



Thema

KLIMANEUTRAL

Die Notwendigkeit der Netto-Null Was wo zu tun ist Wie Unternehmen wirklich klimaneutral werden Mit Circular Design zum zirkulären Produkt Die Senken der Zukunft

Trickreich zur Netto-Null



NASA, gemeinfrei

Warum Klimaneutralität?

Sie ist DAS Ziel des Paris Abkommens der Vereinten Nationen: Zur Begrenzung der durchschnittlichen Erderwärmung auf maximal zwei, besser 1,5 Grad Celsius muss die Staatengemeinschaft bis Mitte des Jahrhunderts klimaneutral wirtschaften. Außerdem scheint sie für Staaten, Städte und Unternehmen besser zu fassen und zu vermarkten zu sein: Wer keine Treibhausgase ausstößt, der ist klimaneutral. Gemeinsam erreichen wir so das globale Klimaziel und können einen großen Teil unserer Lebensgrundlagen erhalten – anders als bei den mindestens drei Grad, auf die wir momentan zusteuern.

Klimaneutralität klingt außerdem verständlicher als das abstrakt wirkende Temperaturziel. Dieses ließe sich zwar ebenso auch für kleinere Einheiten als die Weltgemeinschaft erfassen, aber „wir sind auf dem Pfad zu 3,5 Grad und wollen bis 2045 auf 1,7 Grad“ macht einen etwas diffusen Eindruck. Auch wenn die begrenzten Emissionsbudgets für beide Zielgrößen Zeit und Maßnahmen bestimmen.

Da ist es nicht verwunderlich, dass klimaneutrale Produkte, Unternehmen und Länderziele so attraktiv sind, dass man das Konzept in der Tat eher werblich als wirklich emissionsmindernd einsetzt. Die mangelnde Transparenz der entsprechenden Erklärungen dazu verdeckt, dass es meist um eine CO₂-Neutralität geht, die überwiegend durch Kompensa- ▶

tionsgeschäfte und Zertifikate-Handel als durch die eigene Vermeidung von Emissionen erreicht wird. Dass diese CO₂-Ausgleichsprojekte eben gerade nicht zu „Klimaneutralität“ führen, ist den wenigsten bekannt.

Wirklich wirksam sind dagegen Maßnahmen zum Schutz von Ressourcen, zur Nicht-Nutzung, zur Kreislaufführung. „Keep it in the ground“, so müsste die Maxime des globalen Handelns lauten. Getreu dem Motto „Ressourcenschutz ist der beste Klimaschutz“.

Seit langem berichtet das factory-Magazin darüber, dass dieser Ressourcenschutz technisch, organisatorisch und ökonomisch durchaus gelingen kann – allerdings müssten Politik, Wirtschaft und Gesellschaft zu erheblichen und zügigen Änderungen bereit sein. Mit den zunehmenden und sich verstärkenden Krisenwirkungen und nicht zuletzt dem Ukraine-Krieg wird die Realitätsverweigerung der Anhänger*innen des „Weiter-so“ immer absurder. Stichworte wären hier z. B. Energieabhängigkeit, Fracking-Gas und Tempolimit.

Der Weg in Richtung Klimaneutralität ist deswegen umso wichtiger. Wie sie definiert ist und warum das von Bedeutung ist, zeigt der Klimaexperte Hans-Jochen Luhmann in „Die Notwendigkeit der Netto-Null“. „Was wo zu tun ist“ beschreibt anschließend die Journalistin Heike Holdinghausen. Nico Kreibich, Wissenschaftler des Wuppertal Instituts, fasst zusammen, „Wie Unternehmen wirklich klimaneutral werden“.

Wie sie dafür „Mit Circular Design zum zirkulären Produkt“ und zu einer konsequenten Kreislaufwirtschaft kommen, berichtet Lisa Venhues von der Effizienz-Agentur NRW. Dass „Die Senken der Zukunft“ in der Natur und nicht in technologischen CO₂-Projekten liegen, darauf verweist der Journalist Jochen Staude. Und in „Trickreich zur Netto-Null“ zeigt Eva Rechsteiner noch einmal, dass auch die öffentliche Hand Standards und Kontrollen braucht, um wirklich klimaneutral zu wirtschaften.

So groß die Unsicherheit um Ziele und Maßnahmen auch sein mag, so wichtig scheint es doch zu sein, dass sich mehr und mehr Organisationen

um „Klimaneutralität“ bemühen – und Ansatz und Methoden ernst nehmen. Schließlich sollten wir so schnell wie möglich wirklich klimaneutral werden.

In diesem Sinne,
Ralf Bindel
und das Team der factory

Zum Bildkonzept dieses Magazins:

Anders als in früheren factory-Ausgaben haben wir die Beiträge diesmal nicht mit einzelnen Bildern illustriert, sondern das Thema der natürlichen CO₂-Senken in seitenfüllenden Bildern durch das ganze Magazin ziehen lassen (Wald, Grünland, Ackerboden, Ozeane, Moore). Schließlich sind sie es, die die größte Leistung der „Klimaneutralisierung“ erbringen könnten, wenn wir sie schützen und aufbauen.



18

A. Omer Karamollaoglu from Ankara, Turkey, CC BY 2.0



61

Hajothu, CC BY-SA 3.0

Inhalt

- 2 Warum Klimaneutralität?
- 9 Die Notwendigkeit der Netto-Null
- 18 Was wo zu tun ist
- 28 Wie Unternehmen wirklich klimaneutral werden
- 40 Mit Circular Design zum zirkulären Produkt
- 51 Die Senken der Zukunft
- 61 Trickreich zur Netto-Null
- 68 factor^y ist das Magazin für Nachhaltiges Wirtschaften



40

© istockphoto.com: Mixmike



28



18

© istockphoto.com: Vonkarat

KLIMANEUTRAL

Klimaneutralität, **CO₂-Neutralität**, Treibhausgasneutralität, Paris Abkommen, 1,5-Grad-Ziel, *2-Grad-Ziel*, Netto-Null, Quellen, **Senken**, Klimaschutzziel, Ressourcenschutz, *Naturschutz*, Erfolge, Lücken, Bilanz, Vereinte Nationen, Kompensation, Ausgleich, Offsetting, Zertifikat, Handel, Emission, Klimaschutzprojekt, Ressourcenverbrauch, Rohstoff, *Ressourceneffizienz*, Material, Energie, Abhängigkeit, Energiebedarf, Scope, Clean Development Mechanism, Klimapolitik, **Grünland**, Klimarahmenkonvention, anthropogener Klimawandel, Kyoto-Protokoll, Kohlenstoffdepot, Doppelzählung, Weltklimarat, Albedo-Effekt, Global Warming Potential, F-Gase, LULUCF, Methan, Di-Stickstoffoxid, Treibhausgas, Transformation, Industrie, Energiewirtschaft, Circular Economy, *Kreislaufwirtschaft*, Wasserstoff, **Steppe**, Verkehr, Mobilität, Gebäude, Landwirtschaft, Artenschutz, Wende, Change, CO₂-Preis, CO₂-Ausgleich, Elektromobilität, **Biodiversität**, **Moor**, Humus, Holz, **Ackerbau**, Agrar-Photovoltaik, Waldkrise, Waldbewirtschaftung, Baumaterial, Holzbau, Flächenverbrauch, Demokratiekrisis, Klimakrise, Artenkrise, multiple Krise, Unternehmen, Organisationen, Produkte, Prozesse, Produktion, *klimaneutral*, Emissionsreduktion, Vermeiden, *Vermindern*, Kompensieren, Klimaschutzeffekt, Plantagenprojekt, Mehremission, **Savanne**, Monokultur, **Lebensraum**, Indigene, Käuferland, Klimabilanz, *Net-Zero*, Circular Design, Lebensdauer, Reparierbarkeit, Wiederverwendung, Life-Cycle, Nutzungsdauer, Leasing, **Urwald**, Recycling, Einweg, Mehrweg, Nachhaltigkeit, Materialverlust, *Klimawirkung*, Emissionsquelle, *Treibhausgasbilanz*, Impact, Rohstoffintensität, Rohstoffproduktivität, Ressourcenproduktivität, Circular Product, Ecodesign, Ökodesign, *Reparaturfreundlichkeit*, Neutralisierung, Erderwärmung, Inwertsetzung, **CO₂-Abscheidung**, Klimakiller, Torf, Lachgas, naturbasiert, natürlich, Umweltfolgekosten, Klimaschäden, Humusgehalt, *Carbon Farming*, Klimageschäft, **Wälder**, Seegraswiesen, Algenwälder, Direct Air Capture (DAC), Bioenergy Carbon Capture and Storage (BECCS), Direct Air Carbon Capture and Storage (DACCS), Carbon Dioxide Removal (CDR), *Paludikultur*, **Ozeane**, Meere, **Oberflächenwasser**, **Tiefenwasser**, Ozeanbecken, Versauerung, Emissionsminderungsgutschrift, Globaler Süden.

3,4

Der globale Ressourcenverbrauch hat sich seit 1970 mehr als verdreifacht. Geht es weiter wie bisher, verdoppelt er sich bis 2060 noch einmal. Bisherige Maßnahmen haben den Verbrauch nicht gesenkt, pro Kopf stieg er um das 1,7-fache. Eine Trendwende ist nicht zu beobachten, Umweltschützer*innen fordern analog zum Pariser Klimaschutzabkommen ein UN-Ressourcenabkommen und nationale Ressourcenschutzgesetze mit verbindlichen Reduktionszielen. BUND, DNR, IÖW, ressourcenwende.net

100

Von den 100 größten deutschen Unternehmen veröffentlichen 62 eigenständige Nachhaltigkeits- oder integrierte Unternehmensberichte, die ein Ranking des Instituts für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) und die Unternehmensinitiative future e.V. bewertet. Auch kleine und mittlere Unternehmen (KMU) reichen freiwillig CSR-Berichte ein. 46 der großen Unternehmen schreiben sich das Ziel Klimaneutralität auf die Fahnen. Auch fast die Hälfte der 39 einreichenden KMU geben dieses Ziel an. Was sie genau unter „klimaneutral“ verstehen, machen viele Unternehmen allerdings nicht deutlich, etwa welche Emissionen sie einbeziehen und wieviel sie davon kompensieren. Auch in der Berichterstattung über die Lieferketten und Maßnahmen klaffen Lücken. IÖW, future, 31.3.22

90

Über 90 Prozent des Verlusts biologischer Vielfalt und des Wasserstress sind mit der Bereitstellung und Umwandlung von Ressourcen verbunden – diese Prozesse machen auch etwa die Hälfte der Treibhausgasemissionen aus. Die Menschheit verbraucht ein Vielfaches der Ressourcen, die der Planet nachhaltig bereitstellen kann. Ressourcenverbrauch und seine Auswirkungen sind zudem global und national extrem ungleich verteilt. Ohne eine Lösung dieses Problems werden sich weder die Klimakrise noch das Artensterben noch Ressourcenkonflikte aufhalten lassen. UNEP/IRP, Global Resources Outlook 2019

2035

Deutschland müsste bereits bis 2035 CO₂-neutral wirtschaften, um seinen Teil zum 1,5-Grad-Ziel der maximalen Erderhitzung beizutragen. Erforderlich wäre dazu eine Senkung der CO₂-Emissionen bereits bis 2025 um 60 Prozent, bis 2030 um 80. Geplant sind jedoch laut Klimaschutzgesetz 65 Prozent bis 2030, vollständige Klimaneutralität bis 2045. Die EU will diese bis 2050 erreichen und 55 Prozent Reduktion bis 2030. Schon jetzt liegt die Durchschnittstemperatur in Deutschland bei 1,6 Grad über der des vorindustriellen Zeitalters. Würden alle Länder so reduzieren wie Deutschland, steuerte die Welt auf eine bis zu drei Grad höhere Durchschnittstemperatur zu. factory-Magazin Industrie 2021; Climate Action Tracker 2022

50

In vielen produzierenden Branchen machen die Rohstoffkosten einen großen Teil der fixen Kosten aus – teils über 50 Prozent der Produktionskosten (Chemie). Preissteigerungen, -volatilitäten, Rohstoffabhängigkeiten, Lieferengpässe sind wachsende Risikofaktoren in einer zunehmend krisenanfälligen Welt. Zwar hat Deutschland die Rohstoffproduktivität steigern können, den Einsatz von Primärrohstoffen aber nicht gesenkt. Statista 2021, Umfrage Anteil Rohstoffkosten; BMWK, ProgRess III



5

Das Wirtschaftswachstum sinkt um fünf Prozent, wenn sich die tägliche Temperatur-Variabilität um ein Grad Celsius erhöht. Besonders betroffen sind Volkswirtschaften in einkommensschwachen Regionen des globalen Südens, wo die saisonalen Temperaturunterschiede bis zu drei Grad betragen können. Im Gegensatz dazu stehen die Volkswirtschaften in Kanada oder Russland mit Schwankungen der monatlichen Durchschnittstemperatur innerhalb eines Jahres um mehr als 40 Grad. Hier sind die Wirtschaftsakteure besser auf tägliche Temperaturschwankungen vorbereitet als in Regionen mit niedrigen Breitengraden. Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK), 8.2.21

99

Fast der gesamte Energiebedarf der Industrie in Europa könnte bis 2050 mit sauberem Strom gedeckt werden. 78 Prozent ließen sich bereits jetzt mit etablierten Technologien elektrifizieren, 99 Prozent mit zusätzlich in der Entwicklung befindlichen. Übrig blieben Prozessemissionen aus chemischen Reaktionen und Ähnlichem, die derzeit etwa ein Fünftel der Industrieemissionen ausmachen. PIK, 2020

40

Statt wie angegeben 100 sind es durchschnittlich nur 40 Prozent ihrer CO₂-Emissionen, die 25 der größten Konzerne der Welt bis zu ihrem erklärten Ziel des Netto-Null-Ausstoßes 2050 erreichen würden. Der Grund: Die meisten von ihnen beziehen die Emissionen ihrer Lieferanten sowie die aus der Nutzung ihrer Produkte resultierenden (Scope 3) nicht ein, die aber bis zu 90 Prozent der Emissionen ausmachen. Das New Climate Institute hatte die Klimaneutralitätsversprechen von 25 der größten Unternehmen untersucht, die zusammen fünf Prozent der globalen Treibhausgasemissionen verursachen. NCI, Corporate Climate Responsibility Monitor 2022

3

Bei der Treibhausgas- und CO₂-Bilanzierung unterscheidet man drei Bilanzbereiche, die so genannten Scopes. Scope 1 umfasst die eigenen Emissionen des Unternehmens z. B. durch Einsatz von Brennstoffen, Scope 2 die indirekten aus bezogener Energie des Dienstleisters, Scope 3 die anderen indirekten Emissionen wie Anfahrt der Mitarbeitenden sowie Geschäftsreisen, besonders auch die der vorgelagerten Produktion zugelieferter Waren und Leistungen, der Logistik und nachgelagert die aus Nutzung, Entsorgung und Investitionen. Zur Klimaneutralstellung erfasst man alle Emissionen in einer Bilanz, reduziert dann konsequent alle vermeidbaren und kompensiert den unvermeidbaren Rest durch Zukauf von Zertifikaten aus Klimaschutzprojekten. Bundesverband Nachhaltige Wirtschaft, 18.5.2020

85

85 Prozent der Clean Development Mechanismen (CDM), den internationalen Klimaschutzprojekten gemäß dem Kyoto-Protokoll, haben offenbar keine zusätzlichen Emissionsminderungen bewirkt, zeigt eine Analyse der realisierten Projekte zwischen 2013 und 2020. Staudamm-, Deponie-, Biogas- und Baumplantagenprojekte sollten so fossile Emissionen von Industrieländern ausgleichen, finanziert durch die emittierenden Länder. Viele der Projekte führten zu massiven Menschenrechtsverletzungen. Ähnlich miserabel ist die Bilanz der Waldschutzprojekte REDD+. Die markt-basierten Ansätze sollen im Paris-Abkommen als Artikel 6.4 weitergeführt werden. Öko-Institut, 2016; klimareporter.de, Wuppertal Institut 2022

»Keep it in the ground«

The Guardian, 2015, Journalistische Kampagne; NGO-Kampagne vor dem Klimagipfel 2016 in Marrakesch (keepitintheground.org)

Die Notwendigkeit der Netto-Null

Der Begriff Klimaneutralität scheint für viele Menschen verständlicher zu sein als das 1,5- oder 2-Grad-Ziel. Dabei geht es hier meist um Treibhausgasneutralität oder lediglich CO₂-Neutralität. Warum Klimaneutralität so gut ankommt, die Bilanzierungsräume wichtig sind und sich damit auch die wirkungsvollsten Wege zur Emissionsreduktion eröffnen.

Von Hans-Jochen Luhmann

Mit dem Paris Abkommen 2015 der Vereinten Nationen (UN) und mit der Wahl zum Europäischen Parlament im Mai 2019 hat sich die Klimapolitik endlich global durchgesetzt. Die ersten beiden Anläufe nach 1992 sowie um 2009 waren versandet. Sie wurden durch die US-Innenpolitik bzw. die so genannte „globale Finanzkrise“, die nur eine westliche war, ausgehebelt. Schließlich erweist sich die Ernsthaftigkeit einer Klimapolitik darin, dass sie als Industriepolitik und nicht als Schutzpolitik konzipiert ist. Demnach ist der gegenwärtige dritte Anlauf der erste ernsthafte. Dabei ist das gewählte Kriterium paradox, sogar mehrfach. Denn die konzeptionellen Grundlagen der globalen Klimapolitik sind nun einmal „zum Schutz“ formuliert. Die Brücke ist: Sie sind pragmatisch gemeint.

