorgesehene Option nutzen wollen, CO₂-Speicherstätten an Land zu entwickeln.

Da der Ausbau von Infrastrukturen landschaftliche Eingriffe und ökologische Folgen mit sich bringt und eine breite gesellschaftliche Akzeptanz erfordert, ergibt sich die Notwendigkeit eines gesellschaftlichen Aushandlungsprozesses. Dieser umfasst die Festlegung und Umsetzung von Umwelt- und Sicherheitsstandards, aber auch die Schaffung des öffentlichen Bewusstseins und Wissens zu Themen des Kohlenstoffmanagements sowie den damit verbundenen Technologien und Infrastrukturen. Ein tragfähiges Kohlenstoffmanagement entsteht schließlich durch das Zusammenspiel von Politik, Wirtschaft und Zivilgesellschaft.⁴

Angesichts der hohen Kosten und Energieaufwände für den Aufbau und den Betrieb der Infrastrukturen für CO₂-Abscheidung, -Nutzung, -Speicherung und -Transport ist es sinnvoll, für schwer vermeidbare und unvermeidbare Emissionen zu priorisieren. Anderenfalls besteht das Risiko für Fehlanreize mit langfristigen gesellschaftlichen Kosten, wenn Infrastrukturen für CCS durch öffentliche Förderung attraktiver werden als die Emissionsvermeidung. Gleichzeitig werden sich insbesondere die Transportinfrastrukturen nicht von allein am Markt entwickeln. Sie erfordern – vergleichbar mit Wasserstoffnetzen – in der Hochlaufphase eine strategische Planung und staatliche Förderung.



Eine wichtige Frage ist auch, inwieweit Bundesländer, wie auch Baden-Württemberg, die im Gesetz vorgesehene Option nutzen wollen, CO₂-Speicherstätten an Land zu entwickeln.

Was ist die Ausgangslage für Baden-Württemberg?

Baden-Württemberg verfügt über relevante Quellen schwer vermeidbarer CO₂-Emissionen. Bisher sind aber weder Abscheideanlagen oder Transportinfrastrukturen aufgebaut, noch sind CO₂-Speicherstätten vorhanden oder geplant.⁵ Da das Potenzial für CO₂-Speicherstätten in Baden-Württemberg gering ist, ist für die langfristige Speicherung eine Einbindung in ein überregionales CO₂-Transportsystem erstrebenswert.[11] Aktuell entstehen die ersten europäischen Speicher in der Nordsee, sodass sich voraussichtlich kurz- und mittelfristig der Infrastrukturaufbau am Transport dorthin orientiert. Aufgrund der geografischen Lage könnte Baden-Württemberg zudem eine zentrale Rolle in einer überregional verbundenen CO₂-Infrastruktur zwischen Frankreich, der Schweiz, Österreich, Bayern und den nord-europäischen Speicherregionen einnehmen.[11] Zusätzlich sind in Baden-Württemberg viele Unternehmen des Maschinen- und Anlagenbaus angesiedelt, die wesentlich zum Aufbau

von Infrastrukturen für das Kohlenstoffmanagement beitragen können.

Was sind die relevanten Industrie-sektoren und Emissionsquellen in Baden-Württemberg?

In Baden-Württemberg zählen die Mineralölverarbeitung, die Zement- und Kalkindustrie sowie die Papier-, Pappe- und Zellstoffproduktion zu den industriellen Branchen mit den höchsten Gesamtemissionen, wie aus den im EU-Emissionshandelssystem gemeldeten Daten hervorgeht (vgl. Tabelle 1). Sie machen rund 80 Prozent der Emissionen der Industrie in Baden-Württemberg und damit 12 Prozent der Gesamtemissionen des Landes aus.[12] Die aufgeführten Industrien verursachen sowohl vermeidbare Emissionen (durch fossile Brennstoffe) als auch Prozessemissionen, die aufgrund chemischer Reaktionen unvermeidbar

Tabelle 1:
Für Kohlenstoffmanagement in BW relevante Bereiche und aktuelle Emissionen⁶

