

BayernLB Research

„Carbon Capture Storage“ – Liebe auf den zweiten Blick?

Megatrend Energie- und Klimawandel

Kurz & klar

- Die Carbon Capture Storage (CCS)-Technologie ist für eine schnelle Erreichung der Klimaschutzziele unverzichtbar.
- Die CCS-Technologie erhält mit dem geplanten Hochlauf der Wasserstoffwirtschaft weltweit Aufmerksamkeit, ist in Deutschland aber unbeliebt.
- Vor allem die Öl- und Gas-Konzerne sehen in CCS neue Geschäftschancen sowie die Möglichkeit, ihre CO₂-Emissionen deutlich zu reduzieren.

Derzeit wird das weltweite Energieangebot zu 80% von fossilen Brennstoffen dominiert. Laut der Internationalen Energie Agentur (IEA) muss deren Anteil bis 2050 auf nur noch ein Fünftel sinken, soll der weltweite Temperaturanstieg auf 1,5% beschränkt bleiben. Laut dem Weltklimarat dürfen bis zur Erreichung der Klimaneutralität in 2050 nur noch rund 420 Gigatonnen Kohlendioxid (CO₂) emittiert werden. Unterstellt man, dass der jährliche CO₂-Ausstoß ab 2021 wieder auf dem Vor-Corona-Niveau von rund 33 Gigatonnen liegt, wäre das noch verbleibende CO₂-Budget bereits in knapp 13 Jahren erschöpft.

Bereits 2018 stellte der Weltklimarat in einem Sondergutachten fest, dass mit CO₂-Einsparungen allein das Pariser Klimaziel kaum erreichbar sei. Vor diesem Hintergrund fordern immer mehr internationale Klimawissenschaftler neben der Umsteuerung auf CO₂-arme Technologien auch die Anwendung der in Deutschland bislang hoch umstrittenen Technologie „Carbon Capture Storage“, kurz CCS. Mit dieser kann bei Produktionsprozessen anfallendes CO₂ abgespalten und weggespeichert werden. Alternativ können Spezialanlagen das CO₂ auch direkt aus der Atmosphäre filtern.

Vor- und Nachteile der CCS-Technologie

- ▶ CCS stützt den Wasserstoff-Hochlauf

Die Speicherung von CO₂ (Fachbegriffe: CO₂-Sequestrierung und CCS) im Untergrund – an Land oder im Meer – dient dem Klimaschutz. Wissenschaftler prognostizieren, dass mit CCS 65 bis 80% des anfallenden CO₂ dauerhaft aus der Atmosphäre ferngehalten werden können.

Mit der Verschärfung der EU-Klimaziele bis 2030 (Treibhausgas-Reduktion um 55% statt bislang nur um 40% gegenüber 1990) erhält das Thema CCS auch in Europa immer mehr Aufmerksamkeit. Bei weiter steigenden Preisen für CO₂-Zertifikate (EUA) dürfte der Einsatz von CCS für energieintensive Industrien preislich schnell attraktiv werden.

- ▶ CCS Einsatz in Asien verspricht hohe CO₂-Ersparnis

China – mit einem Anteil von fast 30% vor den USA (15%) weltweit größter CO₂-Emittent – und Indien setzen bei der Energieerzeugung immer noch zu zwei Drittel auf Kohle. In beiden Ländern ist das Durchschnittsalter der Kohlekraftwerke, gemessen an ihrer möglichen Nutzungszeit, noch sehr gering. Die Nachrüstung dieser Kohlekraftwerke mit der CCS-Technologie bietet daher enormes CO₂-Einsparpotenzial.

- ▶ CCS könnte Grundlastprobleme mindern

Bei weiter steigendem EUA-Preis könnten Kohlekraftwerke wegen dann zu hohen Stromgestehungskosten schneller aus dem Markt ausscheiden, als vorgesehen. Mit Hilfe der CCS-Technologie lässt sich der fossile Kraftwerkspark dekarbonisieren. Dieser könnte dann solange die Stromgrundlast sichern, bis ausreichend grundlastfähiger Grünstrom – etwa über Wasserelektrolyse gewonnenes synthetisches Methangas – zur Sicherung der Stromgrundlast zur Verfügung steht.