Die sieben Gase des Klimawandels

Artikel 2 der Klimarahmenkonvention (UNFCCC) von 1992 fordert den Stopp des „menschengemachten“ (anthropogenen) Klimawandels – das zu erreichen ist seit 30 Jahren globaler Konsens. Sei-

nen Anteil am Klimawandel „macht“ der Mensch durch von ihm veranlasste Emissionen einer begrenzten Liste von langlebigen und deshalb ubiquitär wirkenden Treibhausgasen – so die Stilisierung in den politisch gemeinten UN-Rechtstexten „Kyoto-Protokoll“ und „Paris Abkommen“.

Die Liste umfasst inzwischen sieben Arten von Gasen. Das ist eine Fokussierung in pragmatischer Absicht. Selbstverständlich gilt: In einer exakt naturwissenschaftlichen Beschreibung ist der menschengemachte Klimawandel nicht durch diese sieben Gase alleine bedingt. Pragmatisch aber ist es legitim, die anderen Gase wegzulassen. Sie sind nämlich überwiegend Gegenstand einer anderweitigen Regulierung wie für Ozonschicht-schädigende Stoffe oder kurzlebige Gase, deren Emissionen die Luftreinhaltepolitik begrenzen soll. Darüber hinaus gibt es einen Klimaeinfluss des Menschen, der nicht über ubiquitär wirkende Gase läuft, jedoch sehr klein ist. Das alles zur Seite zu stellen und sich unter dem Titel „Klimapolitik“ allein auf die sieben Gase zu beziehen, ist also legitim und vernünftig.

Begrifflich bleibt es aber dennoch schief. Bemerken das Juristen oder Laien, die den einbettenden Kontext der Regulierung nicht präsent haben, kann es passieren, dass sie damit grundsätzlich ins Gericht gehen.

Die Ziele: „Netto-Null“ versus „Klimaneutralität“

Nun scheinen „Netto-Null“ oder „Klimaneutralität“ die Begriffe der Stunde zu sein. In der öffentlichen und klimapolitischen Diskussion haben sie offensichtlich die Ziele der maximalen Temperaturerhöhung und Begrenzung der Erderhitzung abgelöst.

Dabei wäre es rechtlich präziser, hinsichtlich der klimapolitischen Regulierung auf UN-Ebene erst noch auf das 2010 festgeschriebene 1,5- oder 2-Grad-Ziel Bezug zu nehmen. Nur so erhält man eine Antwort auf die Frage, die 1992 noch offen gelassen worden war, nämlich auf welchem Niveau der Änderung der Stopp des menschengemachten Klimawandels erreicht werden soll.

Das Temperaturziel erlaubt es nämlich, ein Budget an Treibhausgasen ►



zu bestimmen, die noch emittierbar sind, ohne das jeweilige Temperaturziel zu verletzen. Durch Rückrechnung lässt sich der entsprechende Minderungspfad bestimmen. Doch das sind Vorgaben, die sich an die Weltgemeinschaft als Ganze richten. Seitdem die Klimaherausforderung ernst genommen wird, will aber jeder Subakteur für sich selbst Ziele bestimmen, an denen er sein strategisches Handeln orientieren kann.

Dafür eignen sich eher die Begriffe „Netto-Null“ oder „Klimaneutralität“. Sie bezeichnen anschaulich die Absicht bzw. das Ziel, nicht mehr für positive Emissionen verantwortlich zu sein (Netto-Null) oder nicht mehr länger zum Klimawandel beizutragen (Klimaneutralität).

Die Attraktivität des Begriffs „Klimaneutralität“ ergibt sich aus dem für jedermann verständlichen Wortsinn: Wenn ich meiner Verantwortung für den menschengemachten Klimawandel gerecht werden will, dann muss ich meinen Einfluss auf das Klima so beenden, dass ich keinen Einfluss mehr auf dieses Klima habe – ich muss mich „klimaneutral“ machen. Der Sinn des Begriffs

erschließt sich ohne Kenntnis eines klimapolitischen Hintergrundes.

Bei „Netto-Null“ ist das anders: „Null“ alleine lässt die Maxime des „Beendens“ anklingen. Ich muss auf neuem technologischen Niveau zurück hinter die Industrielle Revolution. Ich habe die Nutzung des erdgeschichtlichen Kohlenstoff-Depots einzustellen. Das ist noch selbstverständlich.

Das vorangestellte „Netto“ aber erschließt sich nur denjenigen, die in der etablierten Klimapolitik und ihren Maximen einigermaßen firm sind. Dafür muss man Zweierlei wissen. Erstens: Es gibt nicht nur Quellen für Treibhausgas, es gibt auch Senken. Und zweitens: Mit vermiedenen Emissionen wird zwischen Staaten eine Art Handel getrieben. „Die“ Emissionen von Treibhausgasen eines Staates sind nicht die, die von seinem Staatsgebiet aus in die Atmosphäre entlassen werden. Nein, es gilt das Possessiv-Prinzip, es geht um diejenigen Emissionen, die einem Staat als „seine“ zugerechnet werden.

Die zugerechneten Emissionen werden in einer Art Buchführung festgestellt, in der faktische Gasvolumina mit



Borealer Nadelwald in der Provinz Rana in Norwegen mit typischen Fichten. (S. 11, Sandivas, CC BY-SA 3.0) und Mycel am Wurzelgeflecht einer amerikanischen Weißfichte (S. 12, Silk666, CC BY-SA 3.0)

Wälder absorbieren weltweit jährlich 0,55 Gigatonnen Kohlenstoff und sind somit die größte terrestrische Senke für Kohlenstoff. Die Gesamtmasse der global in Waldökosystemen gespeicherten Kohlenstoffmenge wird mit 300 Gigatonnen im organischen Anteil des Mineralbodens, 295 Gigatonnen in der lebenden Biomasse und 68 Gigatonnen im Totholz und in der Streuschicht angenommen. In den borealen Nadelwäldern entfällt fast die Hälfte auf das unterirdische Pilzgeflecht. Die Speicherleistung der Wälder nimmt jedoch ab. Ursachen sind Übernutzung durch thermische Verwertung, sowie die Klimaveränderung. Etwa ein Drittel der menschengemachten Kohlendioxidemissionen ist auf die Entwaldung der letzten 150 Jahre zurückzuführen. Im Umkehrschluss können Aufforstungen sehr klimawirksam sein. Dies trifft vor allem dann zu, wenn großflächige Aufforstung im Gegenzug mit einem Rückgang der landwirtschaftlich genutzten Flächen einhergeht. (Wikipedia)

den Salden von Quellen und Senken sowie von Im- und Export addiert werden. Deswegen das „Netto“ vor der Null. „Mitgekauft“ wird mit dieser Sprechweise, dass es allein um Gase gehe.

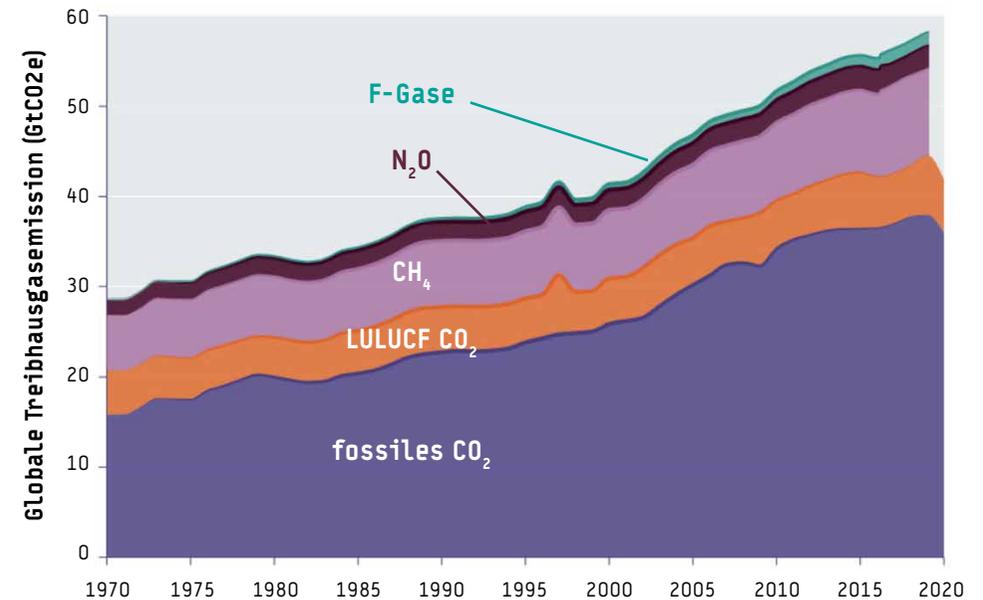
Der Erklärungsansatz am Beispiel von Territorialstaaten gilt auch für Institutionen wie Unternehmen, staatliche Körperschaften und Kultur-Einrichtungen. Der Unterschied liegt allein in den Bilanzrichtlinien, die jeweils zur Anwendung kommen. Für Territorialstaaten sind die des IPCC maßgeblich, für Institutionen gilt das Geneva Protocol.

Die Relation Treibhausgasneutralität versus CO₂-Neutralität

Genau genommen, das zeigt ein Blick in die Rechnungen der bilanzierenden Institutionen, geht es in aller Regel um Treibhausgasneutralität oder gar lediglich um CO₂-Neutralität. Dabei gilt prinzipiell für den Bilanzumfang:

Klimaneutralität > Treibhausgasneutralität > CO₂-Neutralität

Für das jeweilige „Mehr“ gilt: Der Überschuss von Klimaneutralität gegenüber Treibhausgasneutralität ist gering. Es geht dabei im Wesentlichen um Effekte beim Fliegen in großer Höhe, also Langstrecken-spezifische Effekte, sowie um Effekte von Ruß, die vor allem schiffahrtsbedingt sind. Wenn Fahrzeuge in diesen beiden Sektoren irgendwann mit Treibstoffen aus erneuerbaren Quellen betrieben werden, wird dieser Überschuss deutlich gemindert. Darüber hinaus können Differenzen im Albedo-Effekt, der Reflexionsstrahlung von Oberflächen, einen gewissen Un-



Globale Treibhausgasemissionen von allen Quellen, 1970-2020

Für 2020 stehen nur die Daten für fossiles CO₂ und LULUCF CO₂ zur Verfügung.

Quelle: UNEP Emissions Gap Report 2021, Summary for Policymakers

terschied ausmachen – dafür aber ist bislang keine Klimapolitik konzipiert.

Der Überschuss von Treibhausgasneutralität gegenüber CO₂-Neutralität dagegen ist erheblich. Aber auch hier kann es pragmatisch gerechtfertigt sein, sich auf das Ziel CO₂-Neutralität zu beschränken.

Die Unterschiede der Entstehung und Neutralisierung

Um den quantitativen Hintergrund zu verdeutlichen: Klar ist, dass der menschengemachte Klimawandel mit der Industriellen Revolution vor etwa 300 Jahren in die Welt gekommen ist. Vorher waren die Gesellschaften allein auf unmittelbar vorhandene Umgebungsenergieflüsse angewiesen. Das Wesen dieser wirklichen Revolution war die Abkehr hiervon. Stattdessen griffen die Menschen auf Kohlenstoffdepots zu, die über Jahrtausende durch Ausschleusung aus dem natürlichen Kohlenstoff-Kreislauf gebildet worden waren. Schließlich heißen die „fossilen“

Energieträger so, weil sie unter der Erde lagern.

Dominant unter den menschengemacht-emittierten Treibhausgasen (58 Gigatonnen CO₂-Äquivalente in 2018¹) ist deshalb das so genannte „fossile“ CO₂ (32,7 Gt CO₂, entsprechend 56 Prozent), das bei der Verbrennung der Kohlenstoffhaltigen fossilen Energieträger entsteht, von Kohle, Öl und Erdgas. Dieses CO₂ aus fossilen Quellen bildet aktuell einen Anteil von knapp zwei Dritteln an den gesamten Emissionen (der sieben Treibhausgasen) – verwendet ist dabei bereits die GWP-100-Metrik, die das „Global Warming Potential“ für einen Zeitraum von 100 Jahren gemäß dem vierten Sachstandsbericht der UNFCC-Klimarahmenkonvention beschreibt.

Bei Institutionen, die allein deshalb Treibhausgasemittieren, weil sie fossile Brennstoffe einsetzen, also klassische technische Anlagen betreiben, ist der Bezug allein auf CO₂-Neutralität völlig sachgemäß – sofern sie nicht in die Ver-

antwortung für ihre Vorleistungen, die Lieferketten, gehen wollen.

Die Bedeutung der übrigen Treibhausgasen lässt sich der Abbildung entnehmen. Vier der genannten sieben Gase sind darin als „F-Gase“ zusammengefasst. CO₂ aber wird in zwei Kategorien unterteilt: Neben dem fossilen CO₂ ist die Emission von rezentem CO₂ ausgewiesen, sie wird als LULUCF-Emission bezeichnet. Das ist ein saldierter Wert, es gibt eben Prozesse, die zum Biomasse-Aufbau führen, und umgekehrt welche, die zur Degradation und zu erheblichen CO₂-Freisetzungen führen.

Man erkennt, dass das restliche Drittel der Treibhausgas-Emissionen im Wesentlichen Methan (CH₄), rezentem CO₂ und Di-Stickstoff-Oxid (N₂O) zuzurechnen ist. Bei Methan gibt es einen wesentlichen Anteil aus Förderung und Transport von Öl und Erdgas, ist also den fossilen Energieträgern als Vorleistung zuzurechnen. Bei N₂O ist ein (kleinerer) Anteil industriell bedingt.

Ansonsten haben wir es bei diesem Drittel an THG-Emissionen mit Effekten aus Produktionsprozessen zu tun, die in

¹ <https://www.unep.org/resources/emissions-gap-report-2021>

² <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC126363>

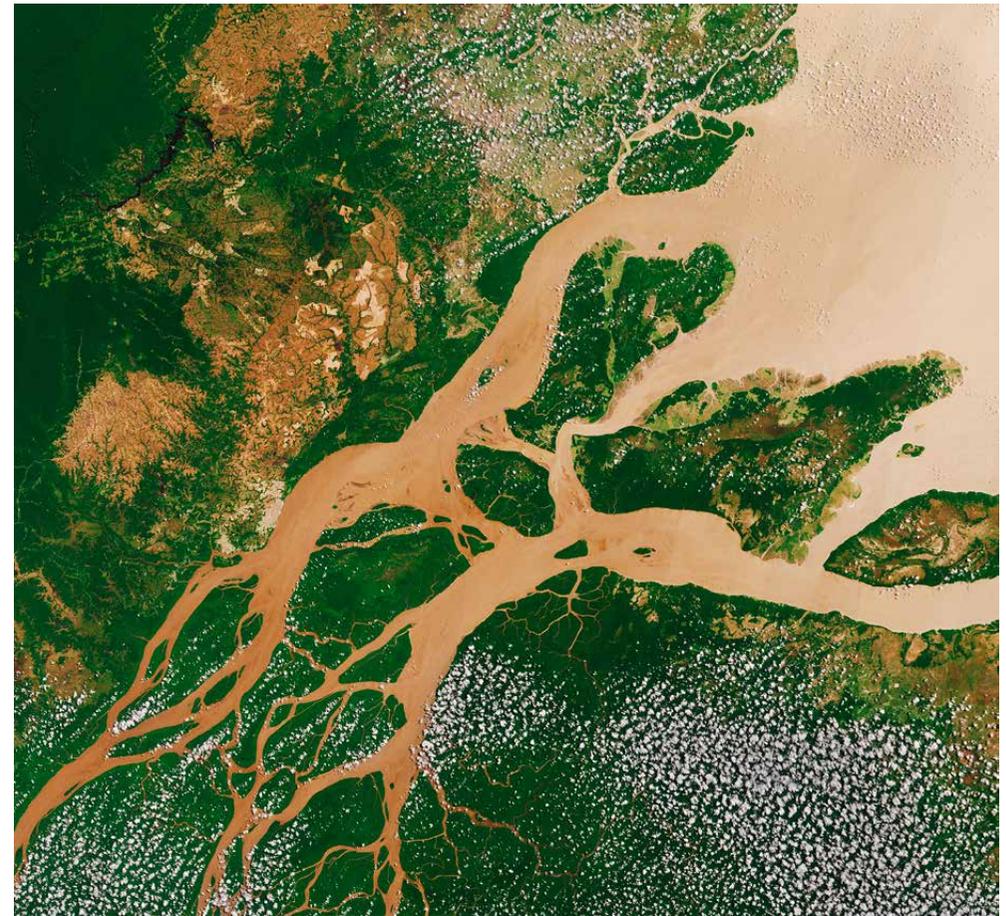


Stoffwechselprozesse der Natur eingreifen, die sie für menschliche Zwecke manipulieren.

Damit ist die Differenz zwischen CO₂-Neutralität und Treibhausgas-Neutralität bestimmbar. Quantitativ ist sie erheblich: „Von oben“ gerechnet liegt sie bei mehr als 40 Prozent – diesen Teil des Ganzen blendet man im Durchschnitt aus, wenn man willkürlich seine Zielstellung von Treibhausgas-Neutralität auf CO₂-Neutralität verengt. Die Ausblendung aber kann gerechtfertigt sein, es kommt auf den Typ der Aktivität, der Produktion, des Verbrauchs an, für den es gilt, in Verantwortung zu gehen.

Bei den Aktivitätsformen, die für das „Mehr“ der Treibhausgas- gegenüber der CO₂-Neutralität typisch sind, geht es um Produktionsformen mit Naturinterferenz, also Land- und Forstwirtschaft, aber auch um abfallwirtschaftliche Aktivitäten. In konsumseitiger Betrachtung stehen die Ernährung und alle Formen der Holznutzung im Zentrum. ■

Jochen Luhmann ist Senior Expert des Wuppertal Instituts. Er ist Vorstandsmitglied der Vereinigung Deutscher Wissenschaftler und dort Mitglied der Studiengruppe Europäische Sicherheit und Frieden. Zehn Jahre war er Chefökonom eines Ingenieurunternehmens, 20 Jahre am Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie. Er schreibt für Die ZEIT, klimareporter.info und viele weitere Medien. Für das factory-Magazin „Sisyphos“ (2/2014) schrieb er „So lasst uns denn die Macht ergreifen!“



Amazonas-Delta während der Trockenzeit im August 2017. Die „Popcorn-Wolken“ entstehen nur über den feuchteren Regenwaldgebieten, nicht über dem Fluss selbst und über den bereits entwaldeten braunen Landflächen (Foto: contains modified Copernicus Sentinel data (2017), processed by ESA, CC BY-SA 3.0 IGO).

