

Der Weg zur Klimaneutralität

Im vergangenen Jahr hat Deutschland die Emissionen im Vergleich zu 2021 verringert. Die Klimakrise wird sich aber nur bewältigen lassen, wenn CO₂ nicht sowohl eingespart als auch eingelagert werden wird.

Von Dirk Mewis

Brigitte Knopf ist Ko-Vorsitzende des Klimarats der Bundesregierung und errechnet jedes Jahr, ob Deutschland in den zurückliegenden zwölf Monaten die selbst gesteckten Ziele erreicht hat. Und ob wir die rund 800 Millionen Tonnen Treibhausgase, die jedes Jahr in die Luft gehen, 2045 auf voraussichtlich null reduzieren werden. „Im Moment sieht es nicht so aus, als könnten wir die Ziele erreichen“, stellt die Wissenschaftlerin fest. „Schon heute überziehen einige Sektoren regelmäßig ihr CO₂-Budget, seit Jahren etwa die Bereiche Verkehr und Gebäude.“ Die Differenz summiere sich immer weiter auf, in den nächsten acht Jahren müssen die Emissionen stärker sinken als in den vergangenen 20 Jahren zusammen.

Zwar hat Deutschland trotz des massiven Einsatzes von Kohlestrom in der Energiekrise im vergangenen Jahr ein Klimaziel erreicht. 2022 ging der Treibhausgas-Ausstoß um 1,9 Prozent im Vergleich zum Vorjahr auf rund 746 Millionen Tonnen zurück, rechnet das Umweltbundesamt aus. Aber zu verdanken ist das vor allem einem kräftigen Emissionsrückgang der Industrie.

Dagegen verfehlte der Verkehr zum zweiten Mal in Folge seine gesetzlichen Ver-



pflichtungen und steigerte seinen Ausstoß gegenüber 2021 um über eine Million Tonnen. Und auch der Gebäudebereich verfehlte die Ziele.

Drastische Beschleunigung des Ausbaus

Dabei stieg laut Bundesamt erstmals der Anteil erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch auf mehr als 20 Prozent. Der Bruttoendenergieverbrauch umfasst den Verbrauch an Strom, Wärme und Kraftstoffen. Beim Bruttostromverbrauch, der sich nur auf den Stromsektor bezieht, betrug der

Anteil der Erneuerbaren 46,2 Prozent. Trotzdem müssen „wir es schaffen, dreimal so viele Kapazitäten wie bisher zu installieren, um den Anteil der Erneuerbaren an der Stromerzeugung bis 2030 auf 80 Prozent zu steigern“, mahnt der Präsident des Umweltbundesamtes Dirk Messner. Denn zum Erreichen der Klimaziele der Bundesregierung müssten nun „pro Jahr sechs Prozent Emissionen gemindert werden“. Dies bedeute eine drastische Beschleunigung des Ausbaus, denn seit 2010 liege die Minderung pro Jahr bei unter zwei Prozent.

Die Grünen sehen Handlungsbedarf jetzt vor allem im Verkehr. Die neuen Zahlen

Klimaschutzgesetz: Deutschland soll bis zum Jahr 2045 klimaneutral werden. Das bedeutet, dass nur noch so viel Treibhausgas ausgestoßen wird, wie von der Natur wieder aufgenommen werden kann.

Foto U. J. Alexander istock

seien „ein Desaster“, kommentiert ihr Verkehrsexperte Stefan Gelbhaar. „Alles, was in anderen Sektoren erreicht wird, zerrinnt im Verkehr.“ Verkehrsminister Volker Wissing müsse den CO₂-Ausstoß senken – etwa durch einen Abbau von klimaschädlichen Subventionen, massive Investitionen in Bus und Bahn, in Rad- und Fußverkehr, durch eine schnelle Wende bei den Auto-Antrieben und ein Recht auf Homeoffice. Auch könne ein generelles Autobahn-Tempolimit „eine schnelle, wirksame Sofortmaßnahme“ sein.