Auch bei der Gewinnung von „blauem“ Wasserstoff (H₂) wird die CCS-Technologie zur Abspaltung und Speicherung des anfallenden CO₂ genutzt. Viele Energieexperten sehen „blauen“ Wasserstoff auf dem Weg zur „grünen“ Wasserstoffwirtschaft als notwendige

Übergangslösung an. Bei Nutzung von „blauem“ H₂ kann zeitnah ein Großteil der Wasserstoffwertschöpfungskette aufgebaut und erprobt werden. Mit zunehmendem Ausbau der benötigten Grünstromenergieanlagen kann dann sukzessive von „blauem“ auf „grünen“ H₂ umgestellt werden.

Kritiker der CCS-Technologie bemängeln den zusätzlichen Energieaufwand für Abscheidung, Transport und Speicher von CO₂. Zudem sehen sie die Gefahr, dass das eingelagerte CO₂ nicht dauerhaft im Boden verbleibt. Ein effektives Monitoring ist daher bei Nutzung der CCS-Technologie unabdingbar. Wenn die CCS-Technologie dem Weltklima helfen soll, muss das Treibhausgas Jahrtausende lang sicher im Erdboden verbleiben.

- ▶ CCS bremst grüne Technologien aus

Während Befürworter die mögliche Dekarbonisierung des fossilen Kraftwerkparcs mittels CCS befürworten, sehen Gegner der Technologie dies als Nachteil an. Sie befürchten, dass damit die Laufzeit fossiler Kraftwerke aus Rentabilitätsgründen verlängert werden könnte. Der aus ihrer Sicht notwendige schnelle Umbau der Energieerzeugung auf Erneuerbare Energien könnte so ausgebremst werden. Dies würde auch den schnellen Hochlauf vom CO₂-freiem „grünem“ H₂ behindern, für dessen Erzeugung zusätzlich große Mengen an Erneuerbaren Energieanlagen notwendig sind.

- ▶ CCS-Nutzung ist sehr teuer

CCS-Gegner bemängeln auch die hohen Kosten. Allein für die CO₂-Abspaltung werden Kosten von 500 bis 600 USD pro Tonne veranschlagt. Dazu kommen die Kosten der CO₂-Speicherung. So ist es selbst bei CO₂-Zertifikate-Preisen von deutlich über 100 Euro/Tonne billiger, CO₂ zu emittieren. Kritiker von CCS sehen die Technologie daher auf absehbare Zeit nicht als konkurrenzfähige Alternative zur effektiven CO₂-Reduktion. Befürworter von CCS sehen dagegen gute Chancen, die CCS-Kosten in den nächsten Jahren auf 100-150 USD/Tonne zu reduzieren.