Amazonas-Regenwald bei Manaus (Foto S. 14: Neil Palmer/CIAT - Flickr; CC BY-SA 2.0)

Durch die zunehmende Entwaldung ging die im brasilianischen Regenwald gespeicherte Kohlenstoffmenge zwischen 2010 und 2019 von 4,45 Mrd. Tonnen auf 3,78 Mrd. Tonnen zurück. Dies entspricht einem Rückgang um 0,67 Mrd. Tonnen. In Kohlenstoffdioxid umgerechnet bedeutet dies, dass der brasilianische Amazonasregenwald im genannten Zeitraum infolge von Bränden und Waldrodung netto kein Kohlendioxid aus der Atmosphäre aufnahm, sondern stattdessen 2,7 Mrd. Tonnen in die Atmosphäre emittierte. Insgesamt stand der Aufnahme von 13,9 Milliarden Tonnen Kohlendioxid eine Abgabe von 16,6 Milliarden Tonnen gegenüber. (Aus dem Wikipediaeintrag „Amazonas-Regenwald“)

»Nachhaltigkeit gibt es nicht ohne eine grundlegende sozial-ökologische Transformation unserer Wirtschaft und Gesellschaft. Ein Blick auf die fragwürdigen Alternativen zu russischen Rohstoffen macht deutlich, dass nachhaltige Rohstoffe ein äußerst knappes Gut sind. Oberstes Gebot der Stunde ist daher eine drastische Senkung des Verbrauchs energetischer wie auch metallischer Rohstoffe.«

Armin Paasch, geb. 1974 in Malmedy/Belgien, Historiker und Germanist, arbeitet als Referent für Verantwortliches Wirtschaften bei MISEREOR. Gefährliche Abhängigkeit: Der Krieg und die Rohstoffe, in Blätter 5-2022.

Was wo zu tun ist

Industrie und Energiewirtschaft machen sich vor allem durch den Wechsel zu erneuerbaren Energien, grünem Wasserstoff und einer konsequenteren Circular Economy auf den Weg zur Treibhausgasneutralität. In den Sektoren Verkehr, Gebäuden und Landwirtschaft sind dazu allerdings noch große Schritte notwendig. Klare Vorgaben und gesellschaftliche Akzeptanz sind nötig – und die klimaneutralen Produkte der Industrie.

Von Heike Holdinghausen

Klimaneutralität in Deutschland bis 2045, bis 2030 mindestens 65 Prozent weniger CO₂-Emissionen pro Jahr gegenüber 1990 und festgelegte Emissionsmengen für einzelne Sektoren – das schreibt das Klimaschutzgesetz (KSG) von 2021 vor. Industrie und Energiewirtschaft scheinen ihre Transformation aktiv anzugehen, wie wir zuletzt im factory-Magazin „Industrie“ (2-2021) lesen konnten.

Der massive Ausbau der erneuerbaren Energien ist dafür essenziell – nicht nur für grünen Wasserstoff in der Grundstoffindustrie, sondern auch für eine größere Energiesouveränität, die der Krieg Russlands gegen die Ukraine wieder schmerzlich sichtbar gemacht hat. Gleiches trifft für die Rohstoffversorgung zu. Hier können nur eine konsequente Kreislaufführung, Remanufacturing und Circular Design helfen, Bedarf und Verbrauch zu senken.

Industrie und Energiewirtschaft sind zwar für den Löwenanteil der Treibhausgasemissionen verantwortlich, sie sorgen aber auch für die Produkte und Dienstleistungen, die in den Sektoren Gebäude, Verkehr und Land-

wirtschaft verwendet werden. Während jene aber seit 1990 auch die größten Reduktionen erreicht haben, hat sich außer im Bereich Wohnen wenig verändert: Die Emissionen durch Mobilität und Landwirtschaft sind seit über 32 Jahren auf nahezu gleichem Niveau – trotz eines sicher unbestreitbaren technischen Fortschritts.

Noch einmal in Zahlen: Die Industrie hatte 2021 einen Anteil von knapp 24 Prozent an den CO₂-Emissionen in Deutschland, die Energiewirtschaft von rund 33 Prozent. Sie muss ihre Emissionen bis 2030 um knapp 57 Prozent gegenüber 2021 reduzieren, die Industrie um etwa 35 Prozent, so die Sektorziele laut KSG.

Wenn also die Energie- und Warenproduzierenden Wirtschaftsbereiche ihre Transformation tatsächlich so zielgenau umsetzen, bleibt die Frage, wie sich die bisher offenbar konservativen Sektoren mit zusammen immerhin noch 43 Prozent Emissionsanteil zum effektiven Klimaschutz bewegen lassen. Schließlich kommen hier die hoffentlich zunehmend ressourceneffizienten Produkte von Industrie und Energiewirt-

schaft zum Einsatz, deren Designs von den Bedürfnissen eines ressourcenschonenden Lebensstils gestaltet würden.

Was in diesen Sektoren zu tun ist, ist im Grunde genommen klar: Im Verkehr gilt es, den individuellen automobilen Verkehr insgesamt zu verringern und ihn in öffentlichen Verkehr und auf das Fahrrad umzulenken; den verbleibenden Anteil gilt es zu elektrifizieren. Im Bereich Konsum und Ernährung sind Kreislaufwirtschaft und überwiegende Pflanzenkost die Zauberworte. Hier gilt es, insgesamt weniger Rohstoffe zu verwenden, und diese dann länger, in Kaskaden, zu nutzen. Außerdem brauchen wir die riesigen Flächen, die wir jetzt noch mit der Produktion von Tierfutter belegen, für den Anbau von Lebensmitteln und Industrierohstoffen, für Klima- und Artenschutz. Wohnen und Industrie benötigen neue Technologien, um Wärme zu erzeugen und Kohle als Kohlenstoffträger zu ersetzen. Jetzt noch die Energieversorgung so weit wie möglich auf Wind- und Sonnenenergie umstellen – fertig ist die Nettonull. Die – ernstzunehmenden – Schwierigkeiten beginnen erst mit der Frage: Wie kommen wir dahin? ►





Ein Ausschnitt der Konza Prairie, knapp 3500 ha von Ackernutzung unberührter Hochgras-Prärie in der Nähe von Manhattan, Kansas. Obwohl das Bild im August 1974, während eines extrem trockenen Sommers aufgenommen wurde, blieb die Prärie wegen der tiefen Graswurzeln grün. (Foto S. 20, Environmental Protection Agency, gemeinfrei)

Grasland wie Steppen und Savannen, haben ein hohes Potenzial als Kohlenstoffspeicher. Durch ihre Photosyntheseleistung kann etwa ein Drittel der jährlichen anthropogenen Kohlenstoffdioxidemissionen gebunden werden. Böden unter Dauergrünland in Deutschland speichern in den oberen 90 cm 181 Tonnen Kohlenstoff pro Hektar, deutlich mehr als Ackerland mit durchschnittlich 95 tC/ha (aus dem Wikipedia-Eintrag zu Kohlenstoffspeichern)

Push und Pull für die Verkehrswende

Beispiel Verkehr: Der Verkehrssektor ist für rund 20 Prozent der Treibhausgasemissionen in Deutschland verantwortlich. Anders als in anderen Sektoren sind diese Emissionen in den letzten drei Jahrzehnten jedoch kaum gesunken. Das ist wenig erstaunlich, sind Personen und Güter in dieser Zeit doch immer mobiler geworden.

Zugenommen hat aber nicht der Anteil umweltfreundlicher Verkehrsmittel wie Bus, Bahn oder der Fußverkehr am gesamten Verkehr; auch die Bahn hat nicht mehr Güter transportiert. Laut Umweltbundesamt (UBA) ist vor allem die Fahrleistung von umwelt- und klimaschädlichen Verkehrsmitteln gestiegen. Während die Fahrleistung aller Kraftfahrzeuge im Straßenverkehr zwischen 1991 und 2019 um rund ein Drittel gestiegen ist, wuchs der umweltschädliche LKW-Verkehr sprunghaft um 69 Prozent.

Der ebenfalls besonders klimaschädliche Luftverkehr (Inlands-, Gelegenheits- sowie Linienflugverkehr) stieg

um stolze 218 Prozent. In den Pandemie Jahren 2020 und 2021 verschoben sich diese Daten. Weil die Menschen sich weniger trafen, vermehrt zu Hause arbeiteten und in viele Länder nicht reisen durften, sank die Mobilität beträchtlich. Es bleibt abzuwarten, wie sich Reise- und Mobilitätsverhalten nach Ende der Pandemie entwickeln; allerdings deutet sich bereits an, dass sie auf die Zeit davor zurückspringen.

Für eine nachhaltige, strukturelle Verkehrswende sind – da sind sich die Expert*innen weitgehend einig – Push- und Pull-Faktoren nötig. Das heißt, ineffektive und klimaschädliche Verhaltensweisen und Technologien müssen verboten, verteuert oder unattraktiv gemacht, der Zugang zu einem nachhaltigen, zukunftsfähigen Verkehr gleichzeitig erleichtert werden.

Um Klimaneutralität bis 2045 zu erreichen, muss laut Berechnungen des Berliner Thinktanks Agora Energiewende mindestens ein Drittel des Verkehrs auf effizientere und klimaverträgliche Fortbewegungsmittel verlagert werden. Doch dafür fehlt ein entsprechendes Angebot des „Umweltverbunds“ – also ►

von Öffentlichem Personennahverkehr, Fahrrad- und Fußverkehr. Agora Verkehrswende hat Fahrplandaten nahezu aller Verkehrsunternehmen Deutschlands mit rund 33 Millionen Informationen zu Abfahrten von Bussen und Bahnen ausgewertet: Demnach ist nur ein Drittel der Bevölkerung ausreichend an den Öffentlichen Verkehr angebunden. Rund ein Viertel habe praktisch keinen Anschluss an Bus und Bahn.

Die Datenerhebung der Agora gibt einen deutlichen Hinweis darauf, wie sich individueller, automobiler Verkehr auf einen öffentlichen umlenken lassen könnte, nämlich schlicht durch mehr Möglichkeiten. Die Aufgabe, hier mehr Angebote zu schaffen, ist allerdings größer als sie klingt. Nicht nur, dass in den Pandemie Jahren die Fahrgastzahlen der Bahn eingebrochen sind und laut dem Alternativen Geschäftsbericht verschiedener Bahn-Initiativen etwa 60 Prozent unter dem Niveau von 2019 liegen.

Es müssten Schienen gebaut, Strecken elektrifiziert, emissionsarme oder -freie Fahrzeuge angeschafft und das Fahrpreissystem revolutioniert werden. Mehr Möglichkeiten seien nur

durch eine gemeinsame Angebotsoffensive von Bund, Ländern und Gemeinden zu schaffen, meint die Agora Verkehrswende.

Um Bus, Bahn und Fahrrad attraktiver zu machen, braucht es laut den Analysen des Wuppertal Instituts sichere Radwege, das Schienennetz muss erweitert und der öffentliche Verkehr dicht getaktet werden. Digital gestützte On-Demand-Mobilität und Sharing-Angebote sind auch in der Fläche, und nicht nur, wie bisher, in den großen Städten nötig.

Zugleich hält es das Wuppertal Institut für notwendig, den Verkehr mit Auto und Lkw weniger attraktiv zu gestalten – das wären die Push-Faktoren. Um Autofahrer aus ihren Fahrzeugen zu schubsen, müsste der Straßenraum neu verteilt werden, wie es beispielsweise die Pop-Up-Radwege, die in der Corona-Zeit vielerorts entstanden sind, versuchen. Tempolimits und Zufahrtsbeschränkungen in Innenstädten sowie ökologisch wahre Preise für den Autoverkehr könnten das ihrige beitragen.

Systemische statt technische Verkehrs-Klimapolitik

In ihrem Regierungsprogramm, dem Koalitionsvertrag von 2021, bleibt die Ampel-Regierung zum Thema „strukturelle Verkehrswende“ allerdings recht vage. Immerhin haben SPD, Grüne und FDP aufgeschrieben, dass sie erheblich mehr in die Schiene als in die Straße investieren und den Güterverkehr durch einen CO₂-Zuschlag verteuern wollen. Zudem sollen regionale Güterverkehrskonzepte gefördert und emissionsfreie Stadtlogistik wie Ladezonen und Logistik-Hubs unterstützt werden.

Konkreter wird es beim Thema Elektromobilität: Hier peilt die Bundesregierung die Zahl von 15 Millionen Elektro-Autos im Jahr 2030 an (am 1.1.2022 waren es knapp 620.000 Stück), zudem soll der vorauslaufende Ausbau der Ladesäuleninfrastruktur mit dem Ziel von einer Million öffentlich und diskriminierungsfrei zugänglichen Ladepunkten bis 2030 erreicht werden.

Zwar verfolgten auch die Vorgängerregierungen ambitionierte Ziele in Sachen Elektrifizierung des Verkehrs, ►

die allesamt jedoch niemals erreicht wurden. Allerdings gehen in Sachen „Ausbau der E-Mobilität“ Industrie- und Klimapolitik inzwischen Hand in Hand, so dass hier konkrete Maßnahmen auch eines liberalen Verkehrsministers zu erwarten sind.

Das sieht in Sachen „Ausbau des Umweltverbundes“ anders aus. Ob Bund und Länder sich angesichts der Folgen der Corona-Pandemie und des Kriegs in der Ukraine kurz- und mittelfristig finanziell stark für den Ausbau des Öffentlichen Verkehrs engagieren, ist zweifelhaft. Die Reaktionen auf steigende Energiepreise nach dem russischen Angriff – Entlastung an den Tankstellen und ein befristetes günstiges Monatsticket im ÖPNV – lassen nicht darauf schließen, dass das Verkehrsministerium die Krise der fossilen Wirtschaft im Bereich Verkehr – die sich im Klimawandel und im Ukraine-Krieg offenbart – systemisch angehen möchte. Die Politik in Person des liberalen Verkehrsministers mag dem Anspruch einer klimaneutralen Mobilität hinterhinken – Zivilgesellschaft und Wissenschaft erheben aber eindeutige, klare

Forderungen und präsentieren konsistente Konzepte.

Für eine ressourcenproduktive und naturschützende Landwirtschaft

Im Bereich der Land- und Forstwirtschaft sieht das anders aus. Dort ist die Lage schwieriger, denn es existieren zahlreiche Zielkonflikte und Unklarheiten, die solche klaren Positionierungen erschweren. Damit ist nicht die Forderung des Deutschen Bauernverbandes gemeint, das Greening der Agrarproduktion zurückzudrehen, den Einsatz von Ackergiften und Mineralischen Düngern auch auf Brachflächen zu erlauben und die Vorschriften für die Biologische Tierhaltung aufzuweichen, also mit konventionellen Techniken auf gleicher Fläche mehr zu produzieren. Hier ist der Versuch zu offensichtlich, den Ukraine-Krieg zu nutzen, um eine von der Agrarlobby ungeliebte Entwicklung auf EU-Ebene aufzuhalten.

Interessanter sind die Debatten innerhalb der Szene, die erkannt hat, dass der Status Quo der konventionellen

Landwirtschaft in Zeiten von Klimakrise und Artensterben nicht zukunftsfähig ist. Einigen können sich diese Beteiligten immerhin darauf, dass künftig weniger Flächen für die Produktion von Tierfutter zur Verfügung stehen werden.

So stellte die Nationale Akademie der Naturwissenschaften, Leopoldina, in einem Diskussionspapier zum Verlust der Artenvielfalt die Art der Tierhaltung als Problem dar. Die zunehmende Stallhaltung geht einer ihrer Stellungnahmen zufolge mit hohen Belastungen an Gülle in den betroffenen Regionen einher, zudem wird artenreiches Grünland durch Ackerbau und gedüngte Wiesen abgelöst. Diese Flächen besitzen eine geringere Resilienz gegenüber dem Klimawandel als artenreiche Flächen.

Folgerichtig schlägt die Leopoldina als eine von mehreren Maßnahmen zum Erhalt der Biodiversität vor, dass die Konsument*innen ihren Fleischkonsum reduzieren und auf biodiversitätsfreundlich erzeugte Lebensmittel umstellen. Damit liegt die Wissenschaftsorganisation auf einer Linie mit Umwelt- und Bioanbau-Verbänden.





*Elefantenherde im Tangire-Nationalpark in Tansania
(Foto S. 24 istockphoto.com, nicolamargaret)*

Die Savanne ist eine Landschaftszone der Tropen, die durch ihren offenen Bewuchs (Grasland) und vereinzelt stehende Bäume oder Baumgruppen charakterisiert ist. Savannen sind als tropischer und subtropischer Vegetationstyp von den ariden Graslandschaften (Steppen) der gemäßigten Breiten zu unterscheiden. Zu einer Kohlenstoffsenke wird die Savanne nur, wenn es tatsächlich zu einer Nettoanreicherung von Kohlenstoff in der Biomasse oder im Boden der Savanne kommt. Dies wird vielerorts konterkariert durch die häufigen, überwiegend vom Menschen verursachten Feuer. Das ökologische Gleichgewicht wird durch menschliche Aktivität schwer belastet. Hier sind insbesondere die Überweidung und die Zerstörung der Grasnarbe durch Tritte zu nennen, die der Erosion Vorschub leisten. Hinzu kommt die Brennholzgewinnung und die Schneitelung zur Tierfuttermittelgewinnung. Diese Aktivität wird verstärkt durch den Bevölkerungszuwachs. Eine Abtragung des humosen Oberbodens wird forciert, Entwaldung setzt ein und Wüste breitet sich aus (Desertifikation). (aus dem Wikipedia-Eintrag zu Savannen)

Mit Genschere und Bioökonomie

Als weitere Möglichkeit, Landwirtschaft nachhaltiger zu gestalten, sieht sie allerdings die Grüne Gentechnik mit ihren neuen Methoden an, mit denen das Genom von Pflanzen relativ einfach und kostengünstig verändert werden kann (CRISPR/Cas). Sie könne „zu einer klima- und umweltfreundlicheren Landwirtschaft beitragen“, etwa, indem Pflanzen mit weniger Pflanzenschutzmitteln, Dünger oder Wasser auskommen. Auch als Grundlage einer künftigen „Bioökonomie“, die zahlreiche fossile und mineralische Rohstoffe durch erneuerbare ersetzt, erkennt die Leopoldina biotechnologische und also auch gentechnische Verfahren an.