Speicherung von CO₂

Die globalen Emissionen von Treibhausgasen steigen von Jahr zu Jahr, abgesehen von einer kurzen Pause während der Pandemie. Der Weltklimarat IPCC hat Szenarien durchgerechnet, mit denen sich das 1,5-Grad-Ziel noch erreichen ließe, keines von ihnen kommt ohne die zusätzliche Speicherung von CO₂ aus, die praktisch für negative Emissionen sorgt.

Carbon Capture and Storage (CCS) heißt es, wenn Treibhausgase abgefangen und unterirdisch gelagert werden. In Island wird bereits CO₂ aus der Luft gefiltert und über ein spezielles Verfahren in Stein verwandelt.

Der Thinktank Agora Energiewende geht bis 2045 von mehr als 60 Millionen Tonnen deutschen CO₂-Emissionen jährlich aus, die im Untergrund gespeichert werden müssten. Dabei geht es nicht um Verkehr, Gebäude und Energiewirtschaft, denn mit E-Autos, neuen Heizsystemen und Solar- und Windenergie stehen grüne Alternativen für die fossile Realität bereit. Es geht vor allem um die Emissionen aus Branchen wie der Stahl-, Chemie- und Zementindustrie, wo eine Umstellung weit komplizierter ist. „Es gibt Szenarien, die darstellen, dass bei einem radikalen Umbau so gut wie gar keine Restemissionen übrig bleiben“, beschreibt Oliver Geden, Leiter des Forschungsclusters Klimapolitik bei der Stiftung Wissenschaft und Politik in Berlin, den Stand der Forschung. Das hieße dann aber zum Beispiel, dass es so gut wie gar keine Tierhaltung mehr in

Deutschland gibt. „Ich halte das für höchst unrealistisch.“ Laut Geden könnten in Deutschland im Jahr 2045 rund 100 Millionen Tonnen von den heutigen 746 Millionen Tonnen CO₂ übrig bleiben. Damit Klimaneutralität erreicht wird, müsste man diese 100 Millionen – das entspricht ungefähr dem Jahresausstoß von 50 Millionen Mittelklassewagen – der Atmosphäre entziehen und zumindest einen Teil davon dauerhaft unterirdisch einlagern.

Negative Emissionen

Spätestens seit dem Abkommen von Kyoto 1997 galt das Prinzip Vermeiden: Irgendwie würde es der Welt schon gelingen, Wirtschaft und Gesellschaft rechtzeitig vom Verbrennen fossiler Rohstoffe abzubringen, die Treibhausgasemissionen gar nicht erst entstehen zu lassen, sondern Energie, Ernährung und Mobilität mit grünen Alternativen bereitzustellen.

Weltweit werden jährlich um die vier Milliarden Tonnen Zement produziert, also rund 500 Kilogramm für jeden Bewohner des Planeten. Und kaum ein Produkt schädigt das Klima derart stark. Für mindestens sieben Prozent des menschengemachten CO₂-Ausstoßes ist die Zementproduktion verantwortlich. Für einen Großteil ihrer Prozessemissionen, die beim Verarbeiten von Kalk entstehen, gibt es keine Alternative. Man kann diese Emissionen nur auffangen und wegschleusen. Oder keinen Beton mehr herstellen, was erst mal nicht zur Debatte steht.

CCS wird voraussichtlich aber auch für einen teuren Zeitaschineneffekt beim Klimaschutz gebraucht: für das Erzielen „negativer Emissionen“. So nennen Fachleute Verfahren, mit denen der Luft CO₂ entzogen wird. Ein Teil der Klimaschuld vergangener Jahrzehnte ließe sich so ungeschehen machen. Auch die Bundesregierung hat erkannt, dass es ohne „technische Negativemissionen“ nicht geht, wie es im Koalitionsvertrag heißt. Demnach sollen bis 2045 alle unvermeidbaren Restemissionen aus der Luft geholt werden.

„Bei Zukunftstechnologien dürfen wir uns nicht abhängen lassen“

Dänemark erlaubt bereits die Speicherung des Klimagases CO₂ unter dem Meeresboden. Auch in Deutschland gibt es angesichts der ambitionierten Klimaziele immer mehr Befürworter der Technologie. Umweltverbände warnen jedoch vor den damit verbundenen Risiken.