Industriezweig	Rolle im Kohlenstoffmanagement	Aktuelle jährliche Emissionen	Erläuterung
Abfallverbrennung	Unvermeidbare Emissionen, BECCS	1,2 Mt	Ausgleich der unvermeidbaren fossilen Emissionen aus der Abfallverbrennung durch CCS; aufgrund biogener Anteile im Abfall können mit CCS sogar negative Emissionen erreicht werden.
Mineralölverarbeitung (Raffinerie)	Potenzielle Nutzung von CO ₂	2,6 Mt	Versorgung der Chemieindustrie mit Kohlenwasserstoffen; Herstellung klimaneutraler Kraftstoffe z. B. für Flug- und Schiffsverkehr. Für Klimaneutralität muss der eingesetzte Kohlenstoff aus biogenen Quellen bzw. Kreislauf-CO ₂ stammen; koordinierte CO ₂ - und Wasserstoffinfrastruktur wichtig.
Zementklinker- und Kalkproduktion	Unvermeidbare Emissionen, BECCS	2,7 Mt	Prozessemissionen durch Entsäuerung von Kalkstein sind unvermeidbar; CO ₂ -Emissionen bei der Prozesswärmeerzeugung sind durch Effizienzsteigerung und Einsatz erneuerbarer Energien vermeidbar. Kombination von biogenen Energieträgern zur Prozesswärmeerzeugung mit CCS ermöglicht negative Emissionen.
Papier- und Zellstoffproduktion	BECCS	0,7 Mt	Nahezu vollständige Defossilisierung durch Elektrifizierung und den Einsatz von Biomasse möglich. CCS an biogenen Emissionsquellen ermöglicht negative Emissionen.

sind. Letztere sind relevant für das Kohlenstoffmanagement. Eine Analyse der wichtigsten Industrien zeigt, dass für Kohlenstoffmanagement in Baden-Württemberg die Anlagen zur Abfallverbrennung sowie die Zweige Zementklinker und Kalk zentral sind.

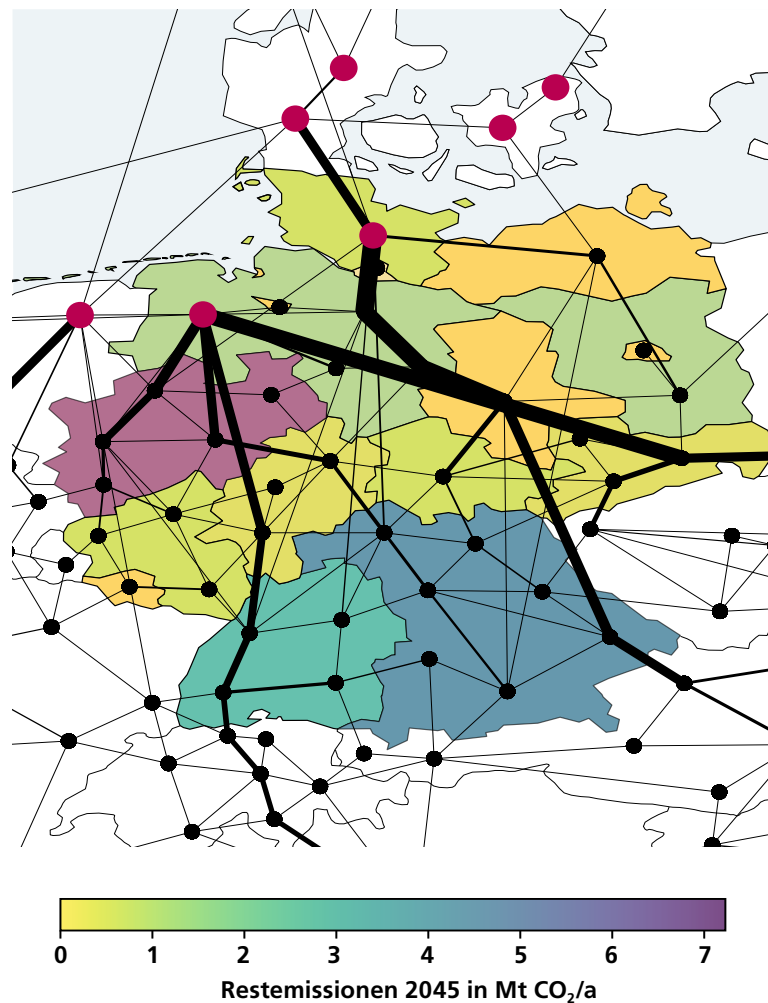
Durch die Raffinerie in Karlsruhe sowie die chemische Industrie bestehen zusätzlich im Zuge der Defossilisierung potenzielle Abnehmer von CO₂. Dies macht sie ebenfalls zum wichtigen Akteur des Kohlenstoffmanagements, obwohl ihre direkten CO₂-Emissionen durch Prozessumstellungen grundsätzlich vermeidbar sind. Die in Tabelle 1 dargestellten CO₂-Emissionen der Raffinerien beinhalten

nicht die Emissionen bei der Nutzung der Raffinerieprodukte.