CCS-Technologien und Anwendungsmöglichkeiten werden vielfältiger

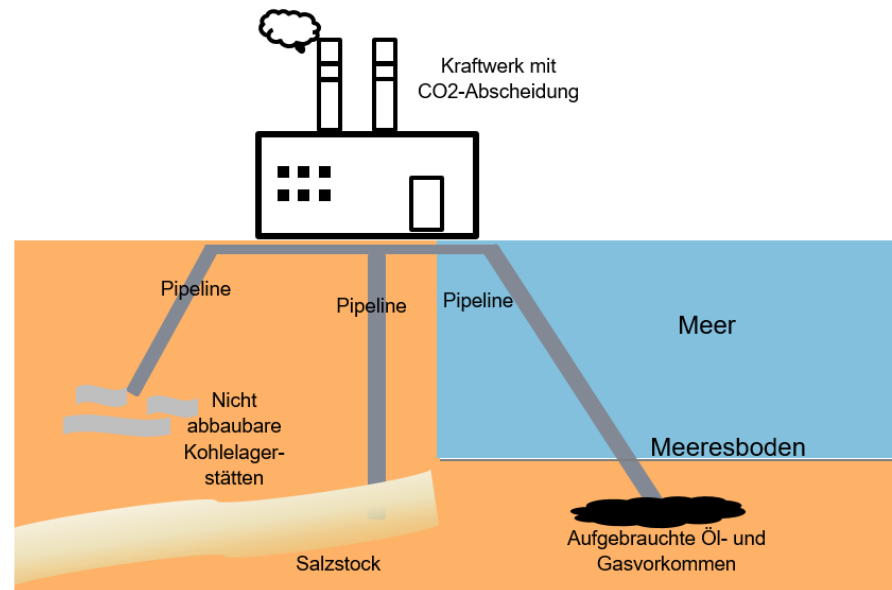
Abtrennung von CO₂ bei der fossilen Stromerzeugung: Hier gibt es drei verschiedene Verfahren. Wird das CO₂ erst nach der Verbrennung mittels eines Ammoniak-Derivates aus dem Abgas gefiltert, spricht man von „Post-Combustion“. Alternativ kann man aus Kohle zunächst ein Synthesegas gewinnen. Aus diesem wird im zweiten Schritt das CO₂ ausgewaschen. Schließlich kann man den fossilen Brennstoff auch mit nahezu reinem Sauerstoff verbrennen („Oxyfuel“-Verfahren). Die CO₂-Abscheidung erfolgt hier durch Auskondensierung des Wasserdampfs aus dem entstehenden Rauchgas. Alle Verfahren erfordern einen hohen Energieaufwand. Zudem verschlechtert sich der Wirkungsgrad der Kraftwerke um bis zu 14%.

- ▶ Je unreiner das abgespaltene CO₂, desto ineffizienter der Gesamtprozess

Welche der Techniken sich durchsetzen könnte, ist bislang unklar. Kritische Punkte sind – neben den Wirkungsgradverlusten – Umweltauswirkungen sowie die Reinheit des abgeschiedenen CO₂. Je unreiner das abgeschiedene CO₂ ist, desto höher ist der notwendige Druck zur CO₂-Verflüssigung. Damit steigt der Energieaufwand und die Energieeffizienz des Gesamtprozesses sinkt. Wird in Verbindung mit fossilen Kraftwerksneubauten der Begriff „CCS ready“ verwendet, ist das Kraftwerk für die mögliche Nutzung der CO₂-Abspaltung entsprechend vorkonfiguriert.

Klimaneutrale Verbrennung von Erdgas: Wiener und Darmstädter Forscher haben ein Zwei-Kammer-Kraftwerk entwickelt, in dem das CO₂ nicht erst energieaufwendig aus den Abgasen ausgewaschen werden muss, sondern unmittelbar in reiner Form anfällt und damit gut speicherbar wird. Bei diesem „Chemical Looping Combustion“ (CLC) genannten Verfahren verbrennt das Erdgas mit reinem Sauerstoff, so dass keine störenden Fremdgase entstehen. Das als Abfallprodukt entstehende „reine“ CO₂ kann unmittelbar abgeschieden und gespeichert werden.

Vielfältige Möglichkeiten zur Einlagerung und Nutzung von CO₂



Quelle: Researchgate, BayernLB Research

CCS und Wasserstoffproduktion: Bei der Dampfreformierung von Erdgas wird aus Kohlenstoff in zwei Prozessschritten „grauer“ oder „blauer“ Wasserstoff (H₂) erzeugt. Um den gewünschten Reinstwasserstoff zu erhalten, werden die bei der Dampfreformierung entstehenden unerwünschten Nebenprodukte Kohlenmonoxid (CO), CO₂ oder Methan (CH₄) über Adsorptionsanlagen herausgefiltert. Beim „blauen“ Wasserstoff wird das entstandene CO₂ über „Carbon Capture and Storage“ abgespalten und gespeichert oder wiederverwendet („Carbon Capture Utilisation and Storage“, kurz CCUS).

- ▶ CO₂ direkt aus der Luft rausfiltern

CO₂ aus der Atmosphäre filtern: Das schweizerische Start-up „Climeworks“ hat eine „Direct-Air-Capture“-Anlage konzipiert, die CO₂ unmittelbar aus der Atmosphäre filtert. Ein eigens entwickelter Filter saugt sich wie ein Schwamm mit CO₂ aus der Atmosphäre voll. Der vollgesaugte Filter wird auf 100 Grad Celsius erhitzt und das CO₂ mit Unterdruck abgesaugt. Das gesammelte CO₂ lässt sich danach kommerziell vermarkten. Climeworks arbeitet bereits an einer Hochskalierung seiner Testanlage, die rund das 10-fache der derzeitigen CO₂-Filterkapazität haben soll.