Diese Position trifft in der ökologisch orientierten Zivilgesellschaft bislang auf heftigen Widerstand. So fordert etwa der Bundesverband Ökologische Lebensmittelwirtschaft, das strenge Gentechnikrecht in Europa weiterhin auch auf neue gentechnische Methoden anzuwenden und begründet dies damit, die „Fixierung auf einzelne Techniken“

lenke von der Frage ab, wie innerhalb der planetaren Grenzen genügend Essen für alle produziert werden könne. Die Antwort darauf liege nur zu einem kleinen Teil im Genom der Pflanze.

Der Naturschutzbund Deutschland, Nabu, formuliert einen systemischen Ansatz für mehr Klimaschutz in der Landwirtschaft: Die Landwirte sollten Moorflächen wieder vernässen und den Humusgehalt des Bodens erhöhen; zudem empfiehlt der Umweltschutzverband Agroforstsysteme, die Holzproduktion und Ackerbau kombinieren und etwa den Boden vor Erosion schützen, sowie Agrar-Photovoltaik-Anlagen, die es zulassen, Ackerflächen zu bewirtschaften und dort zugleich Strom zu produzieren.

Besser bauen, ressourcenreicher wohnen

So umstritten wie der Nutzen oder Schaden von Gentechnik in der Landwirtschaft ist auch der Einsatz von Holz als nachhaltiges Baumaterial. So wertet etwa der ehemalige Direktor des Potsdam Instituts für Klimafolgenforschung ►

PIK, Hans Joachim Schellnhuber, den vermehrten Einsatz von Holz in Gebäuden als eine entscheidende Maßnahme zum Klimaschutz.

Dieser habe einen „doppelten“ Nutzen: Zum einen werde CO₂ für die Stahlproduktion eingespart, wenn beim Bau von Gebäuden Stahlbeton durch Holz ersetzt wird. Zum anderen binde dieses langfristig Kohlendioxid im Gebäudebestand, dieser dient hiermit als Senke. Dabei sei zu beachten, dass das Holz aus „sorgfältiger und nachhaltiger Waldbewirtschaftung“ stammt.

Doch wie im Bereich der Landwirtschaft ist auch hier die ökologisch orientierte Zivilgesellschaft nicht einer Meinung. Auch eine „nachhaltige Waldbewirtschaftung“ etwa sei nicht das, was sich Forstwissenschaftler und Umweltschützer vorstellen, um den gebeutelten Wald zu schützen.

Seinen Schutz stellen sich die Unterzeichner eines „Offenen Briefs zur Waldkrise“ von 2019 so vor, dass eine Substitution von Baumaterial durch Holz im großen Stil nicht möglich sei: Die durch die drei Trockenjahre 2018, 2019 und 2020 stark geschädigten Wäl-

der benötigten eine Ruhephase, die betroffenen Flächen müssten durch Sukzession nachwachsen, also natürlich gesteuert und ohne menschliche Eingriffe. Das dauere und bedeute etwas anderes als „nachhaltige Waldbewirtschaftung“.

Suffizienz als Überlebensmodell?

Ob aus Holz oder Ziegelstein: In der Fachöffentlichkeit wird das Thema Klima- und Ressourcenschutz beim Bauen seit einigen Jahren heiß diskutiert. So starteten die Deutsche Gesellschaft für nachhaltiges Bauen gemeinsam mit der Deutschen Architektenkammer vor zwei Jahren die „Phase Nachhaltigkeit“. Damit wollen sie dazu beitragen, den Flächenverbrauch zu reduzieren und Mehrfachnutzungen zu fördern; Gebäude sollen als Kraftwerk konzipiert und als CO₂-Senke gestaltet werden; zudem sollen Architekten, Bauingenieure und Stadtplaner die Artenvielfalt im Blick behalten, das Mikroklima positiv beeinflussen und die Ressource Wasser schonen.

Auch das Heidelberger Ifeu-Institut hat Ende 2021 ein Projekt zum Klimaschutz im Bausektor gestartet, und geht dabei von vier Ansätzen für mehr Suffizienz aus: Erstens nicht bauen, zweitens eher sanieren als Neubauen, drittens kleiner und weniger bauen sowie viertens wandlungsfähig bauen, um Gebäude dann vielfältig nutzen zu können.

In die breite Öffentlichkeit dringt dieser Diskurs bislang allerdings kaum. Hier führen die durch den Ukraine-Krieg ausgelösten Energiedebatten bislang nur zu kurzfristigen Problembeschreibungen wie der Heizkostenexplosion durch gestiegene Öl- und Gaspreise. Dass ineffektive Heizungslösungen ein Symptom für ein viel größeres Problem sind, dürfte aber doch sichtbar werden. ■

Heike Holdinghausen ist Redakteurin der Tageszeitung taz für Wirtschafts- und Umweltthemen. In der *factory* Mobilität (2/2018) schrieb sie über die wenig ressourcenorientierte Automobilindustrie, in der *factory* Freiheit (1/2020) über die „Freie Fahrt für freie Bürger“.

»Diese Gesinnung liegt so vielen Demokratiekrisen, so vielen geopolitischen Krisen und nicht zuletzt auch der Klimakrise zugrunde: ein gewaltbereites Sich-Klammern an toxische Vergangenheit und die strikte Weigerung, sich auf eine enger verflochtene, interrelationale Zukunft einzulassen, welche die Grenzen dessen respektiert, was Mensch und Planet ertragen können.«

Naomi Klein, geb. 1970 in Montreal, Journalistin, Globalisierungskritikerin und politische Aktivistin. Toxische Nostalgie. Putin, Trump und der brennende Planet, in Blätter für deutsche und internationale Politik 4-2022.



Wie Unternehmen wirklich klimaneutral werden

Er ist attraktiv und zeugt von Zukunftsorientierung: Klimaneutralität ist derzeit als Begriff im Marketing von Unternehmen und Produkten überaus populär. Immer mehr große aber auch mittlere und kleine Unternehmen nennen Neutralitätsziele, bezeichnen sich als klimaneutral oder verkaufen ihre Produkte unter Nutzung dieses Labels. Doch es ist fraglich, ob das Konzept der Klimaneutralität tatsächlich zu echtem Klimaschutz führt.

Von Nicolas Kreibich

Als am 12. Dezember 2015 in Paris der Hammer fiel und insgesamt 196 Staaten gemeinsam das Übereinkommen von Paris verabschiedeten, wurde nicht nur ein neuer Bezugsrahmen für die internationale Klimapolitik etabliert, sondern auch ein ambitioniertes Langfristziel festgelegt: Die globale Gemeinschaft einigte sich darauf, „in der zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts ein Gleichgewicht zwischen den anthropogenen Emissionen von Treibhausgasen aus Quellen und dem Abbau solcher Gase durch Senken (...) herzustellen“ (Art. 4.1 PA).

Damit war das Ziel der Treibhausgasneutralität auf der obersten politischen Ebene angekommen. Viele Staaten griffen dieses Konzept in ihrer nationalen Zielsetzung auf. Mittlerweile haben über 130 Länder ein ähnliches Ziel definiert, in einigen Staaten ist es sogar gesetzlich festgeschrieben. Darunter auch Deutschland, das bis zum Jahr 2045 Netto-Treibhausneutralität erreichen möchte.

Inzwischen haben auch Unternehmen das Konzept der Klimaneutralität bereitwillig aufgenommen. In einer

2021 durchgeführten Untersuchung des Wuppertal Instituts stellen wir fest, dass sich bereits fast 500 Unternehmen mit einem Jahresumsatz von jeweils über einer Milliarde US-Dollar ein solches Ziel gesetzt haben. Und beinahe wöchentlich kommen neue Unternehmen hinzu. Zusammengenommen verfügen diese über einen Jahresumsatz von 16 Trilliarden US-Dollar, das ist mehr als das Bruttoinlandsprodukt Chinas.¹

Diese Entwicklung ist zunächst einmal zu begrüßen. Sie ist nicht nur Ausdruck eines gesteigerten Bewusstseins der Privatwirtschaft für die Klimakrise, sondern zeigt auch, dass Unternehmen sich zunehmend Ihrer Verantwortung stellen. Zugleich stellt sich die Frage, ob die jetzige Nutzung des Konzepts der Klimaneutralität durch Unternehmen in der Lage ist, als handlungsleitende Zielvorgabe zu dienen und den – von unternehmerischer Seite – erforderlichen Anteil am gesamtgesellschaftlichen Wandel anzustoßen. Immerhin wäre

¹ Kreibich, Nicolas and Lukas Hermwille (2021): Caught in between: credibility and feasibility of the voluntary carbon market post-2020: Climate Policy, Vol. 21, Nr. 7, p. 939–957. Taylor & Francis. URL: <https://doi.org/10.1080/14693062.2021.1948384>.

die ideale, zukunftsfähige Bilanz dann die: Klimaneutrale Unternehmen stellen klimaneutrale Produkte und Dienstleistungen her, die die Konsument*innen klimaneutral nutzen können. Das Ergebnis hieße globale Klima- bzw. Treibhausgasneutralität.

Zur Zeit muss sich das Konzept der Klimaneutralität von Unternehmen insbesondere an zwei Dingen messen lassen: Kann es Unternehmen als Orientierung dienen, um eine progressive Rolle bei der Bekämpfung des Klimawandels einzunehmen? Und kann es Konsum- und Investitionsentscheidungen von Kund*innen und Anleger*innen positiv beeinflussen, so dass verantwortlich handelnde Unternehmen belohnt werden?



Kompensation: fester Bestandteil und Pferdefuß

Durch die Übertragung des Konzepts der Klimaneutralität auf Unternehmen ändert sich der Bezugsrahmen grundlegend vom globalen Klimasystem hin zu einzelnen Wirtschaftseinheiten. Unternehmen haben nicht die globale Balance von Treibhausgasemissionen und die Aufnahme von Treibhausgasen durch Senken wie Wälder und Ozeane vor Augen, wenn sie Klimaneutralität für sich als Ziel definieren. Sie streben vielmehr eine ausgeglichene Balance ihrer unternehmerischen Emissionen an.

Und da nur die wenigsten Unternehmen ihre Emissionen vollständig eliminieren können, spielt die Kompensation von Emissionen hier unweigerlich eine zentrale Rolle. So lassen sich mit dem Kauf von Emissionszertifikaten oder der Investition in Klimaschutzprojekte die Emissionsreduktionen externer CO₂-Produzenten von der eigenen CO₂-Produktion abziehen – und der Klimagasausstoß so „kompensieren“ bis zur ausgeglichenen Bilanz, der Netto-Null.

Die Angabe der so erreichten Klimaneutralität sagt aber zunächst einmal nichts über das Verhältnis zwischen eigenen Emissionen und zugekauften Emissionsreduktionen aus. Ein Unternehmen, das durch Energie- wie Ressourceneffizienzmaßnahmen, die Umstellung auf Erneuerbare Energien und weitere Klimaschutzmaßnahmen seine Emissionen erheblich reduziert hat, bevor es ergänzend Klimaschutzzertifikate zur Kompensation nutzt, ist ebenso „klimaneutral“ wie ein Unternehmen, das seine Klimaneutralität ausschließlich durch den Zukauf von Zertifikaten erreicht hat. Das Konzept der Klimaneutralität ist bislang nicht in der Lage, das unterschiedliche Engagement der beiden Unternehmen angemessen bewerten zu können.

Mittlerweile besteht allerdings Einigkeit darüber, dass die Nutzung von Klimaschutzzertifikaten nur eine ergänzende Rolle zu eigenen Reduktionen spielen kann. Das lange geltende Paradigma, dass es für das Klima unerheblich sei, wo auf der Welt eine Tonne CO₂ eingespart wird, wird somit zumindest eingeschränkt.

Ein Neutralitätsziel, das ausschließlich durch den Zukauf von Klimaschutzzertifikaten erreicht wird, ist zudem nicht kompatibel mit den Erfordernissen des Übereinkommens von Paris: Die breitflächige Anwendung dieses Ansatzes zur Erreichung der Klimaziele würde schnell an technische und planetare Grenzen stoßen. Daher sollen nur tatsächlich unvermeidbare Emissionen ausgeglichen werden.

Doch was sind unvermeidbare Emissionen? Diese so genannte Unvermeidbarkeit kann sowohl technisch als auch ökonomisch begründet sein: So fallen in einigen Sektoren und Prozessen Treibhausgasemissionen an, für deren Vermeidung es bisher keine technische Lösung gibt. Dies gilt beispielsweise für die Landwirtschaft oder den Flugverkehr.

Emissionen können aber auch aus ökonomischer Sicht unvermeidbar sein, wenn ihre Vermeidung zu unverhältnismäßig hohen Kosten führen würden. Hierdurch wird klar: Welche Emissionen als unvermeidbar angesehen werden sollten, ist äußerst schwierig festzulegen und von Sektor zu Sektor unterschied-

lich. Zudem ändert sich die Unvermeidbarkeit von Emissionen im Laufe der Zeit durch den technologischen wie auch sozialen Fortschritt.

Doch nicht nur die Beantwortung der Frage, für welche Emissionen Kompensation genutzt werden darf, bringt große Herausforderungen mit sich. Auch das Sicherstellen der Qualität der genutzten Zertifikate ist alles andere als trivial.

Die Kompensation nicht vermiedener Emissionen erfolgt in der Regel durch den Zukauf von Zertifikaten aus Klimaschutzprojekten, die meistens in Entwicklungsländern umgesetzt werden. Dabei muss sichergestellt sein, dass jedes Zertifikat tatsächlich für eine vermiedene bzw. gebundene Tonne CO₂ steht. Zertifizierungsstandards wie der „Gold Standard“ arbeiten seit fast zwei Jahrzehnten daran, mittels detaillierter Vorgaben und Prüfverfahren sicherzustellen, dass die Projekte einen tatsächlichen Mehrwert für das Klima erbringen.

Neben dem Klimaschutzeffekt müssen die Projektdurchführer auch die sozialen und ökologischen Auswirkungen ihrer Projekte im Auge behalten,

um Synergien zu fördern und negative Effekte zu vermeiden. Dazu setzen die Zertifizierungsstandards verschiedene Schwerpunkte und nutzen unterschiedliche Verfahren, um die Qualität der Zertifikate sicherzustellen.

Die Klimaschutzwirkung mancher, insbesondere großskaliger Investitionsprojekte ist zweifelhaft, und kann zum Teil sogar kontraproduktiv sein. So binden beispielsweise schnellwachsende Waldplantagen das CO₂ nur für einen gewissen Zeitraum. Dauerhaft reduziert wären die Emissionen nur, würden sie unterirdisch gelagert oder unschädlich gemacht, was technisch und wirtschaftlich aufwändig ist. Schlecht geführte Plantagenprojekte können sogar zu Mehremissionen führen. Zudem gibt es immer wieder Fälle, bei denen für derartige Klimaschutzprojekte indigene Gruppen vertrieben werden oder die Nutzung örtlicher Lebensräume ohne Ausgleich eingeschränkt wird. Ersetzen Monokulturen dann noch klimaschützende Artenvielfalt, wird das Ganze vollends absurd.