Was ist die Ausgangssituation für eine CO₂-Infrastruktur in Baden-Württemberg?

Modelle und Studien, die den Ausbau eines europäischen CO₂-Netzes unter Berücksichtigung von Kosten sowie der geografischen Lage von CO₂-Quellen und potenziellen Speicherstätten optimieren, zeigen, dass Baden-Württemberg in allen Szenarien an ein CO₂-Netz in verschiedene Richtungen angebunden wird – insbesondere in Richtung

Abbildung 2:
Kohlenstoffflüsse in
einem europäischen
kostenoptimalen und
klimaneutralen System.⁷



Schweiz, Österreich, Bayern und Norddeutschland bzw. Nordeuropa.[7, 5] In diesen Szenarien werden auch Emissionen aus den umliegenden Regionen über Baden-Württemberg zu den Speicherstätten an der Nordsee transportiert. Ein Modellergebnis einer solchen optimierten Infrastrukturbetrachtung ist exemplarisch in Abbildung 2 dargestellt. Die Karte zeigt auf, dass sich die wichtigsten Trassen für den deutschen CO₂-Transport in nördlicheren Bundesländern befinden werden. Baden-Württemberg muss daher dafür sorgen, bei Infrastrukturplanungen ausreichend berücksichtigt zu werden, um für die Industrie des Landes einen kostengünstigen und umweltschonenden CO₂-Transport zu ermöglichen. Hierfür empfiehlt sich ein abgestimmtes Vorgehen vor allem mit den südlichen Nachbarländern, die ebenfalls zukünftig ein Interesse an CO₂-Pipelines Richtung Norden haben werden.

Wie steht die Bevölkerung in Baden-Württemberg zu Kohlenstoffmanagement?

Die Zustimmung zu Kohlenstoffmanagement-Technologien wie CCS ist in Baden-Württemberg moderat ausgeprägt. Rund ein Drittel der Bevölkerung stimmt zu, dass diese im deutschen Inland eingesetzt werden sollten. Eine aktuelle bevölkerungsrepräsentative Umfrage des Projektes „Kohlenstoffmanagement für Klimaneutralität: Regionale Potenziale und Systemische Analyse“ (KoRPSA) zeigt, dass die Technologie bei den 1.235 Befragten aus Baden-Württemberg weitgehend unbekannt ist: Ein großer Teil (49 Prozent) antwortete, kein Vorwissen zur Technologie zu haben; weitere 30 Prozent haben davon gehört, geben aber an, kein genaues Wissen zu haben. Nur 21 Prozent der Befragten antworteten, dass die Technologie ihnen bekannt ist. 35 Prozent der Befragten sind positiv oder eher positiv gegenüber CCS eingestellt, während 22 Prozent eine negative Meinung äußerten.

Die moderate Akzeptanz ist möglicherweise durch Faktoren wie Unsicherheit durch mangelndes Wissen, wahrgenommene Risiken oder Zweifel an der Effektivität beeinflusst. Auch könnte die Befürchtung eine Rolle spielen, dass der Einsatz solcher Technologien die Bemühungen zur Reduzierung von Treibhausgasen mindern könnte. Abbildung 3

zeigt die CCS-Akzeptanz in Baden-Württemberg segmentiert nach Wissensstand. Hieraus wird ersichtlich, dass höheres Wissen sowohl mit höherer Ablehnung als auch mit höherer Zustimmung einhergeht.

Wo steht Baden-Württemberg und was wird in den nächsten Jahren relevant werden?