Climeworks ist überzeugt, dass sogenannte „negative CO₂-Emissionen“ aufgrund der Dringlichkeit, die weltweiten CO₂-Einsparungen zu forcieren, künftig stark an Bedeutung gewinnen. Ende 2019 kostete das Verfahren gut 500 Euro pro Tonne gefiltertem CO₂. Beim Weiterverkauf des gesammelten CO₂ an die Industrie lassen sich rund 200-250 Euro/t erzielen. Mit Gesamtkosten von rund 250 Euro/t CO₂ liegt die Technologie aus Unternehmenssicht bei EUA-Preisen von aktuell knapp über 50 Euro/t CO₂ noch immer weit von der Rentabilität entfernt. Climeworks ist aber optimistisch, durch Skalen- und Lernkurveneffekte die Produktionskosten schnell auf ein niedrigeres Niveau reduzieren zu können.

- ▶ Deutsches Startup wandelt CO₂ in Treibstoff

Treibstoff aus CO₂ herstellen: Im Vergleich zum riesigen CO₂-Anfall ist der bisherige CO₂-Bedarf der Industrie überschaubar. Climeworks und seine Wettbewerber arbeiten daher an der Möglichkeit, das CO₂ in „synthetischen Treibstoff“ zu verwandeln.

Climeworks und die Konkurrenten, wie etwa das unter anderem von Bill Gates finanzierte kanadische Unternehmen „Carbon Engineering“, das Unternehmen „Global Thermostat“ und der deutsche Konkurrent „Ineratec“, planen, das abgeschiedene CO₂ mit dem über Grünstrom-Elektrolyse gewonnenen „grünen“ Wasserstoff zu synthetischem Treibstoff zu verwandeln. So wandelt etwa der deutsche Konkurrent „Ineratec“ CO₂ mit Wasserkraft in

synthetischen Diesel um. Hierzu betreibt Interatec im schweizerischen Laufenburg gemeinsam mit der VW-Tochter Audi und dem Stromversorger Energiedienst eine Pilotanlage. Problematisch bei dem Verfahren bleibt der riesige Grünstrombedarf zur Erzeugung von genügend „grünem“ Wasserstoff.

- ▶ Island verwandelt CO₂ in Stein

CO₂ versteinern: Die isländische Firma „Carbfix“ hat ein Verfahren entwickelt, mit dem CO₂ in Wasser gelöst, unter Hochdruck in Basaltgestein im Untergrund verpresst wird. Aus dem Basalt lösen sich Metalle ins Wasser, die sich mit dem CO₂ verbinden und neue Minerale – sogenannte Karbonate – formen. Studien zeigen, dass innerhalb von zwei Jahren 95% des CO₂ versteinert und somit dauerhaft gebunden sind.

Im Südwesten Islands entsteht eine neue Anlage, die ab 2025 jährlich bis zu 300.000 Tonnen CO₂ speichern soll. Ab 2030 sollen es dann sogar bis zu drei Millionen Tonnen sein. Unternehmen aus Großbritannien und Nordeuropa sollen das CO₂ per Schiff anliefern. Carbfix will 20 Euro je Tonne CO₂ für die Speicherung, für den Transport müssen die Unternehmen weitere 20 bis 50 Euro veranschlagen. Unklar ist bislang, wie die Unternehmen das CO₂ abscheiden und zur Küste transportieren sollen.