Von Harald Czycholl

Den viel zitierten roten Knopf hat er nicht gedrückt, der dänische Kronprinz Frederik. Auch ein Flatterband wurde an jenem Märztag in der Hafenstadt Esbjerg nicht durchgeschnitten. Stattdessen hielt Prinz Frederik eine kurze Ansprache, sprach davon, „ein neues, grünes Kapitel für die Nordsee“ aufzuschlagen – und wurde dann per Videoschleife mit einem Ingenieurteam auf einer ausgedienten Ölbohrplattform verbunden. Auf das Kommando des Prinzen hin starteten die Ingenieure das Projekt „Greensand“: Verflüssigtes CO₂ wurde in das ausgebeutete Ölfeld in 1800 Meter Tiefe gepumpt. Insgesamt rund 15.000 Tonnen wurden es bis Ende April, das CO₂ stammte von Industrieunternehmen aus Belgien.

Die Technologie dahinter nennt sich Carbon Capture and Storage, kurz CCS, was auf Deutsch so viel wie CO₂-Abscheidung und -Einlagerung bedeutet. Dabei wird CO₂ etwa bei industriellen Prozessen eingefangen, verflüssigt, zu einer unterirdischen Lagerstätte gebracht und dort eingespeichert. Beim Projekt Greensand arbeitet ein Konsortium um die BASF-Tochter Wintershall Dea und den britischen Chemiekonzern Ineos zusammen. Nach Wintershall-Angaben handelt es sich um die weltweit erste grenzüberschreitende Offshore-CO₂-Einspeicherung, die explizit den Zweck hat, den Klimawandel zu mindern.

„Projekt Greensand ist ein Meilenstein für den Aufbau einer europaweiten CCS-Infrastruktur und damit für den Klimaschutz“, sagte Wintershall-Dea-Chef Mario Mehren. „Wir zeigen, dass der Transport und die Einspeicherung von CO₂ sicher und zuverlässig über Ländergrenzen hinweg möglich sind und schon in naher Zukunft einen Beitrag zu einer dekarbonisierten Zukunft leisten können.“ Positiv äußerte sich auch EU-Kommissionspräsidentin Ursula von der Leyen per Videobotschaft. „Dies ist ein großer Moment für den grünen Wandel in Europa“, sagte die CDU-Politikerin.

Dänemark hatte jüngst erste Zulassungen erteilt, damit Konzerne in größerem Maßstab CO₂ unter dem Nordsee-Grund einlagern können. Eine davon ging an Wintershall Dea und Ineos. Ein bilaterales Abkommen mit Belgien ermöglicht dabei den CO₂-Transport nach Dänemark. Das Konsortium hofft, dass die Politik den gesetzlichen Rahmen dafür auch in anderen Ländern schafft – vor allem in Deutschland.

Doch hierzulande ist man noch nicht ganz so weit: Die Speicherung von Kohlendioxid ist laut Gesetz nur zur Erforschung, Erprobung und Demonstration in begrenztem Ausmaß erlaubt. Zwar stiegen die CO₂-Emissionen hierzulande in manchen Sektoren wie etwa der Energiewirtschaft zuletzt wieder an, auch aufgrund der Renaissance der Kohlekraft im Zuge der Energiekrise. Das Speichern von Kohlendioxid im Untergrund gilt aber nach wie vor als kostspielig und riskant – und wird von Umweltverbänden abgelehnt: Sie fürchten, dass die Technologie den Ehrgeiz beim Klimaschutz und beim Ausbau erneuerbarer Energien dämpft – und warnen vor Gefahren für die Umwelt zum Beispiel durch Leckagen von Kohlendioxid. „CCS ist eine Scheinlösung, die weder nachhaltig noch emissionsfrei ist“, sagt Greenpeace-Klimaexperte Karsten Smid. Die CO₂-Verpressung in der Nordsee berge erhebliche Risiken, etwa durch Leckagen. „Ausgediente Ölfelder in der Nordsee sind kein Ort für die Entsorgung von CO₂-Müll“, so Smid. Das Klimaproblem lasse sich nur durch eine drastische Reduzierung der Emissionen an der Quelle lösen.

