



Foto: carwa.com

Unsere Erde ist nicht unbegrenzt belastbar. Die Regulation des CO₂ in der Atmosphäre ist eine Schicksalsfrage der Menschheit. Und es ist Eile geboten: Allen Szenarien, die das Klimaziel erreichen, liegt ein sofortiges Einstellen von CO₂-Ausstößen zugrunde.

Rund 0,04 % beträgt gegenwärtig der Anteil von Kohlendioxid in der Atmosphäre. Seit der Industrialisierung sind die Werte um ca. 50 % gestiegen, was zu einer Temperaturerhöhung von 1,2° Celsius geführt hat. Für das Leben auf der Erde machen diese wenigen hundert Moleküle pro einer Million Luftpartikel also einen riesigen Unterschied. Die Regulation des CO₂ in der Atmosphäre ist eine Schicksalsfrage der Menschheit.

Nach Einschätzung von Ottmar Edenhofer sind wir gegenwärtig dabei, in eine neue Ära der Klimapolitik einzusteigen (siehe *Link am Ende des Textes*). Basis dafür ist die Verbindung von *Geo-Engineering* und einem funktionierenden Handel mit CO₂-Zertifikaten. So hat die EU kürzlich beschlossen, die Treibhausgasemissionen bis 2030 um 55 % im Vergleich zu 1990 senken zu wollen (Fit-For-55-Paket).

Die EU ist damit nach Ottmar Edenhofer die einzige Weltregion mit

einem glaubwürdigen Pfad zur Klimaneutralität bis 2050. Deutschland will bekanntlich bis 2045 klimaneutral sein. Es fehlt jedoch noch an dem nötigen Schwung, um die beschlossene Wende in die Tat umzusetzen. Und dabei ist sofortiges Handeln dringend geboten: Allen Szenarien, die das Klimaziel erreichen, liegt ein sofortiges Einstellen von CO₂-Ausstößen zugrunde.

Ist Geo-Engineering im Blick auf das Ziel der Klimaneutralität unsere „letzte Hoffnung“, wie es in der Einladung zum heutigen Abend heißt? Zu dieser und weiteren Fragen hat die ausgewiesene Expertin Professorin Sabine Fuss, die wir für diese Veranstaltung gewinnen konnten, interessante Antworten parat, wie Sie im Video in unserem YouTube-Kanal sehen können.

Noch vor relativ kurzer Zeit war die Ablehnung des Geo-Engineerings relativ einhellig. So wurden unter dieser Überschrift vorrangig Maßnahmen wie die künstliche Wolkenbildung, die zwar Schatten spenden, aber zugleich das sonnige Wetter abschaffen,

diskutiert. Dies hätte auch den Nachteil, dass man, wenn man einmal damit begonnen hat, nur um den Preis eines plötzlichen schockartigen Klimaanstiegs damit aufhören könnte.

Geo-Engineering

.....
Eine neue Ära der Klimapolitik

So publizierte das Bundesumweltamt 2011 eine Studie mit dem bezeichnenden Titel *Geo-Engineering – wirksamer Klimaschutz oder Größenwahn?*

Heute werden mit Geo-Engineering nicht primär Maßnahmen zur Beeinflussung des Strahlenhaushalts der Erde avisiert, sondern Methoden, die Kohlenstoff aus der Atmosphäre zurückholen und im Boden verpressen oder einer chemischen Nutzung zuführen. Technologien, die eine Veränderung des Kohlenstoffkreislaufs bewirken. Sabine Fuss empfiehlt deshalb die Verwendung von differenzierteren und somit präziseren Begrifflichkeiten: Management der

Mit Geo-Engineering werden Methoden avisiert, die Kohlenstoff aus der Atmosphäre zurückholen und im Boden verpressen oder einer chemischen Nutzung zuführen.

Strahlungsbilanz und CO₂-Entnahmen (CDR). Es handelt sich in der Sache um vollkommen unterschiedliche Ansätze, die unterschiedliche Ziele verfolgen. Der Begriff „Geo-Engineering“ wird seit 2018 auch vom Weltklimarat nicht mehr verwendet.

Die momentan in der Diskussion stehenden Entnahmetechnologien und -praktiken sind u. a. folgende: Bioenergie mit Kohlenstoffabscheidung und Speicherung, direkte Abscheidung aus der Luft mit geologischer Speicherung, Aufforstung sowie

vielen Orten eingesetzt zu werden. Gesteine an der Erdoberfläche, also z. B. Felsmassen von Gebirgen, können unter bestimmten Bedingungen sehr viel CO₂ binden und sind vermutlich erheblich unterschätzte Klimaregulatoren. Man könnte die vor allem durch Regenwasser induzierten Prozesse nutzen und beschleunigen, indem man Silikat-Mineralien großflächig auf landwirtschaftlichen Flächen ausbringt (*enhanced weathering*), was allerdings als negative Nebenwirkung eine Verschlechterung der Luftqualität durch das massenhafte Ausbringen von Staub mit sich brächte.