Um solche Fehlentwicklungen zu vermeiden, haben Zertifizierungsstan-

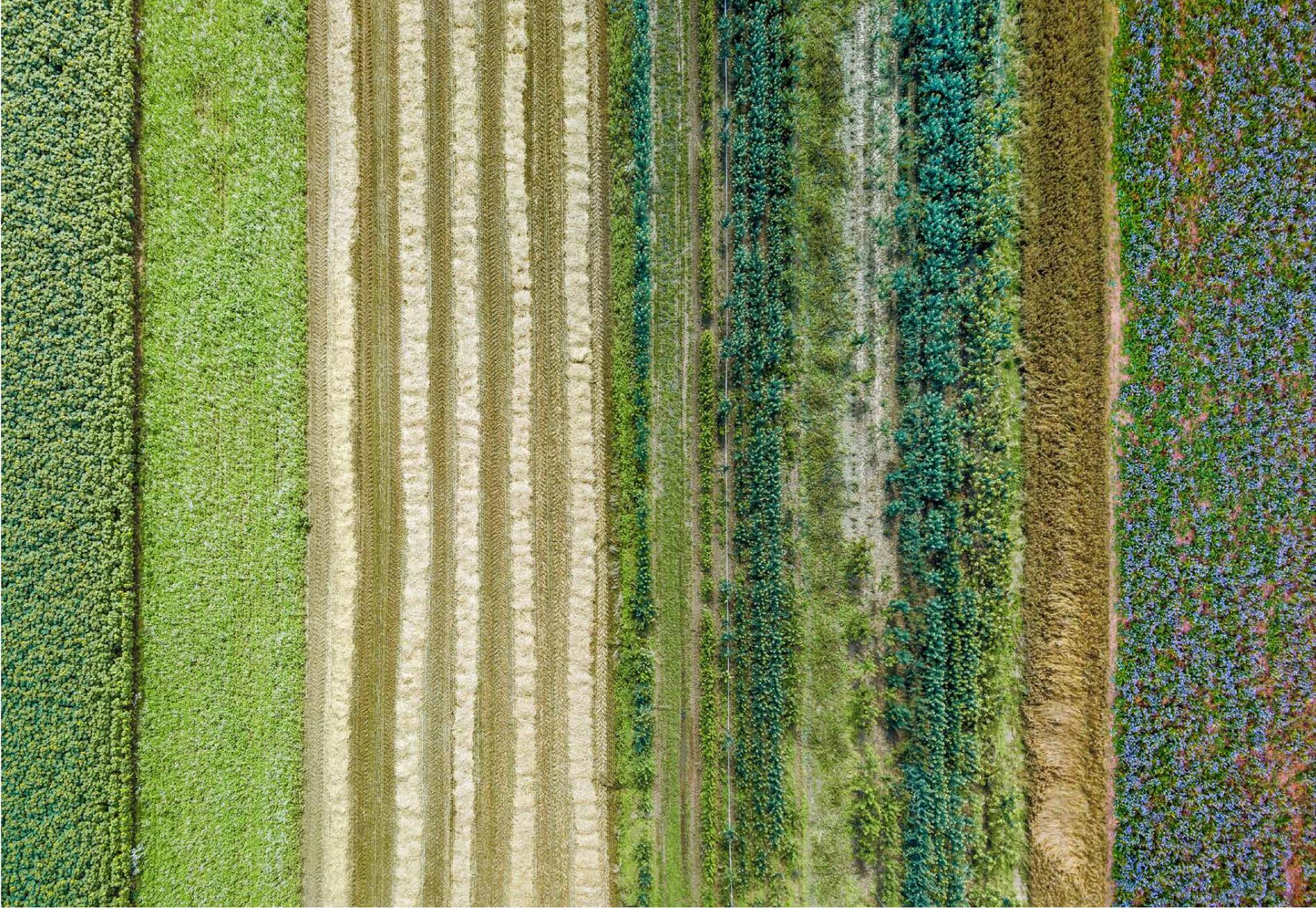
dards detaillierte Vorgaben und Verfahren eingeführt. Doch auch bereits fest etablierten Standards sind unter dem Übereinkommen von Paris mit einer zusätzlichen Herausforderung konfrontiert: der Gefahr der Doppelzählung. Denn anders als das Kyoto-Protokoll verpflichtet das Übereinkommen von Paris alle Länder zum Klimaschutz und jedes Land muss sich ein eigenes Klimaschutzziel setzen.

Grundsätzlich tragen alle Emissionsminderungen zur Umsetzung dieses Ziels bei. Wird aber nun ein Teil der Minderungen exportiert, beispielsweise in Form von Klimaschutzzertifikaten, stellt sich die Frage, inwiefern das Verkäuferland diese Exporte in seiner Bilanz berücksichtigen muss.

Auch Unternehmen müssen „robust“ rechnen

Für den Handel von Minderungen zwischen zwei Staaten muss eine Doppelzählung ausgeschlossen werden. Nutzt das Käuferland die Minderungen, um sein Klimaschutzziel zu erreichen, muss das Verkäuferland die entsprechende





Luftaufnahmen von Feldern mit vielfältigem Pflanzenwachstum nach dem Prinzip der Polykultur und Permakultur (Foto S. 32: istockphoto.com, yuelan)

Terrestrische Ökosysteme enthalten Kohlenstoff in organischen Verbindungen sowohl in ihrer lebenden Biomasse als auch im Humus ihrer Böden. Erhöhen sich in einem Ökosystem die Kohlenstoffvorräte (also die Summe der Kohlenstoffvorräte in Biomasse und Boden), so ist dieses Ökosystem eine Kohlenstoffsenke. Die Form der Landnutzung hat einen erheblichen Einfluss auf die Speicherung von Kohlenstoff im Boden. Mit einer ökologischen Landwirtschaft können die Kohlenstoffeinträge in die Böden erhöht werden, da im Vergleich zur konventionellen mehr Wurzelbiomasse gebildet werden kann.

Menge an Emissionen auf die eigene Emissionsbilanz aufschlagen. Das Verkäuferland kann die Minderungen also nicht nutzen, um sein eigenes Klimaziel zu erreichen.

Ob diese so genannte „robuste“ Verrechnung auch notwendig ist, wenn die Zertifikate von Unternehmen zur Erfüllung freiwilliger Ziele wie Klimaneutralität genutzt werden, ist nicht abschließend geklärt. Viele Stakeholder, darunter auch die deutsche Bundesregierung, setzen sich jedoch für eine solche robuste Verrechnung ein, um eine Doppelzählung auch dann zu verhindern, wenn die Zertifikate von Privakteuren genutzt werden.

Diese Position ist nachvollziehbar, denn auch aus Sicht von Unternehmen und Verbraucher*innen macht es durchaus einen Unterschied, ob die für die eigene Klimaneutralität genutzte Minderung zugleich auch von einem Land zur Umsetzung seines nationalen Klimaschutzziels verwendet wird oder nicht.

Zertifikate, die zur Umsetzung von unternehmerischen Klimaneutralitätszielen genutzt werden, sollten daher

robust verrechnet werden. Zur Wahrheit gehört allerdings auch, dass die robuste Verrechnung mit technischen und auch politischen Herausforderungen verbunden ist: Zum einen steht die Infrastruktur zur Umsetzung noch nicht zur Verfügung. Zum anderen werden Länder aller Voraussicht nach zögerlich sein, Minderungen bilanziell zu exportieren, da dies die Umsetzung ihrer nationalen Klimaschutzziele erschweren könnte.

Trotz dieser Herausforderungen führt aber dennoch kein Weg an der robusten Verrechnung von Klimaschutzzertifikaten vorbei, wenn Unternehmen diese für ihre Klimabilanz nutzen wollen.

Mehr Transparenz durch einheitliche Vorgaben?

Auch wenn klar ist, dass Kompensation bei den meisten Unternehmen ein zentraler Schritt auf dem Weg zur eigenen Klimaneutralität ist – das genaue Ausmaß der geplanten Nutzung von Klimaschutzzertifikaten bleibt häufig intransparent. Denn insgesamt schließen nur die wenigsten Firmen den Ausgleich ►

von Emissionen explizit aus. Häufig machen sie hierzu gar keine Angaben.

Überhaupt mangelt es bei den von den Unternehmen kommunizierten Zielen an Transparenz. Denn die von ihnen vorgelegten Ziele selbst sowie die Strategien für deren Erreichung sind höchst uneinheitlich: So unterscheiden sie sich hinsichtlich des Ziel- und Ausgangspunktes und sehen häufig keine oder nur unklare Zwischenziele vor.

Erhebliche Unterschiede gibt es auch bei den von den Zielen abgedeckten Emissionsquellen. So verzichten beispielsweise viele Unternehmen auf die vollständige Einbeziehung ihrer Wertschöpfungskette oder berichten nur teilweise darüber.

Verbindliche Vorgaben zur Zieldefinition und eine einheitliche Berichterstattung über den Fortschritt der Umsetzung könnten hier zu mehr Transparenz und Vergleichbarkeit führen. Bewertungsstandards wie der kürzlich von der Science-based Targets Initiative (SBTi) vorgestellte Net-Zero Standard tragen dazu bei, dass die Ziele von Unternehmen leichter nachzuvollziehen sind.

Die Methoden müssten jedoch weiter verbessert werden, um die in Analysen² identifizierten Schwachstellen bei der Bewertung von Zielen zu beheben. Neben privatwirtschaftlichen Initiativen treten zunehmend staatliche Akteure auf den Plan und entwickeln Richtlinien, damit sich Unternehmen robuste Ziele setzen, die mit Maßnahmen hinterlegt sind.

Transparente Kommunikation? Fehlanzeige

Mehr Einheitlichkeit und Transparenz in der Zieldefinition ist auch bei der zweiten maßgeblichen Funktion von Klimaneutralität nötig, nämlich der positiven Beeinflussung von Konsum- und Investitionsentscheidungen. Denn bisher verwenden Unternehmen in ihrer Kommunikation viele unterschiedliche Begriffe, erläutern jedoch selten, was sie darunter genau verstehen.

² Day, Thomas, Silke Mooldijk, Sybrig Smit, Eduardo Posada, Frederic Hans, Harry Fearnough, Aki Kachi, Carsten Warnecke, Takeshi Kuramochi and Niklas Höhne (2022): Corporate Climate Responsibility Monitor 2022. URL: <https://newclimate.org/wp-content/uploads/2022/02/CorporateClimateResponsibilityMonitor2022.pdf> [Accessed 8 . February 2022].

Doch tatsächlich sind die bilanziellen Unterschiede zwischen Klimaneutralität, Treibhausgasneutralität und CO₂-Neutralität mitunter groß, für Laien jedoch nicht ohne weiteres zu erkennen.

Dass erhebliche Unterschiede bestehen, zeigt das Beispiel Flugverkehr: Flugzeuge emittieren nicht nur große Mengen an CO₂, sondern setzen auch andere Stoffe wie Stickoxide, Wasserdampf und Ruß in großer Höhe frei. Das führt dazu, dass der gesamte Beitrag des Flugverkehrs zur Erderwärmung in etwa drei Mal so hoch ist wie der Beitrag der CO₂-Emissionen alleine.³

Während das Konzept der CO₂-Neutralität streng genommen nur die ausgestoßene Menge an Kohlenstoffdioxid berücksichtigt, müssten bei der Nutzung des Konzepts Klimaneutralität dagegen die gesamten Auswirkungen auf das Klima einbezogen werden.

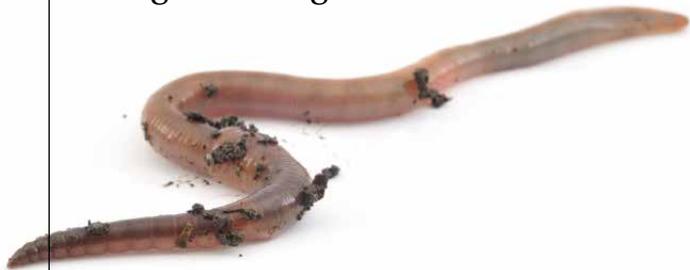
Es herrscht also ein erheblicher Mangel an Transparenz und Vergleichbarkeit, der es Konsument*innen und

³ Siemons, Anne, Lambert Schneider, Nora Wissner, Friedhelm Keimeyer, Sabine Gores and Jakob Graichen (2021): Möglichkeiten zur Regulierung der Klimawirkungen des Luftverkehrs - Im Auftrag der Stiftung Klimaneutralität. Berlin. URL: <https://www.oeko.de/fileadmin/oekodoc/Moeglichkeiten-zur-Regulierung-der-Klimawirkungen-des-Luftverkehrs.pdf>.

Investoren erschwert, das unternehmerische Engagement in Sachen Klimaschutz bei ihren Investitions- oder Konsumentscheidungen zu berücksichtigen.

Weiter erschwert wird dies durch den Umstand, dass Klimaneutralität nicht nur als unternehmerische Zielvorgabe genutzt, sondern zum Teil auch zur Beschreibung eines bereits erreichten Zustands verwendet wird. Bezeichnet ein Unternehmen sich oder seine Produkte als klimaneutral, besteht damit stets die Gefahr, dass Konsument*innen daraus schließen, ihr Konsum habe „unterm Strich“ keine Auswirkungen auf das Klima.

Diese Schlussfolgerung ist in dem Konzept als solchem angelegt, indem es den Begriff der Neutralität enthält. Sogar die Unterscheidung, ob die Klimaneutralität bereits erreicht wurde oder als Ziel für die Zukunft festgelegt wurde, ist häufig schwierig.



© istockphoto.com: AlasdairJames

Wie weiter: Reform vs. Revolution

Angesichts der identifizierten Schwachstellen des Konzepts der Klimaneutralität stellt sich also die Frage, ob sich diese unter Beibehaltung des Konzepts beheben lassen, oder man das Konzept grundsätzlich in Frage stellen muss.

Hierauf eine Antwort zu finden fällt nicht leicht, denn es steht einiges auf dem Spiel. Der Begriff der Klimaneutralität hat in der Wirtschaft eine ungeahnte Dynamik entfaltet und Unternehmen dabei unterstützt, die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen voranzutreiben. Klimaneutralität nun als Konzept zu verteufeln könnte bedeuten, das Kind mit dem Bade auszuschütten und das freiwillige Klimaschutzengagement zum Erliegen zu bringen.

Schließlich sind nicht alle der identifizierten Herausforderungen mit dem Konzept der Klimaneutralität als solchem verbunden. So ist die fehlende Transparenz der Ziele nicht dem Konzept anzulasten. Vielmehr mangelt es hier an entsprechenden Vorgaben, die Unternehmen zu einer einheitlichen

Offenlegung ihrer Informationen verpflichten. Initiativen wie die Science-Based Targets Initiative (SBTi) könnten, wie erwähnt, hier zu mehr Transparenz und Vergleichbarkeit der Ziele beitragen.

Anders sieht es bei der Nutzung von Klimaneutralität als Claim in der Werbung und der Unternehmenskommunikation aus. Die Gefahr, dass Konsument*innen die Klimaneutralitätsversprechen falsch interpretieren, ist sozusagen Teil des Konzepts. Staatliche Vorgaben wie jene in Frankreich, die zur Offenlegung bestimmter Informationen wie dem Anteil der durch Kompensation ausgeglichenen Emissionen verpflichten, können dieser Gefahr entgegenwirken. Vollständig beseitigen lässt sie sich damit jedoch nicht.

Auch die Probleme und Herausforderungen, die mit der Kompensation von Emissionen einhergehen, lassen sich nicht im Rahmen der jetzigen Nutzung des Konzepts der Klimaneutralität überwinden. Denn die Kompensation der eigenen Emissionen stellt stets eine Alternative dar, mit der die unterneh-



Landwirtschaftliche Fläche im Morgendunst (Foto S. 36: istockphoto.com, konradlew)

Im Boden findet ein ständiger Abbau und Aufbau von Humus statt. In einem stabilen Ökosystem (zum Beispiel Wald, altes Grünland) halten sich beide Vorgänge die Waage, d. h. der Humusgehalt verändert sich kaum. Die Bodenbearbeitung verstärkt den Humusabbau. Deshalb muss eine ausreichende Zufuhr von organischer Substanz (Humusversorgung) erfolgen. Der Einfluss des Ackerbaus auf den Humusgehalt des Bodens lässt sich gut an Grünlandumbrüchen zeigen: Die unter Grünland höheren Humusgehalte sinken in den ersten Jahren der Ackernutzung rasch ab und stellen sich allmählich auf einen von Standort zu Standort unterschiedlichen, niedrigen Wert ein. (aus dem Wikipediaeintrag zu Humus)

menseigenen Klimaschutzmaßnahmen konkurrieren müssen.

Bei Preisen von unter fünf Euro pro vermiedener Tonne CO₂ war die Kompensation in der Vergangenheit häufig günstiger als die Umsetzung eigener Maßnahmen innerhalb des Unternehmens. Dies erschwerte es Nachhaltigkeitsbeauftragten, Unterstützung für unternehmenseigenen Klimaschutz zu gewinnen.

Dieses Missverhältnis wird sich jedoch aller Voraussicht nach in Zukunft ändern. Denn qualitativ hochwertige Emissionsminderungen, die mit dem Klimaschutzziel des Herkunftslandes verrechnet wurden, werden deutlich teurer. Sie müssen schließlich in Maßnahmen erzeugt werden, deren Umsetzung dem Geberland zu teuer oder zu aufwändig ist.

Noch ist ungewiss, inwiefern Entwicklungsländer überhaupt dem Export solcher Zertifikate zustimmen werden. Für Unternehmen wird es daher bis auf weiteres schwierig bleiben, solche Einheiten zu kaufen. Zugleich besteht in Entwicklungsländern weiterhin ein erheblicher Bedarf an Finanzmitteln,

um die eigenen Klimaschutzziele umzusetzen. Ein unternehmerisches Klimaschutzkonzept, das an der unternehmenseigenen Klimaneutralität orientiert ist, kann diese Mittel allerdings nicht bereitstellen.

Global denken, lokal handeln

Daher gilt es, über die eigene bilanzielle Klimaneutralität hinaus zu denken. Unternehmen sollten sich dem Ziel verschreiben, ihren Beitrag zur globalen Klimaneutralität zu leisten und die Umsetzung des Übereinkommens von Paris voranzutreiben. Erste Ansätze, wie ein solches Engagement aussehen könnte, gibt es bereits.

Der von WWF im Jahr 2020 entwickelte "Blueprint for Corporate Action on Climate and Nature" sieht neben der Umsetzung ambitionierter eigener Minderungen auch die Finanzierung von Klimaschutzmaßnahmen jenseits der Unternehmensgrenzen vor. Die Höhe der Finanzmittel ist dabei an einen internen CO₂-Preis gekoppelt. So eröffnet sich ein sehr viel breiteres Spektrum an Möglichkeiten des Engagements. ►

Neben der Unterstützung von Klimaschutzmaßnahmen mit unmittelbarem Impact können auch langfristig angelegte Maßnahmen gefördert werden, die größere transformative Effekte erzielen. Die breite Akzeptanz für einen solchen Ansatz gilt es nun aufzubauen.

Ein erster Schritt in diese Richtung besteht darin, sich von einem Konzept der Klimaneutralität zu lösen, das sich nur innerhalb der Unternehmensgrenze abspielt. Wir sollten beginnen, Klimaneutralität als globales Ziel zu begreifen, an dem wir unser Handeln ausrichten müssen. Eigene Emissionsminderungen bis hin zur nahezu vollständigen Vermeidung müssen an erster Stelle stehen. Diese Maßnahmen sollten begleitet werden von Investitionen in nachhaltige Klimaschutzmaßnahmen jenseits der eigenen Unternehmensgrenzen. ■

Nicolas Kreibich arbeitet als Senior Researcher im Forschungsbereich Internationale Klimapolitik am Wuppertal Institut. In seiner Arbeit befasst er sich mit den markt-basierten Klimaschutzinstrumente des Übereinkommens von Paris, dem freiwilligen Kohlenstoffmarkt sowie unternehmerischem Klimaschutz.