Dem hält Wintershall-Dea-Chef Mehren entgegen, dass es sich bei CCS um eine lang erprobte und sichere Technologie handle. Das geologische Konstrukt rund um die Öl- und Gasvorkommen habe zudem über Jahrmillionen bewiesen, dass es dicht sei. Zugleich ist man sich auch bei Wintershall Dea bewusst, dass CCS kein Allheilmittel. „CCS ist nicht die Wunderwaffe für alles in der Energiewende“, sagt Hugo Dijkgraaf, im Win-

tershall-Vorstand zuständig für das Kohlenstoff-Management. „Aber es ist ein extrem wichtiges Element für den industriellen Sektor, wo es eigentlich keine Alternative gibt.“

Und die Stimmen, die ein Umdenken fordern, mehren sich: So sprach sich CDU-Chef Friedrich Merz auf dem Zukunftskongress seiner Partei dafür aus, zur Beschleunigung des Klimaschutzes Technologien wie die Speicherung oder Wiederverwendung des Klimagases CO₂ anzuwenden. „Wir verbieten Zukunftstechnologien, die uns helfen, ein

riesiges Problem zu lösen“, so Merz. CO₂ sei am Boden nicht gefährlich. Vielmehr sei es ein wertvoller Stoff für die Industrie. „Das Zeug wird gefährlich, wenn es gasförmig in die Atmosphäre entweicht. Da darf es gar nicht erst hinkommen.“ Dementsprechend führe an der Abscheidung und Speicherung des Klimagases kein Weg vorbei.

Auch beim Bundesverband der Deutschen Industrie (BDI) betrachtet man CCS und die eng damit verbundene, auf CO₂-Wiederverwendung setzende CCU-Techno-

logie als unerlässlich. „Wenn Deutschland Klimaneutralität erreichen will, geht dies nur mit Nutzung des CCS- und CCU-Verfahrens“, so der stellvertretende BDI-Hauptgeschäftsführer Holger Lösch. In Prozessen der Zement- und Kalkindustrie zum Beispiel seien Emissionen unvermeidlich. Da gelte es, Lösungen für den Umgang mit dem Klimagas zu finden.

Die Bundesregierung ist offen für eine Gesetzesänderung. Bundeswirtschaftsminister Robert Habeck (Grüne) stellt die CCS-Techno-

logie bereits als Teil der deutschen Klimastrategie dar. Und auch Bundesforschungsministerin Bettina Stark-Watzinger (FDP) befürwortet eine Gesetzesänderung: „Wir wollen die Speicherung von CO₂ in industriellem Maßstab in Deutschland zulassen. Bei Zukunftstechnologien dürfen wir uns nicht von anderen Ländern abhängen lassen.“ Bei so viel Einigkeit über Parteigrenzen hinweg dürfte es nur noch eine Frage der Zeit sein, bis auch hierzulande die Speicherung von CO₂ erlaubt ist.

Verlässlich visionär.

Händ i Händ in die Zukunft der Energie.

Seit über 45 Jahren arbeiten Deutschland und Norwegen zusammen an zukunftsfähigen Energielösungen. Neben zuverlässiger Erdgasversorgung liegt der Fokus heute zunehmend auf Offshore-Wind, der sicheren Speicherung von CO₂ und dem Aufbau der Wasserstoffherzeugung. Für sichere Versorgung und eine klimaneutrale Zukunft.

Erfahren Sie mehr auf [equinor.de](https://www.equinor.de)

NET ZERO

IMPRESSUM

Zukunft ohne Emissionen
Verlagsspezial der
Frankfurter Allgemeine Zeitung GmbH

Verantwortlich für den redaktionellen Inhalt:
Fazit Communication GmbH,
Pariser Straße 1, 60486 Frankfurt am Main

Geschäftsführung: Hannes Ludwig,
Jonas Grashy

Redaktion: Dirk Mewis,
Christina Lynn Dier (verantwortlich)

Anzeigen: Ingo Müller (verantwortlich) und
Jürgen Maukner, REPUBLIC Marketing & Media
Solutions GmbH, Mittelstraße 2–4, 10117 Berlin,
www.republic.de

Weitere Angaben siehe Impressum
dieser Zeitung.