Im Rahmen des KoRPSA-Projektes durchgeführte Interviews mit Akteuren aus Industrie, Verbänden und Verwaltung in Baden-Württemberg zeigen, dass Stakeholder den Aufbau einer CO₂-Infrastruktur für Kohlenstoffmanagement einhellig als notwendig und dringend ansehen. Folgende Punkte wurden von den Interviewpartnerinnen und -partnern besonders hervorgehoben:

Zeitlichkeit und Koordination: Von besonderer Bedeutung ist, dass CO₂-Infrastruktur rechtzeitig – also vor Auslaufen der Vergabe von Emissionszertifikaten im europäischen Emissionshandel – bereitsteht. Die technische und regulatorische Komplexität dieser völlig neuen Infrastruktur stellt jedoch ein erhebliches Koordinationsproblem dar. Zudem erfordert der Aufbau eines Pipelinenetzes auch bei guter Koordination mehrere Jahre, wohingegen einige Industrien schon früher Bedarf für den Abtransport von abgeschiedenem CO₂ bekunden. Daher kommt weiteren Transportlösungen über Straße, Schiene oder Wasser eine hohe Bedeutung zu, insbesondere in der Übergangsphase. Vielfach wird auch eine staatliche Koordination im Infrastrukturaufbau gefordert.

Geschäftsmodelle und Finanzierung:

Aufbau und Betrieb einer CO₂-Infrastruktur werden bisher als privatwirtschaftliche Aufgabe behandelt, jedoch existiert hierfür bislang kein tragfähiges Geschäftsmodell. Dies gilt insbesondere für Baden-Württemberg, wo unvermeidbare CO₂-Quellen räumlich stark verteilt sind und Transportinfrastruktur finanziert und betrieben werden muss. Die Wirtschaftlichkeit der Infrastruktur hängt maßgeblich von den regulatorischen Rahmenbedingungen – insbesondere CO₂-Preisen – ab. Derzeit bieten diese jedoch keine verlässliche Grundlage, um die Kosten für Abscheidung, Transport und Speicherung zu decken. Alternativ könnte ein



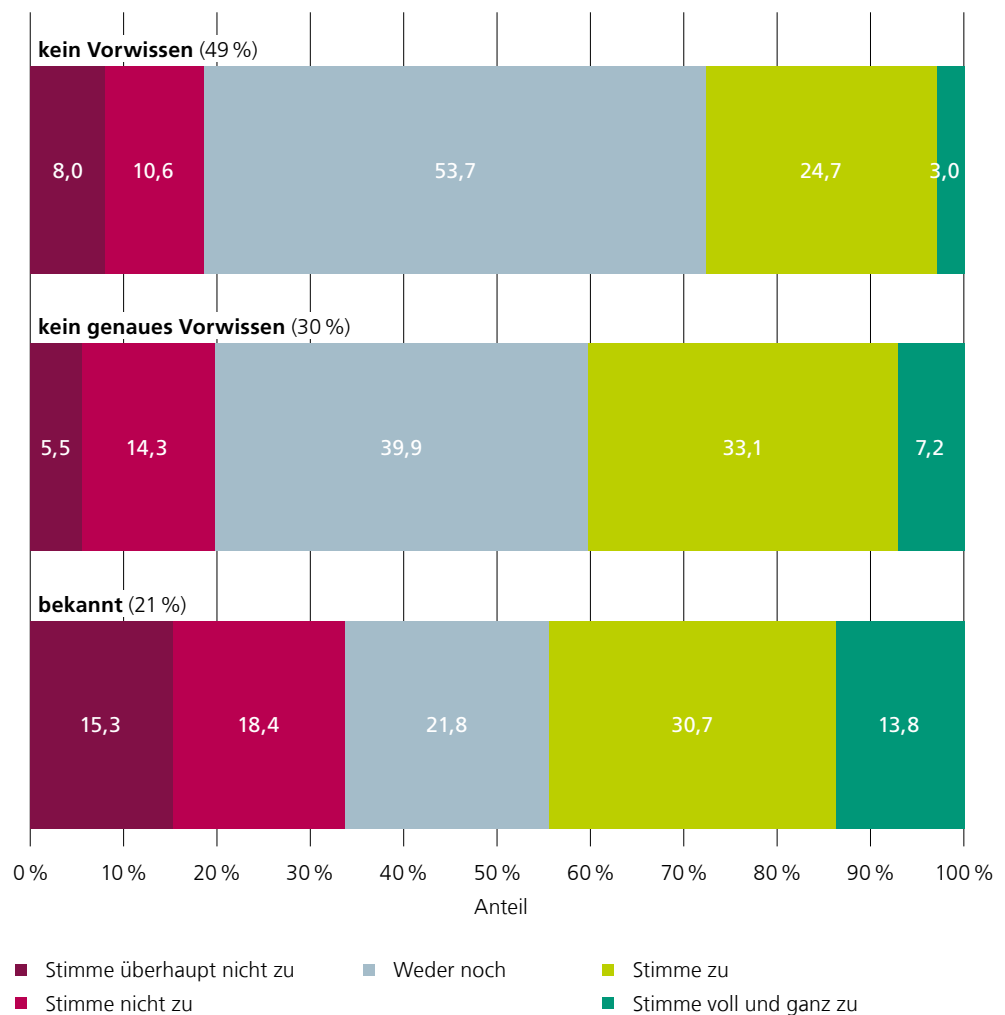
Die Zustimmung zu Kohlenstoffmanagement-Technologien wie CCS ist in Baden-Württemberg moderat ausgeprägt.