Literatur

- + Day, Thomas, Silke Mooldijk, Sybrig Smit, Eduardo Posada, Frederic Hans, Harry Fearnough, Aki Kachi, Carsten Warnecke, Takeshi Kuramochi und Niklas Höhne (2022): Corporate Climate Responsibility Monitor 2022. URL: <https://newclimate.org/wp-content/uploads/2022/02/CorporateClimateResponsibilityMonitor2022.pdf>.
- + Fearnough, Harry, Aki Kachi, Silke Mooldijk, Carsten Warnecke und Lambert Schneider (2020): Future role for voluntary carbon markets in the Paris era - Final report (Climate Change No. 44/2020) (p. 94). URL: https://www.carbon-mechanisms.de/fileadmin/media/dokumente/Publikationen/Bericht/2020_11_19_cc_44_2020_carbon_markets_paris_era.pdf.
- + Kreibich, Nicolas, Jens Teubler, Markus Köhlert, Nadine Braun und Victoria Brandemann (2021): Klimaneutralität in Unternehmen: zehn Empfehlungen für die Umsetzung: Zukunftsimpuls (Vol. 20). Wuppertal: Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie. URL: <https://wupperinst.org/a/wi/a/s/ad/7443>.
- + SBTi (2021): SBTi Corporate Net-Zero Standard. Science-based Targets Initiative. URL: <https://sciencebasedtargets.org/resources/files/Net-Zero-Standard.pdf>.



Der mächtige humusreiche Oberbodenhorizont zeigt eine hohe Fruchtbarkeit des Bodens an Foto: AxelHH - Wulf Grube, CC BY-SA 3.0)

Wieviel Kohlenstoff gespeichert wird, hängt neben der Bodenart auch davon ab, wie eine Fläche genutzt wird. Während Ackerboden durchschnittlich etwa 95 Tonnen Kohlenstoff pro Hektar speichert, sind unter Dauergrünlandflächen durchschnittlich 181 Tonnen pro Hektar gebunden.

Um dem Humusabbau durch die landwirtschaftliche Bodennutzung entgegenzuwirken, müssen Maßnahmen zum Humusaufbau wie reichhaltige Fruchtfolgen, Anbau von Kleegras und Düngung mit Mist und Kompost angewendet werden.

»Der menschengemachte Klimawandel und der Krieg gegen die Ukraine haben dieselben Wurzeln: fossile Brennstoffe und unsere Abhängigkeit davon.«

Switlana Krakowska, ukrainische Wissenschaftlerin, Mitglied der IPCC-Arbeitsgruppe 3 des sechsten Sachstandsberichts, bei der Diskussion zur „Zusammenfassung für Entscheidungsträger“ der Regierungen, erschienen am 28.2.2022.

Mit Circular Design zum zirkulären Produkt

Für das Ziel einer weitestgehend klimaneutralen Wirtschaft ist die Kreislaufführung von Ressourcen eine Pflichtaufgabe. Mit „zirkulärem Design“ lassen sich Organisation, Produktion und Produkte so gestalten, dass damit zukunftsfähige Geschäftsmodelle entstehen.

Von Lisa Venhues



Man kann es nicht oft genug betonen: Ressourcenschutz ist der beste Klimaschutz. Alle Material- oder Energierohstoffe, die nicht extrahiert, transportiert, verarbeitet und verbrannt werden, tragen auch nicht zur weiteren Erderwärmung bei. Angesichts der erschreckenden Aussichten auf eine drei bis sechs Grad wärmere Welt mit desaströsen Folgen für die globale Gesellschaft, ihre Wirtschaft und Umwelt sollte das eigentlich zum hoffnungsvollen Mantra des Wirtschaftens werden.

Politik, Wirtschaft und Gesellschaft haben das zumindest für den Wandel der Energieerzeugung erkannt. Auch die Industrie entwickelt sich über den Weg der Ressourceneffizienz hin zu ersten Projekten der Kreislaufwirtschaft, wie in den factory-Magazin Industrie (2-2021) und Circular Economy (1-2017) beschrieben. Doch von einer echten Ressourcenschonung durch Kreislaufwirtschaft sind wir noch weit entfernt – für die Erreichung der Klimaneutralität bis 2045 muss deswegen das Tempo der Regulierung und Umsetzung unbedingt anziehen.

Denn laut Circularity Gap Report 2021 landen immer noch jährlich 91,4 Prozent der weltweit hergestellten Produkte im Müll und werden zum größten Teil verbrannt. Nur 8,6 Prozent des Materials gehen wieder in den Stoffkreislauf. Durch die Corona-Krise hat sich dieser Anteil sogar noch verringert. Und das, obwohl Rohstoffpreise signifikant steigen, Rohstoffreserven endlich sind und Lieferengpässe zur Gewohnheit werden. Hinzu kommen problematische Rohstoffabhängigkeiten, die durch den Krieg in Ukraine wieder sichtbarer geworden sind.

Europäische und nationale Vorschriften werden kommen

An der Umwandlung der linearen in eine zirkuläre Wirtschaft führt also eigentlich gar kein Weg vorbei. Auch die bundesdeutsche Regierung hat sich das in ihrem Ampel-Koalitionsprogramm vorgenommen. „Wir fördern die Kreislaufwirtschaft als effektiven Klima- und Ressourcenschutz, Chance für nachhaltige Wirtschaftsentwick-

lung und Arbeitsplätze. Wir haben das Ziel der Senkung des primären Rohstoffverbrauchs und geschlossener Stoffkreisläufe“, heißt es dort.

Die Regierung will dazu den rechtlichen Rahmen anpassen, Ziele setzen und mit einer „Nationalen Kreislaufwirtschaftsstrategie“ Maßnahmen zur Stärkung der Kreislaufwirtschaft und Ressourcenschonung umsetzen. „Produkte müssen langlebig, wiederverwendbar, recycelbar und möglichst reparierbar sein“. Dazu will sie die Hersteller EU-weit in die Verantwortung nehmen, digitale Produktpässe, ein Recycling-Label und Mindestquoten für Recycling und Sekundärrohstoffeinsatz einführen.

Auf übergeordneter Ebene hat die EU-Kommission die Weichen für eine umfassendere zirkuläre Wirtschaft bereits gestellt. Sie entwickelt Regelungen und Gesetze, um die EU-Klimaziele bis 2030 und dadurch Klimaneutralität bis 2050 zu erreichen: Im März 2022 veröffentlichte sie das erste von zwei Kreislaufwirtschaftspaketen zur Umsetzung des Circular Economy Action Plans aus dem Jahr 2020.





*Eisberge in der Nähe der Südlichen Shetlandinseln
(Foto S. 42: NOAA, cc-by-2.0)*

70 Prozent der Erdoberfläche sind von Wasser bedeckt, daher spielen die Ozeane im Kohlenstoffkreislauf der Erde als Kohlenstoffsene eine wichtige Rolle. Im Zeitraum zwischen 1994 und 2007 nahmen die Weltmeere insgesamt 34 Gigatonnen (Milliarden Tonnen) menschengemachten Kohlenstoff aus der Atmosphäre auf. Dies entspricht rund 31 % der gesamten menschengemachten Kohlendioxidproduktion in diesem Zeitraum. Eine Sättigung der Ozeane mit einer Verminderung der Aufnahme von CO₂ ist derzeit noch nicht festzustellen. Die Aufnahme ist regional unterschiedlich und hängt vom Austausch des Oberflächenwassers mit den tieferen Schichten ab. Etwa 40 % der Aufnahme erfolgt im Südpolarmeer. Motor für die Verbringung des CO₂ ins Tiefenwasser ist die thermohaline Zirkulation. Sie ist auch der größte Unsicherheitsfaktor für die Vorhersage der künftigen Leistung als Kohlenstoffsene, denn sie ist eines der klassischen Kippelemente im Erdklimasystem. (aus den Wikipediaeinträgen zu Kohlenstoffsene, Südpolarmeer und Weddelmeer)

Herzstück darin: die Weiterentwicklung der schon in der Vergangenheit wegweisenden Ökodesign-Richtlinie. Sie soll bis 2024 in eine Verordnung überführt sein und damit für mehr Gewicht und unmittelbare Umsetzung in den Mitgliedstaaten sorgen. Die Verordnung enthält dann Anforderungen für ein nachhaltiges zirkuläres Produktdesign und soll für fast alle Produkte und Produktgruppen gelten. Begleitend sind wirtschaftliche Anreize für die Umsetzung zirkulärer Produkte und Geschäftsmodelle vorgesehen: Mit dem ersten Paket soll vor allem die Textil- und die Baubranche auf den Weg gebracht werden.

Im Sommer 2022 folgen mit dem angekündigten zweiten Kreislaufwirtschaftspaket Maßnahmen für Produkte aus dem Elektronik- und Kunststoffbereich.

Die Notwendigkeit, sich als Unternehmen auf eine zirkuläre Wirtschaft einzustellen und seine Produkte und Dienstleistungen entsprechend zu gestalten, dürften daher auch jene erkennen, die sich bisher nur teilweise mit Ressourcenschutz beschäftigt haben.

Diejenigen, die bereits vor Gültigkeit der Verordnung ihr Geschäftsmodell anpassen, dürfen dagegen Wettbewerbsvorteile erwarten.

Auch wenn aktuell recycelte, alternative Materialien oftmals noch teurer sind und auch die Erhöhung der Nutzungsdauer oder Reparatur- und Leasingmodelle für manche Unternehmen noch kein wirtschaftlicher Business Case sind – der Wandel zu mehr Rohstoffproduktivität schreitet in jedem Fall voran, auch der ökonomische Druck wird stärker. Viele Unternehmer*innen sind dadurch schon jetzt motiviert, den Wandel innerhalb ihres Betriebes voranzutreiben.

Zeitgemäße zirkuläre Konzepte

Gute Beispiele für funktionierendes Circular Design gibt es bereits. „Don't buy this jacket!“ lautete eine aufsehenerregende Kampagne zum Black Friday 2011 der kalifornischen Outdoor-Marke Patagonia. Neben dem Aufruf, keine weitere ihrer Fleecejacken zu kaufen, wurden Kundinnen und Kunden mit dieser



Kampagne darüber aufgeklärt, wieviel Wasser und welche Materialien für die Herstellung ihrer Bestseller-Fleecejacke zum Einsatz kommen: 135 Liter Wasser, neun Kilogramm CO₂ für den Transport des Polyesters (das 24-fache Gewicht der Jacke) und der produzierte Ausschuss (Zweidrittel des Jackengewichts).

Geworben wurde in einem ausführlichen Werbetext damit, dass diese Jacke von Patagonia nur den einen Kauf nötig mache, da sie im Sinne des Circular Designs gestaltet sei: Lange nutzbar, reparierbar, recycelbar und bereits zu 60 Prozent aus Recyclingmaterial bestehend. Auch die ökologische Wahrheit kam zur Sprache: Die Jacke verursache höhere Umweltkosten als ihr Preis von rund 100 Euro. „Kauf nicht, was Du nicht brauchst“ lautete der Appell.

Das Ergebnis der Kampagne: Die Verkaufszahlen stiegen innerhalb eines Jahres um 30 Prozent. Allerdings, so vermutet Patagonia, durch den Zuwachs an Neukund*innen.

Kann Circular Design also zum vorerst exklusiven Alleinstellungsmerkmal werden und mehr Kund*innen dazu

bewegen, ein Produkt zu kaufen, wenn auch auf lange Sicht weniger davon?

Ja, sagt auch Olaf Thiessies, geschäftsführender Gesellschafter der UTK Solution aus Lüdenscheid, Spezialist für medizintechnische Produkte. Das Spül- und Saugsystem BlueLavage, das während Operationen zum Einsatz kommt, gestaltete das Entwicklungsteam „aus alten Hasen, Designern und Ingenieuren“ nach der Maxime des zirkulären Designs.

Materialverlust ist gerade in der Medizintechnik aufgrund strenger Hygienevorschriften ein dringendes Thema. Bisher muss alles, was mit Patient*innen in Kontakt kommt, entsorgt werden. So entstehen allein 5,7 Prozent der CO₂-Emissionen Deutschlands im Gesundheitssektor. Zwei Drittel davon ließen sich durch Abfallvermeidung reduzieren, sagt Dr. Christian Schulz von der Allianz für Klimawandel und Gesundheit und fordert: „Wir müssen weg von Einwegprodukten hin zur Kreislaufwirtschaft.“

Zudem bedeutet mangelnde Kreislaufführung in der Gesundheitswirtschaft nicht nur eine Vernichtung von

Rohstoffen, sondern auch von Kapital. Olaf Thiessies jedenfalls wollte den jährlichen Verlust der 434.000 Systeme, jedes einzelne bestehend aus Batterien, Elektromotor, Verkabelung und Kunststoffgehäuse, nicht länger akzeptieren.

Die Effizienz-Agentur NRW unterstützte die innovative Entwicklung eines zirkulären Systems durch ihre Ressourceneffizienz-Beratung. Im Ergebnis ist das System BlueLavage nicht nur umweltfreundlicher als die bisherige Lösung, sondern auch kostengünstiger. Gleichzeitig zeigt es, dass Nachhaltigkeit und medizinische Sicherheit durchaus vereinbar sind – sonst hätte das System die medizinische Zulassung nicht erhalten. So werden alle Teile, die während der Operation nicht direkt mit dem Patienten in Berührung kommen, wiederverwendet – bis zu 150 Mal. Die meisten Elektro- und Kunststoffteile der Geräte lassen sich ebenfalls erneut einsetzen.

Die Chancen, sich im kostenfixierten Wettbewerb zu behaupten, sind für UTK Solution gut: Das Produkt ist einzigartig, umweltfreundlich, günstiger und es herrscht großer Bedarf. Immerhin werden in Europa jährlich 1,2 Milli- ▶

onen Menschen an Knie und Hüfte operiert, beides Eingriffe, für die das System benötigt wird.

Zurecht ist man bei UTK ein bisschen stolz: „Wir haben mit unserer BlueLavage bewiesen, dass Umweltschutz in allen Bereichen funktioniert“, meint Geschäftsführer Olaf Thiessies. „Wenn man bestehende Lösungen in Frage stellt, sind auch bei single-use Produkten große Verbesserungen möglich.“

Wer nicht analysiert, kann auch nicht korrigieren

Ein entscheidender Schlüssel zur Beschäftigung mit den eigenen Emissionen und Ressourcenverbräuchen ist die CO₂-Bilanzierung der Unternehmensaktivitäten. Sie ist gleichzeitig auch am populärsten, weil sich mit ihr auch die Wege zum attraktiven Label der Klimaneutralität ergeben. Sie ist aber auch der Weg, die größten Ressourcenverbräuche und Kostentreiber zu identifizieren. Und inzwischen gibt es eine Reihe von Bilanzierungswerkzeugen, mit denen sich relativ schnell eine Über-

sicht erfassen lässt – auch mit kostenlosen Online-Tools, wie zum Beispiel dem ecocockpit der Effizienz-Agentur NRW.

Wichtig ist, dass man dazu den Fokus auf die Bilanzräume mit der größten Klimawirkung legt. Nach dem Greenhouse-Gas-Protokoll des World Resources Institute sind die Emissionsquellen in den sogenannten Scopes 1 bis 3 zu untersuchen. So beinhalten Scope 1-Emissionen diejenigen innerhalb der betrachteten Systemgrenzen, etwa der Bezug von Energieträgern für die interne Verbrennung: Fossile Brennstoffe wie z. B. Gas, Öl, Diesel zum Heizen und für Dienstreisen mit firmeneigenen Fahrzeugen. Die Scope 2-Emissionen entstehen bei der Erzeugung von Energie, die von außerhalb bezogen wird – wie z. B. Strom und Fernwärme. Die Scope 3-Emissionen sind sämtliche übrigen Emissionen durch den Bezug von Leistungen und Produkten durch Dritte wie z. B. Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe, Geschäftsreisen sowie beanspruchte Dienstleistungen.