All diese Technologien weisen auf globalem Niveau relevante Potentiale auf – aber auch technologiespezifische Konflikte mit anderen Nachhaltigkeitszielen, Ressourcenkonkurrenz und Barrieren, was die Umsetzung in der nötigen Breitenwirksamkeit betrifft. Noch fehlt es an einer Innovationspolitik, um eine rasche Skalierung der Maßnahmen voranzutreiben. Man muss verschiedene Entwicklungspfade modellieren, vergleichen und abwägen. Das primäre ethische Problem sind dabei nicht besondere Risiken für Mensch oder Natur, sondern vielmehr eine gewisse Trägheit, die nur durch eine gezielte Kombination technischer, politischer und unternehmerischer Intelligenz überwunden werden kann. Es geht darum, unter hohem Zeitdruck ein weitgehend neues Geschäftsfeld international zu erschließen, dafür wirksame Anreize zu schaf-

Es kristallisiert sich keine Gewinner-Technologie heraus, und der passende Mix von Maßnahmen zur CO₂-Entnahme wird vom jeweiligen Kontext abhängen.

fen, Zielkonflikte und Prioritäten zu klären und die Ausbeutbarkeit von Investitionen zu verhindern.

Es kristallisiert sich keine Gewinner-Technologie heraus, und der passende Mix von Maßnahmen wird vom jeweiligen Kontext abhängen. Während die technischen CDR-Möglichkeiten – wie z. B. die Abscheidung von CO₂ aus der Luft mit geologischer Speicherung – am oberen Ende des Kostenspektrums anzusiedeln sind, sind viele der landbasierten Methoden bereits erprobt und könnten sofort in Angriff genommen werden – beispielsweise die Anreicherung des Bodenkohlenstoffs durch vermindertes Pflügen und Anpflanzen von Bodendeckern.

Das Katholische Büro hat zusammen mit der Bevollmächtigten des Rates der EKD am 28. Oktober 2022 ein flammendes Plädoyer für naturnahe Methoden der CO₂-Entnahme als wesentlichem Baustein der Klimapolitik und zugleich des Bio-

Die wichtigsten momentan in der Diskussion stehenden Entnahmetechnologien sind Bioenergie mit Kohlenstoffabscheidung und Speicherung, direkte Abscheidung aus der Luft mit geologischer Speicherung, Aufforstung sowie Anreicherung des Bodenkohlenstoffs.

Anreicherung des Bodenkohlenstoffs. Im Gespräch ist auch noch die Umwandlung von Biomasse in Pflanzenkohle, die dann im Boden ausgebracht werden kann.

Dazu muss die Biomasse unter Luftverschluss auf 900° Celsius erhitzt werden, was viel Energie kostet. Pflanzenkohle hat aber das Potenzial an



Links: CO₂-Reduktion allein reicht nicht aus, um die Klimaziele zu erreichen. Klimaneutralität funktioniert nur unter Einbeziehung von negativen Emissionen. Rechts: Prof. Dr. Markus Vogt, Professor für Christliche Sozialethik an der LMU München, führte in die Veranstaltung ein, diskutierte mit der Expertin, die auch die Arbeitsgruppe *Nachhaltiges Ressourcenmanagement* am Mercator Research Institute (MCC) on Global Commons and Climate Change leitet.

diversitätsschutzes veröffentlicht. Besonders die Kapazität des Bodens und hier nicht zuletzt der Moore zur Speicherung von Kohlendioxid werden hervorgehoben. Als zweitgrößte Landbesitzer nach dem Staat können die Kirchen in Deutschland hier selbst viel tun. Um die nötigen Kapazitäten zu erreichen und Flächenkonkurrenzen zu vermeiden, sind aber auch technikzentrierte Maßnahmen unverzichtbar.

Es ist eine baldige großskalige Verfügbarkeit und Anwendung der CDR-Techniken nötig, um das 1,5°-Ziel von Paris zu erreichen. Aus Gründen komparativer Kostenvorteile im Vergleich beispielsweise zu erneuerbaren Energien gewinnen sie auch innerhalb der 2° C-Szenarien

Auch einige extrem schwer vermeidbare Restemissionen in der Landwirtschaft wie zum Beispiel Methanemissionen in der Viehwirtschaft oder Lachgasemissionen bei der Düngung müssen durch CO₂-Entnahme kompensiert werden, wenn man klimaneutral sein will.

zunehmend einen zentralen Stellenwert. Die CO₂-Entnahme ist kein Kann, sondern ein Muss, um die Klimaziele zu erreichen. Klimaneutralität geht nur unter Einbeziehung von negativen Emissionen, wenn wir also der Atmosphäre Treibhausgase entziehen. Denn ca. 5 % der aktuellen Emissionen sind unvermeidbar, z. B. in der Zement- und Kalkindustrie oder im Abfallsektor.