staatliches Engagement mit De-Risking-Instrumenten die Lücke schließen. Während für das Wasserstoffnetz umfangreiche Ansätze bereits bestehen, fehlen solche Instrumente für CO₂-Infrastruktur noch weitgehend.

Konkrete Planung von Infrastrukturanbindung: Noch ist unklar, welche Standorte an eine Pipeline-Infrastruktur für CO₂ angeschlossen werden sollen. Eine zentrale Herausforderung stellen kleinere Anlagen dar, darunter Zementwerke und Müllverbrennungsanlagen, deren direkter Anschluss an eine Pipeline auch mittelfristig nicht rentabel ist. Es bedarf daher

einer Klärung der Lösungsansätze, etwa durch alternative Transportmöglichkeiten wie Schiene, Straße oder Wasser oder Standortverlagerungen. Zur Verringerung der Transportwege und Kosten fordern Industrieakteure auch eine CO₂-Speicherung in Baden-Württemberg. Das Spannungsfeld zwischen diesen Forderungen und den Möglichkeiten im Land muss in Zukunft aktiv diskutiert werden.

Abbildung 3:
Akzeptanz von Carbon
Capture and Storage
segmentiert nach
Wissensstand.⁸



Welche Fragen sollten in der nächsten Legislaturperiode im Land angegangen werden?

Für Baden-Württemberg sind die Weichenstellungen in den nächsten Jahren entscheidend dafür, ob eine Dekarbonisierung gelingt und zugleich die Industrie mit schwer vermeidbaren Emissionen langfristig im Land gehalten werden kann. Der Aufbau von CO₂-Abscheidung, -Transport, -Nutzung und -Speicherung erfordert langjährige Planungs- und Genehmigungsprozesse. Zudem setzt der Aufbau großer Infrastrukturen die Akzeptanz der Bevölkerung sowie die Berücksichtigung ökologischer Belange voraus, um negative Auswirkungen zu minimieren und ökologisch wertvolle Ausgleichs zu schaffen. Kohlenstoffmanagement kann und darf dabei die Vermeidung von Emissionen nicht ersetzen, sondern ergänzt sie dort, wo Emissionen technisch oder ökonomisch absehbar unvermeidbar bleiben. Vor diesem Hintergrund stellen sich in der kommenden Legislaturperiode des Landes Baden-Württemberg folgende Handlungsoptionen und -bedarfe:

- **Kohlenstoffmanagement in die Klimapolitik integrieren:** Eckpunkte dafür sind im Positionspapier der bisherigen Landesregierung angelegt.⁹ Das Land sollte Kohlenstoffmanagement verbindlich in seine Klima- und Industriestrategien einbetten und dabei klar festschreiben, dass die Vermeidung von Emissionen immer Priorität hat und CCS/CDR auf schwer vermeidbare Emissionen begrenzt werden sollte. Staatliche Unterstützung (z. B. für Infrastruktur) ist so auszugestalten, dass sie keine Fehlanreize für zusätzliche oder vermeidbare Emissionen setzt.
- **Entscheidung über CO₂-Speicherung im Land vorbereiten:** Auf Basis der Novelle des KSpTG sollte Baden-Württemberg prüfen, ob und unter welchen Bedingungen Speicherstätten innerhalb des Bundeslandes in Frage kommen. Dazu gehören geologische Machbarkeit, Umwelt- und Sicherheitsstandards, Haftungsfragen, Kosten sowie eine Abwägung zwischen Speicherung an Land und ausschließlicher Nutzung externer Speicher (z. B. in der Nordsee).