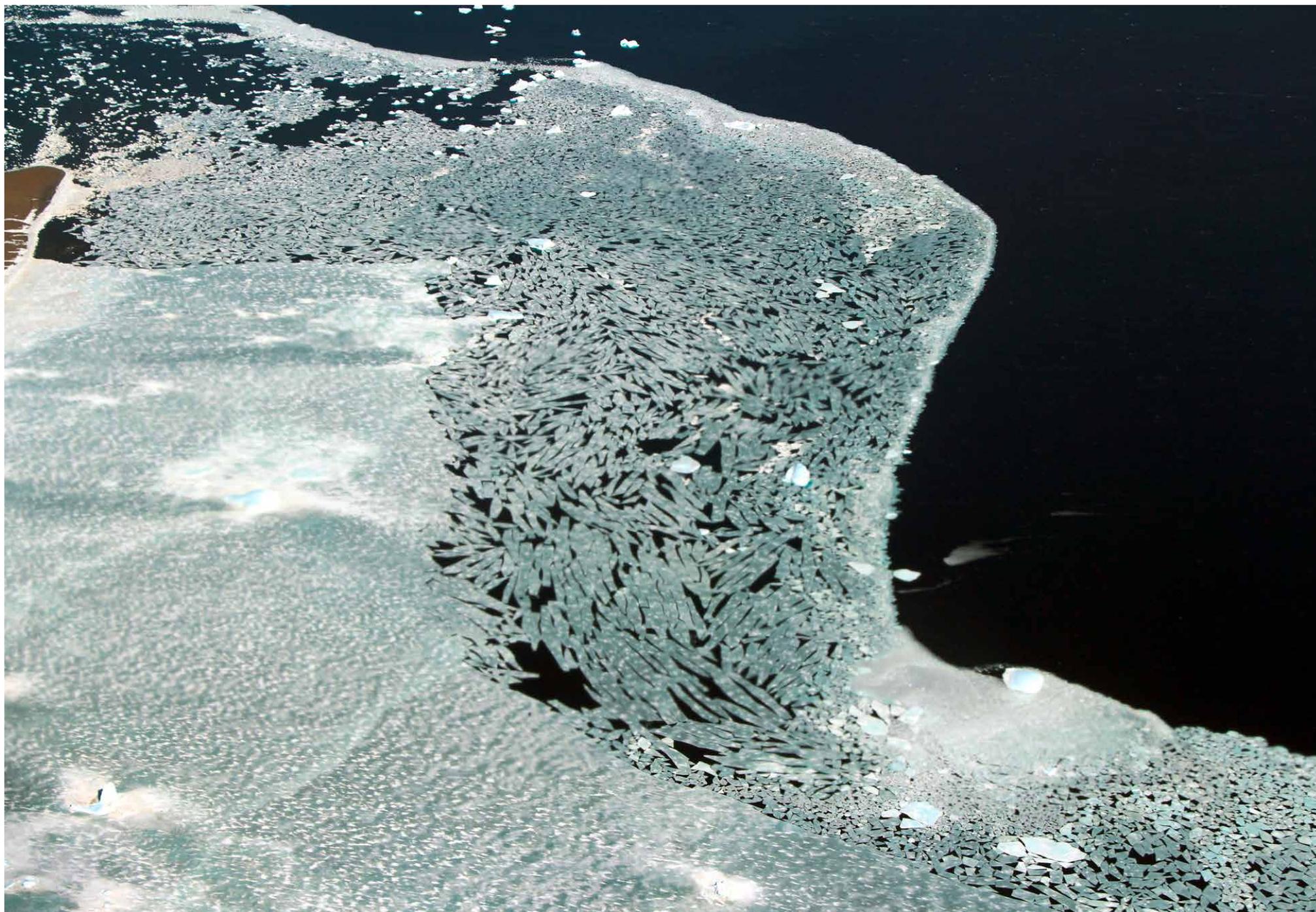
Wer sich mit Treibhausgasbilanzen beschäftigt, weiß: Diese Scope 3-Emissionen haben in den meisten produzierenden

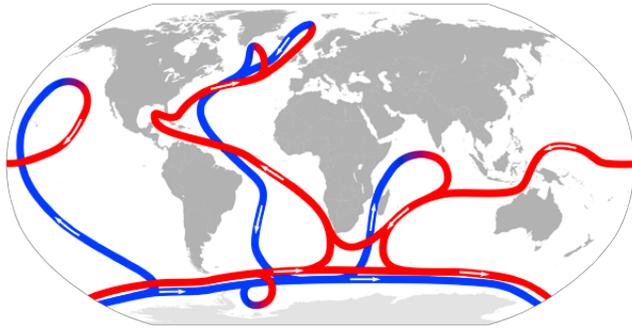
den Unternehmen den größten Impact auf den CO₂-Ausstoß des gesamten Unternehmens. Die Rohstoffintensität und -produktivität der Produkte während ihres gesamten Lebenszyklus ist hauptverantwortlich für die größten Emissionen. Produkte in den Umlauf zu bringen, die eine längere Lebensdauer haben oder die umweltfreundlichere Materialien beinhalten, verbessert sofort signifikant die eigene Klimabilanz: Ressourcenschutz ist der beste Klimaschutz.

Circular Design als Enabler einer Circular Economy

Mit dem Design eines Produktes bestimmen Hersteller rund 80 Prozent der lebenslangen Umweltauswirkungen des Produktes – und darüber hinaus, wie beim Mikroplastikproblem zu sehen. Circular Design hebt den bisher dominierenden linearen Designansatz komplett auf und stellt das Denken in Kreisläufen im Sinne einer Circular Economy von Beginn an in den Vordergrund.

Ein „Circular Product“ wird so konzipiert, dass es niemals zu Abfall wird – z. B. durch ein Design, das es ermöglicht ►





Übersicht der globalen thermohalinen ozeanischen Zirkulation Rot: Warm; Blau: Kühl (Robert Simmon, NASA, public domain)

Die thermohaline Zirkulation verbindet vier der fünf Ozeane zu einem globalen Kreislauf. Sie wird durch Temperatur- und Salzkonzentrationsunterschiede innerhalb der Weltmeere hervorgerufen. Durch die zunehmende Eisschmelze an den Polkappen verändert sich mit dem zusätzlichen Süßwassereintrag der Salzgehalt des Meerwassers vor Ort. Damit ändert sich dort auch die thermohaline Dynamik: Die Bildung antarktischen Bodenwassers z. B. ist einer der „Motoren“ der thermohalinen Zirkulation.

„Zigarren-Eis“, abgebrochen vom Ufereis einer Insel im nordwestlichen Weddellmeer (Oktober 2016) (Foto S. 46: NASA ICE, cc-by-2.0). Das Weddellmeer ist das größte der rund 14 Randmeere des Südlichen Ozeans am antarktischen Kontinent. Im Westen des Meeres entsteht durch Ausfrieren von Treibeis mit Salz angereichertes, kaltes Bodenwasser, das die Temperatur und den Salzgehalt in weiten Gebieten der Tiefsee beeinflusst. Daher ist das Weddellmeer unter anderem ein Schwerpunkt in der polaren Meeresforschung.

das Produkt zu reparieren, es wiederaufzubereiten, seine Teile wiederzuverwenden oder die eingesetzten Materialien zu recyceln. Ecodesign-Prinzipien wie Material- und Energieeffizienz sowohl während der Produktion als auch in der Nutzungsphase sowie Langlebigkeit und der Einsatz umweltfreundlicher Materialien spielen darüber hinaus ebenfalls eine große Rolle.

Gezielte Design- und Businessmodellstrategien können Unternehmen dabei helfen, bestehende Produkte zirkulärer zu machen. Der Ansatz „CIRCO – Circular by Design“, eine an der Technischen Universität im niederländischen Delft entwickelte Methode, beschreibt sechs Business- und Designstrategien, die für das Funktionieren einer Circular Economy wichtig sind: die Bindung und das Vertrauen zum Kunden und zu Lieferanten, die Langlebigkeit, die Standardisierung und Vergleichbarkeit, die Instandhaltungs- und Reparaturfreundlichkeit, die Ausbaufähigkeit und Adaptierbarkeit sowie die De- und Remontage.

Darüber hinaus gibt es bereits viele Ansätze von Businessmodell-Strategien,

die ebenfalls dazu beitragen, dass sich Produkte länger nutzen lassen und Unternehmen nicht nur imagemäßig davon profitieren.

- *Klassisches Long Life Modell*
- *Hybrid Modell*: z. B. Toner von Druckern, wiederbefüllbare Verpackungen, Mehrweg
- *„Lückenschluss“-Modell*: z. B. Reparaturservice anbieten oder die Rücknahme von Produkten
- *Access Modell*: „zur Verfügungstellung von Produkten“, z. B. Bike- oder Car-sharing (DB)
- *Performance Modell / Dienstleistungsmodell*: z. B. Pay per Lux (Philipps)

Mit Hilfe dieser Strategien lassen sich erste Denkanstöße und Ideen für die eigene Produktum- und -neugestaltung entwickeln. So arbeiten z. B. im Rahmen der von der der Effizienz-Agentur NRW angebotenen CIRCO-Workshops produzierende Unternehmen an ganz konkreten zirkulären Lösungen für eigene Produkte: angefangen mit der Analyse der Wertschöpfungskette bis hin zum Erstellen einer Roadmap und einem Pitch zu der erarbeiteten Lösung. ►

Die konkreten Aufgaben, die sich den Workshopteilnehmer*innen stellen, beziehen sich immer auf eine genaue Betrachtung der eigenen Wertschöpfungskette. So müssen sie sich fragen, an welcher Stelle der Kette die größten Wertverluste entstehen. Weil die meisten Unternehmen ihren Bilanzraum nur um ihr Werksgelände ziehen, übersehen sie die wirklichen großen Wertverluste ihrer Produkte außerhalb. Doch gerade aus diesen Wertverlusten ergeben sich die effektivsten Möglichkeiten, diese Verluste zu eliminieren. Und so erhalten die Teilnehmer*innen durch die Impulse der Design- und Businessmodellstrategien und die Erfahrungen der Trainer bereits nach fünf halbtägigen Workshops ein konkretes Ergebnis.

Die Beispiele aus der Beratungspraxis zeigen, dass der Weg zu einem zirkulären Geschäftsmodell sowie die Entwicklung entsprechender Produkte oder Dienstleistungen für die Unternehmen möglich ist. Aus der Analyse der Wertschöpfungskette ergeben sich die ressourceneffizientesten Ansätze, im Dialog mit Lieferanten und Kunden Ideen für Materialsubstitution und Busi-

nessmodell. Diverse Tools wie ecocockpit und Workshopformate wie CIRCO können dabei helfen. Erforderliche Maßnahmen und Investitionen lassen sich durch die Ressourceneffizienz- und Finanzierungsberatung erheblich erleichtern.

Der Erfolg kann dann ein neues zirkuläres Produkt oder eine Dienstleistung sein, mit denen sich im Kreislauf und in der Kette Ressourcen und Klima schützen lassen. Und das Ergebnis ein resilienteres zirkuläres Geschäftsmodell, das ohnehin bald verbindlich werden dürfte, wie die politische Entwicklung zeigt.

Lisa Venhues ist Diplom-Ingenieurin für Umwelttechnik und Ressourcenmanagement und leitet das Geschäftsfeld Entwicklung & Kooperationen bei der Effizienz-Agentur NRW.

Meeresboden des Südlichen Ozeans an der Küste der Antarktis mit Kammuschel, Seeigel, stängelförmigem Schwamm und Schlangensterne. (Foto S. 49: NSF/USAP photo by Steve Clabuesch, PD-USGov)

Der aus der Atmosphäre aufgenommene Kohlenstoff verteilt sich im Ozean über die kalte Tiefenströmung des globalen Förderbandes weiträumig in den Tiefen der Ozeane. Infolge des menschlichen Kohlenstoffdioxidausstoßes stieg der Säuregrad der Ozeane seit Beginn der Industrialisierung um knapp 30 % an (Stand 2016). Ohne Reduzierung der gegenwärtigen CO₂-Emissionen würde sich der Säuregehalt der Weltmeere bis 2100 mehr als verdoppeln. CO₂ kann als Gas ungehindert durch Zellmembranen der marinen Lebewesen wandern und verändert so den pH-Wert der Körperzellen und des Blutes. Die Veränderung des natürlichen Säure-Base-Haushalts muss vom Organismus kompensiert werden, was manchen Tierarten besser und anderen schlechter gelingt. Durch die Beeinträchtigung von Wachstum oder Fortpflanzungsfähigkeit kann das Überleben einer Art gefährdet sein. In der erdgeschichtlichen Vergangenheit führten Versauerungsereignisse, die weniger stark ausgeprägt waren als die heutige menschengemachte Versauerung, mehrfach zu schweren Rückgängen der biologischen Vielfalt bzw. Massenaussterben. (aus dem Wikipediaeintrag zur Versauerung der Meere)



»Was wir auf Äckern und in Wäldern machen, trägt weltweit heftige 20 Prozent zum Ausstoß von Treibhausgasen bei. Wenn wir die Viehhaltung verringern, Wälder schützen und aufforsten, Moore erhalten und wieder vernässen, dann senkt das den Ausstoß von Treibhausgasen. [...] Selbstverständlich müssen wir auch Technologien entwickeln und anwenden, die erneuerbaren Energien ausbauen. Aber nur, wenn wir auch für gezieltes und nachhaltiges Landmanagement und Schutz der Natur sorgen, können Mitte des Jahrhunderts das Ziel von Netto-Null-Emissionen erreichen.«

Alexander Popp, Leitautor im Kapitel zu Landnutzung im 6. IPCC-Bericht 2022, Leiter der Forschungsgruppe zu Land-Nutzungs-Management am Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung, 4.4.22

Die Senken der Zukunft

Ohne eine Neutralisierung nicht vermeidbarer Treibhausgasemissionen lässt sich die Erderwärmung nicht aufhalten. Die Hoffnung liegt auf technischen Lösungen und der Stärkung natürlicher CO₂-Senken. Im direkten Vergleich ist der Schutz und Ausbau der Natur zwar wesentlich effizienter, das politische und wirtschaftliche Interesse liegt jedoch eher auf den Technologien. Leider.

Von Jörg Staude



Rohrkolben
Typha

Wer erfahren will, wie die Natur das Treibhausgas Kohlendioxid (CO₂) entsorgt, trete an den Rand eines Moores, versenke einen hohlen Bohrer in den wässrig-weichen Grund und ziehe das Material sorgsam heraus – so wie man das von Gletscherforscher*innen kennt, wenn sie einen Eisbohrkern hervorholen und begutachten.

Der Unterschied zum Gletscherfund: Der Moorkern ist eine Art Erdwurst, am oberen Ende erscheint er grün-wässrig und schlägt dann schnell ins Braune um. Das ist der Bereich, wo abgestorbene Pflanzenteile unter Wasser und Luftabschluss nicht oxidieren, sondern sich über die Zeit in Torf verwandeln – und den Kohlenstoff so für kleine Ewigkeiten festlegen.

Den Kohlenstoff hatten sich die Moorpflanzen zuvor per Fotosynthese aus dem Kohlendioxid der Luft geholt. Die Flora der Erde ist ein perfekter CO₂-Abscheider. Das ganze Klimaproblem begann in dem Moment, als die Menschheit den über Jahrmillionen tief oder weniger tief in der Erde gespeicherten Kohlenstoff in kurzer Zeit

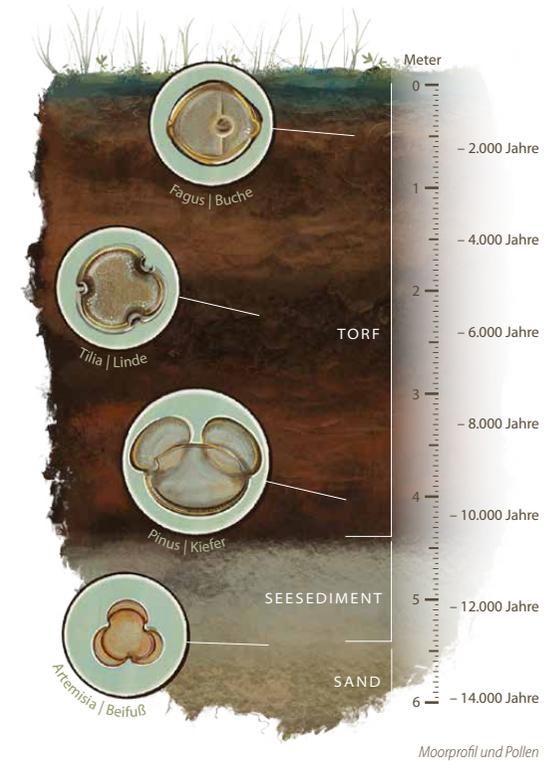
hervorholte und anschließend meist verfeuerte.

Bei der braunen Erdwurst reicht es schon, sie dem Luftsauerstoff auszusetzen. Werden Moore entwässert und ihre Böden gar noch umgepflügt, zersetzen sich die abgestorbenen Pflanzenreste. Es entweichen große Mengen Treibhausgase: CO₂, Methan und Lachgas.

Das macht die deutschen Ex-Moore zu wahren Klimakillern – so muss man es einfach sagen. Knapp sieben Prozent der gesamten inländischen Treibhausgasemissionen gehen auf das Konto entwässerter Moore, doppelt soviel, wie die inländische Luftfahrt verursacht.

Bis so ein Moor dann wieder zu einem Klimaspeicher wird – das dauert. Damit nach einer Wiedervernässung das Torfwachstum überhaupt in Gang kommt, können ein paar Jahre ins Land gehen. Und dann wächst die Torfschicht auch nur um einen einzigen Millimeter pro Jahr.

Demnach machen Moore gerade als großartige CO₂-Senken Karriere. Sie sind – neben den Wäldern – wichtigster Teil des erneut entdeckten „natürlichen“ oder „naturbasierten“ Klima-



Moorkernprofil und Pollen

Moore speichern nicht nur Kohlenstoff, sondern auch Geschichte. Moore sind natürliche Archive. Die in Mooren abgelagerten Pollenkörner erzählen uns über die Vergangenheit des Moores, der umgebenden Landschaft und der Menschen, die dort gelebt haben.

www.greifswaldmoor.de

Illustration: www.sarah-heuzeroth.de

Die Bilder in diesem Beitrag sind Informationsmaterial des Greifswald Moor Centrum (www.greifswaldmoor.de). Die Illustrationen wurden unter der Lizenz Creative Commons CC BY-NC-ND veröffentlicht.

NATÜRLICHE MOORE

Nur noch **2 %** der deutschen Moore sind intakt.

-4 - 8
Tonnen
CO₂-Äq./ha/Jahr

1

Natürliche Moore sind ein wichtiger Lebensraum für geschützte Pflanzen- und Tierarten.



2

Kohlenstoff wird gespeichert, weil ein permanent hoher Wasserstand abgestorbene Pflanzenreste im Boden konserviert.

3

Böden natürlicher Moore bestehen aus jahrhunderte alten Torfschichten mit darin gespeichertem Kohlenstoff.

Torf bleibt erhalten und wird neu gebildet

schutzes. Für den legte Bundesumweltministerin Steffi Lemke (Grüne) Anfang April 2022 ein Aktionsprogramm auf und stattete es mit vier Milliarden Euro für die nächsten vier Jahre aus.

Viel mehr Moore für den Klimaschutz

Intakte Moore zu schaffen oder Wälder aufzuforsten, gehört aus Sicht der Emissionsbilanzierung zu den so genannten Landnutzungsänderungen. Daraus resultierende negative Emissionen hat Deutschland für die 2045 geplante Klimaneutralität schon fest eingeplant.