- ▶ Kohlenstoff aus CO₂ soll Chemieproduktion revolutionieren

CO₂ zu Gummi verarbeiten: Die Leverkusener Chemiefirma Covestro und die RWTH Aachen haben einen energiearmen Katalysator entwickelt, um Gummi künftig mit Kohlenstoff, der aus CO₂ abgespalten wird, herzustellen. Das notwendige CO₂ soll von der Industrie geliefert werden, was aktuell im „Carbon2Chem“ ausprobiert wird. So will etwa ThyssenKrupp das im Stahlproduktionsprozess anfallende CO₂ unmittelbar zur Nutzung in Chemieanlagen dorthin weiterleiten. Das von Covestro entwickelte CO₂-Nutzungs-Verfahren ist bereits bei der Produktion von Matratzen, Hartschäumen für die Fassadendämmung sowie bei Komponenten im Automotive-Segment kommerziell im Einsatz. Eine großflächige Umstellung der Nutzung von fossilem Kohlenstoff aus der Katalyse von CO₂ erwartet der Leverkusener Konzern erst in zehn bis zwanzig Jahren.

Weltweite CCS-Ausbaupläne nehmen Fahrt auf

- ▶ Weltweit 21 CCUS-Anlagen in Betrieb

13 der weltweit 21 „Carbon Capture Storage and Utilisation“-Anlagen befinden sich in Nordamerika (10 in den USA und 3 in Kanada). Weitere Anlagen gibt es in Saudi-Arabien und den Vereinigten Arabischen Emiraten sowie in China, Australien und Brasilien. Rund zwei Drittel der weltweit abgespaltenen CO₂-Mengen entfallen allein auf die Gasförderindustrie. Dies erklärt sich dadurch, dass vor dem Gasverkauf das in Gasfeldern eingeschlossene CO₂ vorab wegen technischer Spezifikationen abgespalten werden muss.

- ▶ 16 CCS-Großprojekte kurz vor Start

Von 30 seit 2017 angekündigten CCS-Projekten sind laut IEA derzeit 16 Großprojekte mit rund 27 Mrd. USD Investitionsvolumen in einem fortgeschrittenen Planungsstadium. Die derzeitigen CO₂-Speicherkapazitäten von weltweit 40 Mio. Tonnen würden sich bei Realisierung der CCS-Großprojekte auf 80 Mio. Tonnen verdoppeln. Um die von den Unterzeichnerstaaten des Pariser Klimaschutzabkommens verabschiedeten Klimaziele bis zum Jahr 2050 greifbar zu machen, müsste laut IEA das Volumen an jährlichen CO₂-Speicherkapazitäten auf 8 Gigatonnen steigen. Dies würde dem 100-fachen der nach Realisierung der Großprojekte möglichen CO₂-Speicherkapazitäten entsprechen.

- ▶ UK und Norwegen in Europa vorn

Vor allem die europäischen Öl-/Gasförderländer Großbritannien (UK), Norwegen und die Niederlande forcieren die CCS-Technologie. Diese ermöglicht die Weiternutzung aufgelassener Öl-/Gasfelder.

In Großbritannien fördert die UK Research and Innovation-Förderagentur (UKRI) neun CCS-Großprojekte mit umgerechnet knapp 200 Mio. Euro. Die über eine Ausschreibung von UKRI ausgewählten Projekte reichen von der CO₂-Einspeicherung unter der Nordsee

bis zur Gewinnung von „blauem“ H₂ über Erdgasreformierung und Abscheidung des dabei entstehenden CO₂. Bis 2040 sollen die ersten „CO₂-Netto-Null-Industriecluster“ entstehen.

- ▶ Norwegen entwickelt Europas größtes CCS-Projekt

Norwegen hat die CCS-Abscheidung bereits 1996 im „Sleipner“ Offshore-Gas-Feld erstmals angewendet und mit dem „Snøhvit CCS“ Projekt 2008 eine zweite Anlage zur CO₂-Abscheidung in Betrieb genommen. Mit dem Projekt „Northern Lights“ planen nun die Unternehmen Equinor, Shell und Total, in Norwegen flüssiges CO₂ durch Pipelines zu einem Reservoir unter dem Meeresboden zu pumpen. In 2600 Metern Tiefe könnten Europas CO₂-Emissionen der kommenden 300 Jahre Platz finden. Für Kosten von zunächst 130 Euro für Abscheidung, Transport und Speicherung des CO₂ können sich die energieintensiven europäischen Industrien künftig negative CO₂-Emissionen anrechnen lassen. „Northern Lights“ erwartet mit einer verstärkten Nachfrage von Unternehmen eine schnelle Kostensenkung. Der norwegische Staat unterstützt den Aufbau der CCS-Infrastruktur mit bis zu 80% der veranschlagten Investitionskosten von rund 750 Mio. USD. Norwegen will die CCS-Technologie künftig auch für die Erzeugung und den Transport von „blauem“ Wasserstoff über Erdgasreformierung nutzen.