- **Gesellschaftlichen Dialog fördern:** Das Land sollte einen kontinuierlichen Dialogprozess mit Industrie, Kommunen, Umwelt- und Bürgerinitiativen etablieren, um Ziele, Risiken und Alternativen von Kohlenstoffmanagement transparent zu diskutieren.¹⁰ Partizipative Verfahren (z. B. Regionalkonferenzen, Bürgerdialoge) können helfen, konkrete Projekte frühzeitig mitzugestalten und Fragen sozialer Akzeptanz systematisch einzubeziehen.



Das Land sollte einen kontinuierlichen Dialogprozess mit Industrie, Kommunen, Umwelt- und Bürgerinitiativen etablieren.

Projekt „Kohlenstoffmanagement für Klimaneutralität: Regionale Potenziale und Systemische Analyse“ (KoRPSA)

Das Forschungsprojekt KoRPSA untersucht Strategien für das Kohlenstoffmanagement, um die Klimaneutralität in der Oberrhein-Region bis 2045 zu erreichen. Es kombiniert qualitative und quantitative Methoden, wie Akzeptanzstudien und die Modellierung von Transportnetzwerken, um systemisches Wissen zu schaffen und konkrete, nachhaltige Handlungsoptionen zu entwickeln. Dabei fördert es die Zusammenarbeit zwischen Politik, Industrie und Bevölkerung. Beteiligt sind die Universität Freiburg (Koordination), das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) und das Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI. Das Projekt wird im Rahmen des Innovationscampus Nachhaltigkeit (ICN) durch das Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg unterstützt.



- **Anbindung an überregionale CO₂-Infrastrukturen sichern:** Baden-Württemberg sollte sich früh und aktiv in nationale und europäische Planungen von CO₂-Pipelines und multimodalen Transportketten einbringen. Ziel ist die Klärung, welche Standorte im Land angebunden werden, wie die Netzabdeckung aussieht und wie Übergangslösungen (Straße, Schiene, Binnenschiff) ausgestaltet werden können, bis Pipelines verfügbar sind.
- **Kooperation mit Bund, Bundesländern und Nachbarstaaten ausbauen:** Das Land sollte seine Kohlenstoffstrategie mit anderen Bundesländern und der Bundesebene abstimmen, um die Konsistenz der Regelwerke sicherzustellen und Doppelstrukturen zu vermeiden. Parallel dazu ist eine enge Abstimmung mit Frankreich, der Schweiz und Österreich anzustreben, um Baden-Württemberg als Knotenpunkt einer grenzüberschreitenden CO₂-Infrastruktur zu positionieren. Andere Länder, z. B. Dänemark, können als Vorbilder genutzt werden, um Strategien zum Aufbau einer CO₂-Wertschöpfungskette zu entwerfen.
- **Bedarfsanalyse und Beratung für die Industrie organisieren:** Eine systematische Erhebung der kurz-, mittel- und langfristigen CO₂-Abscheide- und Transportbedarfe der baden-württembergischen Industrie sollte geschaffen werden. Darauf aufbauend kann das Land Beratungsangebote, Netzwerke und Plattformen zur Vernetzung relevanter Akteure (Industrie, Anlagenbau, Infrastrukturbetreiber, Forschung, Umweltverbände) fördern.
- **Finanzierungslücken und Geschäftsmodelle adressieren:** Baden-Württemberg sollte bestehende und künftige Finanzierungslücken entlang der CO₂-Wertschöpfungskette identifizieren und sich auf Bundes- und EU-Ebene für geeignete De-Risking-Instrumente (z. B. Garantien, Contracts for Difference, zielgerichtete Förderprogramme) einsetzen. Wo sinnvoll, kann das Land Pilotprojekte unterstützen – insbesondere dort, wo Unternehmen des baden-württembergischen Anlagen- und Maschinenbaus langfristige Marktchancen haben.
- **Genehmigungs- und Aufsichtsstrukturen stärken:** Für CO₂-Abscheideanlagen, Transportinfrastrukturen und ggf. Speicherrstätten sollte das Land klare, zügige und rechtssichere Genehmigungsverfahren entwickeln. Dazu gehören der Aufbau von Fachwissen in den zuständigen Behörden, die Entwicklung landesspezifischer Umwelt- und Sicherheitsstandards – soweit diese nicht bundes- oder EU-weit geregelt sind –, die frühzeitige Abstimmung mit Raumordnung und Umweltprüfung sowie Leitlinien zur Information und Einbindung der Gesellschaft in die Prozesse.
- **CO₂-Nutzung (CCU) gezielt ermöglichen:** Forschung, Demonstrations- und Pilotprojekte zur CO₂-Nutzung – insbesondere für langlebige Produkte und solche mit Standortvorteilen in Baden-Württemberg – sollten unterstützt werden. Dadurch können langfristige Perspektiven für Branchen geschaffen werden, die auch in einem klimaneutralen System Kohlenstoff als Rohstoff benötigen, etwa die Chemie oder die Kraftstoffe für Luft- und Schifffahrt.