Daher sollte ein erheblicher Teil des CO₂ bereits am Werk abgeschieden werden. Auch einige extrem schwer vermeidbare Restemissionen in der Landwirtschaft wie zum Beispiel Methanemissionen in der Viehwirtschaft oder Lachgasemissionen bei der Düngung müssen durch CO₂-Entnahme kompensiert werden, wenn man klimaneutral sein will.

Norwegen hat bereits riesige, relativ stabile unterirdische geologische Speicher ausfindig gemacht, in denen man das überschüssige CO₂ langfristig lagern und unschädlich machen könnte. Für Norwegen könnte das ein neues Wohlstandsmodell werden, nicht mehr primär auf der Förderung von Öl basierend, sondern auf der Abscheidung und unterirdischen Verpressung von Kohlenstoff: nicht mehr klimaschädlich, sondern klimaentlastend.

Geo-Engineering hat den großen Vorteil, dass sich damit Geld verdienen lässt, dass es also Akteure geben wird, die ihre Umsetzung massiv vorantreiben. Das unterscheidet sie von Maßnahmen der Suffizienz, der Genügsamkeit, für die es strukturell wesentlich schwieriger ist, ökonomische Interessen wirkmächtig zu organisieren. Man sollte aber die verschiedenen Strategien nicht gegeneinander ausspielen. Ottmar Edenhofer betont, dass neue Technologien alleine nicht den CO₂-Ausstoß reduzieren. Sie führen vielmehr dazu, dass Altes und Neues nebeneinander existiert, z. B. Solarenergie und Kohle in China. Man muss das Alte aus dem Markt drängen, z. B. durch einen CO₂-Preis. Man muss Innovationen systematisch mit „Exnovationen“ kombinieren, also dem aktiven Bemühen, aus falschen Strukturen herauszufinden.

Papst Johannes Paul II. sprach von den „Strukturen der Sünde“, die überwunden werden müssen, damit Gerechtigkeit sich entfalten kann. Geo-Engineering ist heute gerade auch für eine christliche Transformationsethik im Anspruch der Schöpfungsverantwortung ein ganz zentrales und innovatives Bewährungsfeld. Als innovatives Geschäftsfeld

Interview mit Ottmar Edenhofer:

„Wir steigen in eine neue Ära der Klimapolitik ein“, Süddeutsche Zeitung online vom 29.12.2022; <https://www.sueddeutsche.de/politik/ottmar-edenhofer-klimaschutz-klimapolitik-klimaforscher-1.5720119> ■



Foto: Mercator Research Institute

Prof. Dr. Sabine Fuss, Professorin für Nachhaltiges Ressourcenmanagement und Globaler Wandel an der Humboldt-Universität zu Berlin, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät, Geographisches Institut.

könnte es wichtige Entwicklungschancen für die Länder des Globalen Südens erschließen.

Führende Szenarien gehen davon aus, dass wir das 1,5°-Ziel vorübergehend reißen werden, und uns dann mit Hilfe von CO₂-Rückholungen wieder dem Ziel annähern könnten. Es ist zu erwarten, dass die sich häufenden Meldungen über Klimakatastrophen einen hohen Druck zur Nutzung dieser Technik aufbauen werden. Doch wie bewerkstelligt man das? Welche Technologien stehen überhaupt und in sinnvoller Weise zur Verfügung, mit welchen Risiken sind diese möglicherweise behaftet, und was bedeutet das für die Politik? Was wir nun brauchen ist ein offener gesellschaftlicher Diskurs über Nutzen und Risiken der verschiedenen Pfade, um ein geeignetes, effizientes und zukunftsfähiges Portfolio an Maßnahmen zu bestimmen, konstatiert die Referentin.

Worauf warten wir noch, um die neue Ära der Klimapolitik in die Tat umzusetzen? ■

Das vollständige Referat von Sabine Fuss finden Sie im YouTube-Kanal der Katholischen Akademie in Bayern und auf unserer Website. In der PDF-Fassung dieses Heftes führt Sie [dieser Link](#) direkt zum Video. (Das Video finden Sie auch im [Dokumentationsteil](#) unserer Website über die Stichwort-suche.)