- ▶ USA und die EU fördern CCS-Projekte

Die USA sowie die EU gewähren Zuschüsse für CCS bzw. CCUS-Projekte. Noch in der Regierungszeit Trumps wurde ein bis Januar 2024 laufendes CCS-Förderprogramm namens „45Q“ gestartet. Unternehmen, die neue CCS-Anlagen in den USA errichten, erhalten Steuererleichterungen. Im Vorgriff auf die Einführung einer CO₂-Grenzsteuer der EU planen etwa zahlreiche US-LNG-Förderer bei Neuprojekten die Nutzung von CCS. Mit der CO₂-Grenzsteuer möchte die EU für die europäische Industrie Wettbewerbsgleichheit mit den Ländern herstellen, die keine CO₂-Steuer erheben.

- ▶ EU Förderung für CCS-Projekte über den Innovations-Fund

In der EU können Unternehmen Investitionszuschüsse für CCS-Projekte aus dem bis 2030 mit insgesamt 10 Mrd. Euro dotierten Innovations-Fund beantragen. Die EU fördert vor allem „hochinnovative Technologien“ sowie „big flagship projects“. Mögliche CO₂-Lagerstätten werden von der EU vorab auf ausreichende Sicherheit der geologischen Formation für die CO₂-Einspeicherung geprüft.

- ▶ CO₂-Urteil gegen Shell dürfte CCS puschen

Hat das in Den Haag gegen Shell ergangene Urteil Bestand – Shell wird verpflichtet, seinen CO₂-Ausstoß bis 2030 um netto 45% ggü. 2019 zu verringern – wirkt sich das auf die Branche weltweit aus. CCS spielt in den Investitionsplänen aller großen Öl-/Gas-Konzerne ohnehin eine immer wichtigere Rolle. Als Anwender der CCS-Technologie können sie bei der Öl-/Gasförderung ihren CO₂-Fussabdruck reduzieren. Als Anbieter der Technologie eröffnet ihnen CCS neue Geschäftschancen, etwa durch Einlagerung des CO₂ anderer Unternehmen in ihren ausgebeuteten Öl-/Gasfeldern.

CCS in Deutschland vor der Renaissance?

- ▶ CCS-Nutzung in Deutschland aktuell kaum möglich

In Deutschland wurde die CCS-Technologie vom Deutschen Geoforschungszentrum im brandenburgischen Ketzin erprobt. Forscher kamen zum Ergebnis, dass eine dauerhafte Einlagerung von CO₂ in porösen Sandsteinschichten sicher und sinnvoll sei. Trotzdem schwand nach Druck von Umweltverbänden der politische Rückhalt für die Nutzung der CCS-Technologie in Deutschland. Mit dem Inkrafttreten des CO₂-Speicherungsgesetzes im Jahr 2012 wurde die Nutzung von CCS in Deutschland faktisch ausgehebelt.

Organisationen wie der Weltklimarat oder die Internationale Energie-Agentur halten die Nutzung der CCS-Technologie zur Erreichung der Pariser Klimaziele für unabdingbar. Daher wird das Thema inzwischen auch von deutschen Umwelt-/NGO-Verbänden wieder kontroverser diskutiert. So plädiert etwa der WWF Deutschland dafür, „schon heute in Forschung und Entwicklung von CO₂-Entnahme- und Speichermethoden zu investieren und praktische Erfahrungen zu sammeln“. Auch das Bundesumweltministerium (BMU)

zeigt sich für eine Renaissance von CCS in Deutschland offen. Der BDI fordert eine erneute technologieoffene Debatte über die effektivsten und günstigsten Wege zur CO₂-Vermeidung und Reduktion in Deutschland. Das BMU sei laut Meldung der „Welt am Sonntag“ inzwischen auch für die Ratifizierung der Änderung des Artikels 6 eines internationalen Abkommens offen. Die Änderung des Artikel 6 des London-Protokolls ermöglicht künftig den „grenzüberschreitenden CO₂ Export zwecks Speicherung im tiefen Untergrund unter dem Meeresboden“. Eine Ratifizierung noch in dieser Legislaturperiode sei aber „eher unwahrscheinlich“.