Forschung, Demonstrations- und Pilotprojekte zur CO₂-Nutzung sollten unterstützt werden.

Endnoten

- 1 Dieser Bereich ist hier jedoch nicht im Fokus.
- 2 DAC wird aufgrund der geringen technischen Reife und derzeit niedrigen Relevanz für Baden-Württemberg hier nicht weiter diskutiert. Weitere Informationen siehe [1].
- 3 Das London-Protokoll verbietet das Deponieren von Abfällen und anderen Stoffen in der offenen See. Zwar ist CO₂ hiervon ausgenommen, aber Artikel 6 des Protokolls verbietet dessen Export. Die Vertragspartner haben sich bereits auf eine Änderung des Artikels geeinigt. Deutschland ist aktuell dabei, dies seinerseits zu ratifizieren.
- 4 Siehe die Empfehlungen der EU-Arbeitsgruppe zu Public perception of CCUS des CCUS Forums der Europäischen Kommission, Dütschke et al. 2022 [6]
- 5 Vgl. Positionspapier zu Carbon Management, Baden-Württemberg [10]
- 6 Daten für 2024 gemäß EU-ETS (<https://union-registry-data.ec.europa.eu/report/eu-registry-allocations-stationary>) und nationalem Emissionshandel (<https://nehs-register.dehst.de/coreweb/info/reporting/compliance/list.action>)
- 7 Eigene Modellierung
- 8 Eigene Erhebung
- 9 Vgl. Positionspapier zu Carbon Management, Baden-Württemberg [10]
- 10 Hier setzen die Aufgaben und Ziele der Geschäftsstelle Carbon Management der Umwelttechnik BW an (<https://www.umwelttechnik-bw.de/de/kompetenzfelder/carbon-management/geschaeftsstelle-carbon-management>).

Literatur

- [1] **Breitschopf, Barbara; Dütschke, Elisabeth; Duscha, Vicki; Haendel, Michael; Hirzel, Simon; Kantel, Anne; Lehmann, Sascha; Marscheider-Weidemann, Frank; Tröger, Josephine; Wietschel, Martin (2023):** Direct Air Carbon Capture and Storage. A game changer in climate policy? Fraunhofer-Gesellschaft. https://www.isi.fraunhofer.de/content/dam/isi/dokumente/policy-briefs/policy_brief_air_carbon_capture_DE.pdf
- [2] **Bisotti, Filippo; Hoff, Karl Anders, Mathisen, Anette, & Hovland, Jon (2024).** Direct Air capture (DAC) deployment: A review of the industrial deployment. Chemical Engineering Science, 283, 119416. <https://doi.org/10.1016/j.ces.2023.119416>
- [3] **Bukar, Ahmed. M.; Asif, Muhammad (2024).** Technology readiness level assessment of carbon capture and storage technologies. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 200, 114578. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2024.114578>