- ▶ Unvermeidbare CO₂-Emissionen über CCS verpressen

Laut der Deutschen Energieagentur liegen die unvermeidbaren jährlichen deutschen CO₂-Emissionen zwischen 60 und 120 Mio. Tonnen, bei einem gesamten CO₂-Ausstoß von 810 Mio. Tonnen. Insgesamt verfüge Deutschland laut dem Geologen May von der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) über heimische CO₂-Lagerstätten von rund 2,5 Gigatonnen. Dies würde ausreichen, um den unvermeidbaren CO₂-Ausstoß für einige Jahrzehnte zu speichern.

- ▶ „Blauer“ H₂ könnte CCS-Nutzung salonfähig machen

Immer mehr Länder setzen bei der bis 2050 avisierten Klimaneutralität auf Wasserstoff. So haben auch die EU und Deutschland einschlägige Wasserstoff-Strategien verabschiedet. Um die H₂-Wertschöpfungsketten zeitlich schnell aufzubauen und trotzdem die CO₂-Belastung der Atmosphäre nicht zu vergrößern, fordern Experten die Verwendung von „blauem“ Wasserstoff als Übergangslösung. Auf diesem Wege könnte sich vielleicht auch in Deutschland die Haltung von NGOs und Umweltverbänden zu CCS verändern.

Fazit: Ohne CCS dürften Pariser Klimaschutzziele nicht erreichbar sein

Nach einer neuen Prognose des Projekts „Climate Action Tracker“ läuft die Welt bei unveränderter Klimapolitik Gefahr, das Pariser Klimaschutzziel zu verfehlen. Der Temperaturanstieg dürfte bis 2050 eher bei 2,4 °C liegen als bei 1,5 °C. In der EU und den USA dürfte der Druck von Finanzinvestoren und Banken sowie von NGO's und Umweltschutzverbänden auf die Veränderung der Geschäftsmodelle von Unternehmen, die bislang allein auf fossile Energieträger setzen, zunehmen.

So kommt es zur Erreichung der Pariser Klimaziele vor allem auf China und Indien an, die bislang weiter unverändert auf Kohle setzen. Mit der CCS-Technologie könnte es in Asien gelingen, das Wirtschaftswachstum vom weiteren Anstieg der CO₂-Emissionen zu entkoppeln. Gleichzeitig bieten die unterschiedlichen CCS-Technologien Chancen für neue klimanützliche Exporte Richtung Asien.

In Deutschland könnten CCS-Technologien die Emissionen der zur Sicherung der Grundlastversorgung mittelfristig notwendigen Gaskraftwerke reduzieren. Erst wenn ausreichend synthetisches Methangas zur Verfügung steht, können Gaskraftwerke die Stromgrundlast CO₂-neutral abdecken.

thomas.peiss@bayernlb.de

Ihre Ansprechpartner in der BayernLB

BayernLB Research

Dr. Jürgen Michels, Chefvolkswirt und Leiter Research, -21750

Anna Maria Frank, -21751; Sekretariat

Ingo Bothner, -21787; Medienfachwirt, Business Management

Christoph Gmeinwieser, -27053; CIIA, Business Management

Dr. Ulrich Horstmann, -21873; CEFA, Business Management

Hans-Peter Reichhuber, -21780; Business Management

Länderrisiko- und Branchenanalyse

Hubert Siplý, -21307

Manuel Schimm, - 26845

Asien

Gebhard Stadler, CFA, -28891

Euro-Raum, DE, EZB, Nord/Osteuropa

Roland Gnan, -26658

USA, Fed, Kanada, GUS

Verena Strobel, -21320

Südeuropa, Naher und Mittlerer Osten, Afrika

Dr. Alexander Kalb, -22858

Maschinen-/Anlagenbau, Westeuropa, Südamerika

Wolfgang Linder, -21321

Mobilität

Thomas Peiß, -28487

Energie

Asja Hossain, CFA, -27065

Bau und Grundstoffe

Miraji Othman, -25888

Technologie

Dr. Sebastian Schnejdar, -26386

Immobilien

Investment Research

Emanuel Teuber, -27070

Green Finance, Covered Bonds, Banken

Manuel Andersch, -27448

USA, Fed, UK, Schweiz, FX, Gold

Wolfgang Kiener, -27058

FX, Rohstoffe

Manfred Bucher, CFA, -21713

Zins- & Aktienstrategie, Asset Allokation

Dieter Münchow, -23384

Value Investing & Behavioral Finance

Alfred Anner, CEFA, -27072

Covered Bonds

Georg Meßner, CFA, -26396

Banken

Pia Ahrens, -25727

Corporate Bonds & SSD, Strategie

Matthias Gmeinwieser, CIIA, -26323

Corporate Bonds & SSD

Christian Strätz, CEFA, CIIA, -27068

Corporate Bonds & SSD, Green Finance

E-mail: vorname.nachname@bayernlb.de

Telefon: 089 2171 + angegebene Durchwahl

Disclaimer

Diese Publikation ist lediglich eine unverbindliche Stellungnahme zu den Marktverhältnissen und den angesprochenen Anlageinstrumenten zum Zeitpunkt der Herausgabe der vorliegenden Information am 07.07.2021. Die vorliegende Publikation beruht unserer Auffassung nach auf als zuverlässig und genau geltenden allgemein zugänglichen Quellen, ohne dass wir jedoch eine Gewähr für die Vollständigkeit und Richtigkeit der herangezogenen Quellen übernehmen können. **Dieser Research-Bericht ist eine rein ökonomische Analyse, und kein Teil davon ist als Wertpapieranalyse oder Empfehlung zu verstehen.** Insbesondere sind die dieser Publikation zugrunde liegenden Informationen weder auf ihre Richtigkeit noch auf ihre Vollständigkeit (und Aktualität) überprüft worden. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit können wir daher nicht übernehmen. Die vorliegende Veröffentlichung dient ferner lediglich einer allgemeinen Information und ersetzt keinesfalls die persönliche anleger- und objektgerechte Beratung. Für weitere zeitnähere Informationen stehen Ihnen die jeweiligen Anlageberater zur Verfügung.

Aufgrund gesetzlicher Vorgaben (Wertpapierhandelsgesetz bzw. MiFID II) dürfen Wertpapierdienstleistungsunternehmen im Zusammenhang mit einer von ihnen erbrachten Finanzportfolioverwaltung oder unabhängigen Honorar-Anlageberatung grundsätzlich keine Zuwendungen von Dritten annehmen oder behalten. **Eine Weitergabe dieser Unterlage an Unternehmen oder Unternehmensteile, die Finanzportfolioverwaltung oder unabhängige Honorar-Anlageberatung erbringen, ist daher nur gestattet, wenn mit der BayernLB hierfür eine Vergütung vereinbart wurde.**

Impressum

Megatrend Energie- und Klimawandel
abgeschlossen am: 7. Juli 2021

BayernLB Research
Bayerische Landesbank
80277 München (Briefadresse)
E-Mail: research@bayernlb.de

Leitung:
Dr. Jürgen Michels, Telefon 089 2171-21750

Redaktion:
Hubert Siply, Telefon 089 2171-21307

Layout & Grafik:
Ingo Bothner, Telefon 089 2171-21305



Thomas Peiß
Senior Sector Analyst
Telefon: 089 2171-28487
Email: thomas.peiss@bayernlb.de

Redaktion:
Bayerische Landesbank
Unternehmensbereich 5700
80277 München (=Briefadresse)
research@bayernlb.de

Geschäftsgebäude:
Bayerische Landesbank
Brienner Straße 18
80333 München (=Paketadresse)
www.bayernlb.de