- [4] **Dena (2025):** Gezielte Nutzung von Biomasse für eine wettbewerbsstarke und klimaneutrale Industrie. <https://www.dena.de/infocenter/gezielte-nutzung-von-biomasse-fuer-eine-klimaneutrale-und-wettbewerbsstarke-industrie/>
- [5] **Tumara, Drazen; Uihlein, Andreas; Hidalgo Gonzalez, Ignacio (2024).** Shaping the Future CO₂ Transport Network for Europe. Publications Office of the European Union, Luxembourg. <https://data.europa.eu/doi/10.2760/582433>.
- [6] **Dütschke, Elisabeth; Miu, Luciana; Bonfiglio, Elena; Marcu, Andrei (2022):** Public perception of CCUS. CCUS Forum WG on public perception of CCUS Working Group Paper. <https://doi.org/10.24406/publica-2124>.
- [7] **Hofmann, Fabian; Tries, Christoph; Neumann, Fabian; Zeyen, Elisabeth; Brown, Tom (2025).** H₂ and CO₂ network strategies for the European energy system. Nature Energy, 1-10. <https://doi.org/10.1038/s41560-025-01752-6>
- [8] **Millinger, M., Hedenus, F., Zeyen, E., Neumann, F., Reichenberg, L., & Berndes, G. (2025).** Diversity of biomass usage pathways to achieve emissions targets in the European energy system. Nature Energy, 10(2), 226-242. <https://doi.org/10.1038/s41560-024-01693-6>
- [9] **Pfeiffer, Johannes; Erlach, Berit; Fishedick, Manfred; Fuss, Sabine; Geden, Oliver; Löschel, Andreas; Pittel, Karen; Ragwitz, Mario; Stephanos, Cyril; Weidlich, Anke:** „Kohlenstoffmanagement integriert denken: Anforderungen an eine Gesamtstrategie aus CCS, CCU und CDR“ (Impuls), Schriftenreihe „Energiesysteme der Zukunft“ (ESYS), 2024. https://doi.org/10.48669/esys_2024-5
- [10] **Positionspapier Landesregierung Baden-Württemberg zu Carbon Management** https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/4_Klima/Klimaschutz/Positionspapier-BW-zu-Carbon-Management.pdf
- [11] **Schmidt, Maike; Schindler, Dirk; Arneth, Almut; Kesselring, Sven; Löbbe, Sabine; Pehnt, Martin (2024):** Impulspapier Carbon Management für Baden-Württemberg. Klima-Sachverständigenrat Baden-Württemberg. https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/4_Klima/Klimaschutz/Klima-Sachverstaendigenrat/240322-Impulspapier-Carbon-Management-KSVR-V8.pdf
- [12] **Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2025).** Klimabilanz 2024: Treibhausgasemissionen um 3,6 % gesunken. <https://www.statistik-bw.de/presse/pressemitteilungen/pressemitteilung/klimabilanz-2024-treibhausgasemissionen-um-36-gesunken/>

Impressum

Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI
Breslauer Straße 48
76139 Karlsruhe

Kontakt

Dr. Elisabeth Dütschke
Leitung Abteilung Energiepolitik und Energiemärkte
Telefon +49 721 6809-159
elisabeth.duetschke@isi.fraunhofer.de

Dr. Aline Scherrer
Abteilung Energiepolitik und Energiemärkte
Telefon +49 721 6809-194
aline.scherrer@isi.fraunhofer.de

Autor:innen (alphabetisch)

Universität Freiburg
Célia Burghardt, Leonard Frank, Philipp Späth, Anke Weidlich

Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI
Elisabeth Dütschke, Aline Scherrer

Karlsruher Institut für Technologie
Moritz Fierke, Sonja Rosenberg, Daniel Sloot, Leonie Wagner

Zitationshinweis

Burghardt, Célia; Dütschke, Elisabeth; Fierke, Moritz; Frank, Leonard; Rosenberg, Sonja; Scherrer, Aline; Sloot, Daniel; Späth, Philipp; Wagner, Leonie; Weidlich, Anke (2026): Kohlenstoffmanagement in Baden-Württemberg – Weichenstellungen für Klimaneutralität und Industriestandort. Policy Brief im Projekt „Kohlenstoffmanagement für Klimaneutralität: Regionale Potenziale und Systemische Analyse“ (KoRPSA). Freiburg, Karlsruhe. DOI: 10.24406/publica-6994

Projektleitung

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
Technische Fakultät
Institut für Nachhaltige Technische Systeme – INATECH

Prof. Dr. Anke Weidlich
Professur für Technologien der Energieverteilung
Telefon +49 761 203-54011
anke.weidlich@inatech.uni-freiburg.de

Grafische Gestaltung

SeitenPlan GmbH

Bildnachweis

Cover: Shutterstock/Skfladda