Um die zu erreichen, sollen spätestens 2045 durch natürliche Senken bis zu 40 Millionen Tonnen CO₂ jährlich „entsorgt“ werden können. Auszugleich sind zum Beispiel Emissionen aus der Ernährungs- bzw. Landwirtschaft, die sich nur schwer vermeiden lassen.

Wollte Deutschland von heute an auf einem 1,5-Grad-Klimapfad wandeln, müssten hierzulande jährlich mindestens 50.000 Hektar vernässt werden – also eine Fläche in der Größe Kölns –, rechnete das Greifswald Moor Centrum

aus. Real aber werden derzeit jedes Jahr nur mickrige 2.000 Hektar vernässt.

Das größte Hindernis ist dabei ein ökonomisches: Die deutsche Landwirtschaft im Moor wird kräftig von der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) der EU und ihrer Umsetzung in Deutschland subventioniert, momentan jährlich mit geschätzten 410 Millionen Euro an EU-Direktzahlungen.

Aus den so bewirtschafteten Flächen treten jährlich aber etwa 42 Millionen Tonnen CO₂ aus. Bekanntlich veranschlagt das Umweltbundesamt die Umweltfolgekosten pro Tonne CO₂ derzeit auf 195 Euro. Damit summieren sich Klimaschäden aus den landwirtschaftlich bedingten Mooremissionen auf jährlich 8,2 Milliarden Euro. Diese Summe soll in etwa der Netto-Wertschöpfung der gesamten deutschen Agrarwirtschaft entsprechen.

So gesehen ist konventionelle Agrarwirtschaft auf Ex-Moorböden eigentlich ein Nullsummenspiel und gehört beendet. Gerade die Agrarlobby glaubt sich beim Klimaschutz aber als Teil der Lösung und ist da inzwischen durchaus erfinderisch.

Sie würde sich zum Beispiel gern, wenn sie den Humusgehalt des Bodens verbessert – letztlich also dessen Kohlenstoffgehalt –, dafür CO₂-Zertifikate ausstellen lassen und an Unternehmen verkaufen, die damit ihre Emissionen „kompensieren“, um sich daraufhin als klimaneutral erklären zu können. Carbon Farming nennt sich das dann.

Natur wird zum CO₂-Geschäft

Ähnlich sehen die Geschäftsmodelle vieler weiterer naturbasierter Lösungen aus: Ob bei Wäldern, Seegrasswiesen oder Algenwäldern – überall, wo Biomasse nicht gleich genutzt wird, könnte sie zu einer CO₂-Senke erklärt werden und in begehrte, handelbare Zertifikate verwandelt werden.

Damit ließen sich sicher gute Klimageschäfte machen – das grundsätzliche Problem aber bleibt: Niemand weiß mit Sicherheit zu sagen, wieviel CO₂ in naturbasierten Systemen wirklich gebunden wird und für wie lange.

Zudem sind viele Natursysteme in ihrer CO₂-Aufnahmefähigkeit eingeschränkt. Wie groß beispielsweise der

ENTWÄSSERTE MOORE

7 % der landwirtschaftlichen Fläche (17.800 km²).

37 % der Treibhausgase aus der Landwirtschaft.

Nutzung von Weidelandschaft



Fußabdruck von
1 Kilogramm Milch
in Kilogramm
CO₂ Äquivalent

0,6-1,5
von Mineralböden

ca. 4
von Moorstandorten

1
Moore werden vor allem für
die landwirtschaftliche
Nutzung entwässert und
dabei zu wahren Klimakillern.

Bodenemissionen Grünland
im Durchschnitt:

30

Tonnen
CO₂-Äq./ha/Jahr

Bodenemissionen Acker
im Durchschnitt:

40

Tonnen
CO₂-Äq./ha/Jahr

CH₄

CO₂

CO₂

N₂O

O₂

O₂

C

C

C

C

Torf wird
zersetzt

2
Im entwässerten
Moor kommt es
zur Durchlüftung
des Torfbodens.

3
Dabei oxidiert der Koh-
lenstoff im Torf und ent-
weicht als Kohlendioxid
in die Atmosphäre.

4
Der Boden verliert
jährlich 1-2 cm an Höhe.



Nutzung von Mais

Wald-CO₂-Speicher in Deutschland wirklich ist, weiss nach den jüngsten Dürrejahre niemand so genau. Die Schätzungen reichen von 30 bis zu 60 Millionen Tonnen CO₂-Aufnahme jährlich.

Manche Experten gehen sogar davon aus, dass der Wald aufgrund vielfacher Schäden bald zu einer CO₂-Quelle werden könnte. Letztes Jahre erschreckte die Nachricht die Klima-Community, dass der größte Regenwald des Planeten am Amazonas von 2010 bis 2018 pro Jahr etwa 290 Millionen Tonnen Kohlenstoff emittierte, längst also keine Senke mehr ist.

Die Gründe sind menschengemacht: zu viele Rodungen, zu viel Dürre, zu viel Hitze. Es sei fraglich, ob die tropischen Regenwälder in der Zukunft noch große Mengen CO₂ speichern könnten, kommentiert Scott Denning von der Colorado State University in Fort Collins in „Nature“.

All die Unsicherheiten schlagen auf die globalen Klimabilanzen durch. Der neueste dritte Teil des 6. Sachstandsberichts des Weltklimarats IPCC bezifferte jetzt die Treibhausgas-Mengen, die

sich durch Landnutzungsänderungen im Zeitraum von 2020 bis 2100 dauerhaft der Atmosphäre entziehen lassen, auf 40 bis 290 Milliarden Tonnen CO₂-Äquivalente.

Zum Vergleich: Der globale Ausstoß aller Treibhausgase (CO₂, Methan, Lachgas und andere) beträgt aktuell knapp 60 Milliarden Tonnen CO₂-Äquivalente. Durch natürliche CO₂-Senken ließen sich also aus heutiger Sicht ein bis fünf globale Jahresemissionen kompensieren – in den kommenden 80 Jahren.

Technische Lösungen sind ineffizient

Wer annimmt, das Potenzial für negative Emissionen ließe sich bei technisch basierten Lösungen besser abschätzen, irrt leider. Zu unklar sind die Kosten der einzelnen Systeme, ihre realen Abscheidungsraten und das Tempo, mit dem die Technologien, wie es neudeutsch heißt, „hochskaliert“ werden können.

2019 nahmen kalifornische Forscher für eine Studie an, eine Staaten-gruppe würde ein globales Crash-Pro-

gramm zum Aufbau einer CO₂-Abscheidungsindustrie-Industrie starten. Zum Einsatz käme Direct Air Capture (DAC), also die direkte CO₂-Abscheidung aus der Luft.

Die dafür mobilisierbaren finanziellen Ressourcen veranschlagt die Studie auf 1,2 bis 1,9 Prozent der globalen Wertschöpfung, umgerechnet 800 Milliarden bis 1,3 Billionen Euro. Keine unmögliche Summe angesichts dessen, dass die EU zur Bewältigung der Corona-Wirtschaftskrise bis zu 1,8 Billionen Euro aufbringen will.

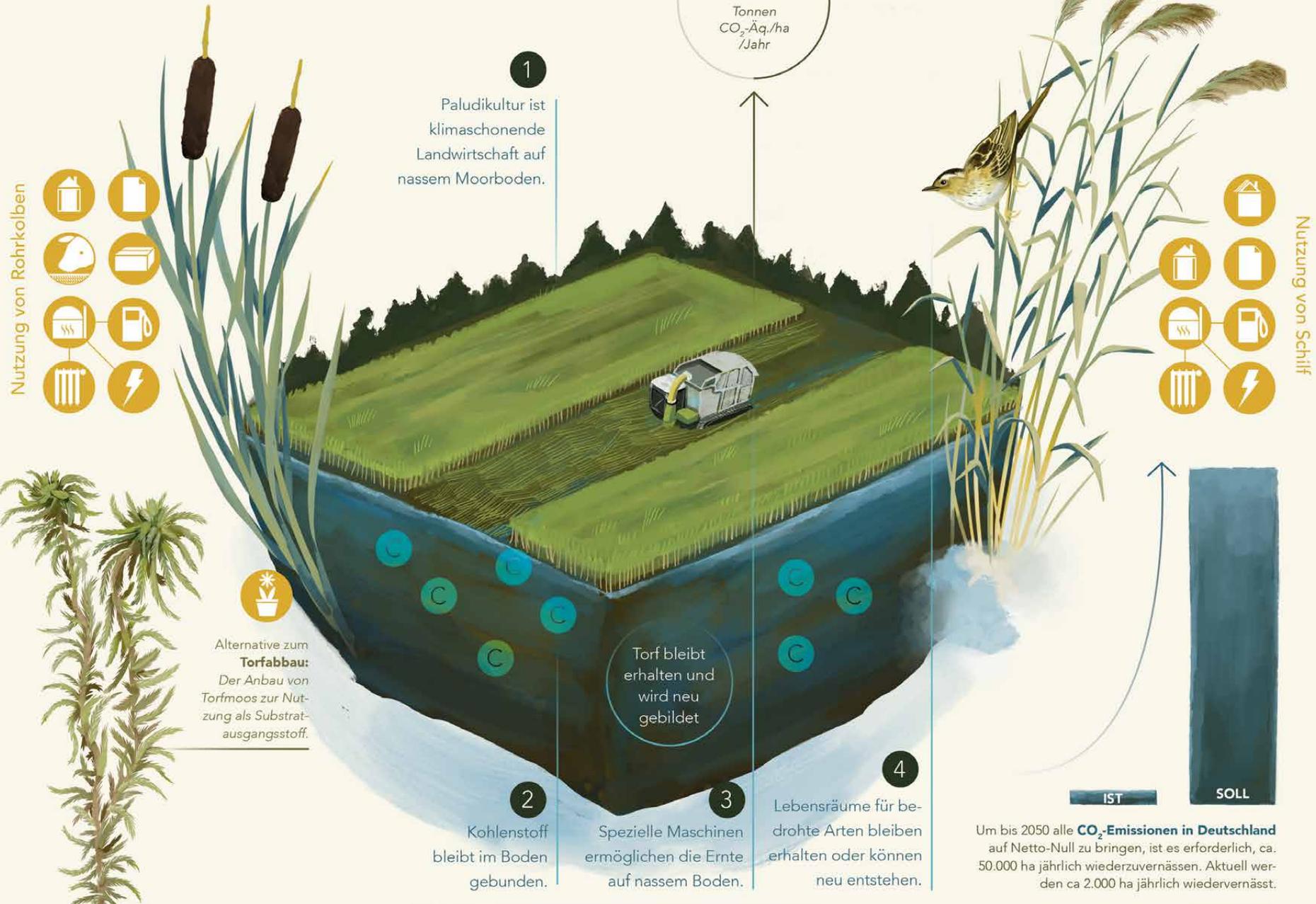
Zwar sei DAC sehr energieintensiv, räumen die Forscher ein, doch stünden einem Ausbau der Technik im Prinzip keine Grenzen entgegen – im Unterschied zu anderen CO₂-Einfangtechniken wie BECCS, der CO₂-Abscheidung aus der Verbrennung von Biomasse, vor allem schnell wachsender Baumplantagen.

Obwohl fast alle Zutaten für ein rasches Hochfahren einer weltweiten DAC-Industrie vorhanden sind – die Studie rechnet mit einem jährlichen Wachstum der Technologie von mehr als 20 Prozent – kommen die kaliforn-



MOORE MIT PALUDIKULTUR

0 – 8
Tonnen
CO₂-Äq./ha
/Jahr



1
Paludikultur ist klimaschonende Landwirtschaft auf nassem Moorboden.

Nutzung von Rohrkolben



Nutzung von Schilf



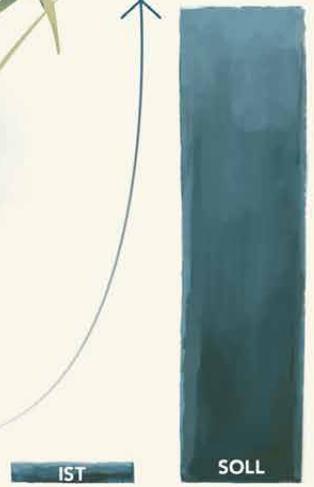
Alternative zum Torfabbau:
Der Anbau von Torfmoos zur Nutzung als Substrat- Ausgangsstoff.

Torf bleibt erhalten und wird neu gebildet

2
Kohlenstoff bleibt im Boden gebunden.

3
Spezielle Maschinen ermöglichen die Ernte auf nassem Boden.

4
Lebensräume für bedrohte Arten bleiben erhalten oder können neu entstehen.



Um bis 2050 alle **CO₂-Emissionen in Deutschland** auf Netto-Null zu bringen, ist es erforderlich, ca. 50.000 ha jährlich wiederzuvernässen. Aktuell werden ca 2.000 ha jährlich wiedervernässt.

nischen Forscher zu einem ernüchternden Ergebnis: Selbst ein riesiges DAC-Notfallprogramm könnte bis 2050 jährlich nur etwa 2,2 bis 2,3 Milliarden Tonnen CO₂ aus der Atmosphäre holen.

Schon kurz nach 2050 müsste die Welt aber schon CO₂-neutral sein, will sie das 1,5-Grad-Limit einhalten, betont der neueste Bericht des Weltklimarats seinerseits. Die Zeitspanne, um das Klima mit technischen Lösungen für negative Emissionen entscheidend zu stabilisieren, ist inzwischen sehr kurz.

Der dritte Teil des aktuellen sechsten IPCC-Sachstandberichts, im April 2022 erschienen, veranschlagt die Potenziale technischer CO₂-Entnahmetechnologien (Carbon Dioxide Removal, CDR) für die restlichen 80 Jahre dieses Jahrhunderts auf 30 bis 780 Milliarden Tonnen.

Berücksichtigt wurden dabei zwei großtechnische Verfahren: Bioenergie mit CO₂-Speicherung (BECCS) sowie die direkte CO₂-Abscheidung aus der Luft mit anschließender Verpressung (DACCS), in beiden Fällen also mit CCS-Technologie, Carbon-Capture and Storage, also der dauerhaften Lagerung.

Das ist notwendig, denn nur bei konsequent unterirdischer Ablagerung des CO₂, zum Beispiel in alten Gaslagerstätten, wird der CO₂-Kreislauf dauerhaft unterbrochen. Nur dann gibt es eine Garantie, dass das Klimagas von dort über klimawandelrelevante Zeiträume von Jahrhunderten und Jahrtausenden nicht mehr in die Luft zurückkehrt. Bei „natürlichen“ Senken kann das eigentlich nur das Moor bieten – sofern es immer schön nass bleibt.

Schutz und Ausbau der Natur größter Klimaretter

Die Spannweite der technikbasierten Einspar-Prognosen um den Faktor 20 von 30 bis 780 Milliarden Tonnen CO₂ zeigt vor allem eins: Nichts Genaues weiss man (noch) nicht. Fest steht eigentlich nur, dass die meisten Klimaszenarien, die das 1,5- oder das 2-Grad-Limit noch einhalten, massive negative Emissionen einberechnen. Wie wir aber solche dauerhaften CO₂-Senken im nötigen Maß einrichten könnten, das ist noch ziemlich unklar.

Im Übrigen hätte die Erderwärmung das 1,5- und wohl auch das 2-Grad-Limit längst gerissen, würde die Menschheit nicht durch eine weitere natürliche CO₂-Senke bisher davor bewahrt – durch die Ozeane.

Bei den Meeren funktioniert die CO₂-Aufnahme so: Erst löst sich das Kohlendioxid im Oberflächenwasser. Dann vermischt sich das gelöste CO₂ langsam bis tief in die Ozeanbecken.

Forscher fanden 2019 heraus, dass die Weltmeere zwischen 1994 und 2007 insgesamt etwa 124 Milliarden Tonnen CO₂ oder fast ein Drittel der gesamten menschengemachten CO₂-Emissionen in diesem Zeitraum aufnahmen.

Und zum Glück steigt bisher die Senkenleistung der Meere proportional zum Anstieg der atmosphärischen CO₂-Konzentration. Je höher der CO₂-Gehalt in der Luft, desto mehr wird von den Meeren absorbiert. Ob diese irgendwann gesättigt sein werden und die Aufnahme stoppt, ist ungewiss.

Was uns jedoch bisher vor dem Schlimmsten bewahrt, hat hingegen für die Meeresflora und -fauna potenziell

tödliche Folgen. Denn das im Meer gelöste CO₂ macht das Wasser saurer.

Eine weitere und im Wortsinne noch ungelöste Frage lautet: Wenn die Menschheit versucht, den CO₂-Gehalt in der Luft per natürlicher oder technischer Senke zu verringern, gibt der Ozean dann das gelöste Klimagas möglicherweise wieder ab?

In dem Fall könnten wir uns wohl mit den CO₂-Senken abstrampeln, wie wir wollten – der Klimawandel würde sich einfach nicht aufhalten lassen. Da könnte die Menschheit ihr wässrig-blaues Wunder erleben! Denn so leicht es ist, CO₂ zu erzeugen, so schwer ist seine Entsorgung.

Festzuhalten bleibt, dass technische Lösungen zum dauerhaften CO₂-Entzug gegenüber dem Erhalt und der Wiedereinrichtung von Natur wesentlich ineffizienter sind. Um es mit Johan Rockström, Direktor des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung zu sagen: Wir müssen dringend unsere Energiesysteme umbauen, wir brauchen saubere Technologien. Doch nur mit mehr Natur erreichen wir Klimaneutralität bis Mitte des Jahrhunderts.

Der aktuelle Bericht des Weltklimarats zeige klar, dass der Schutz der Ökosysteme, Wiederaufforstung und nachhaltige Landwirtschaft essentiell sind, um die gefährlich hohen Treibhausgaswerte zu senken, so Rockström. ■

Jörg Staude ist Redakteur bei klimareporter.de und Geschäftsführer des KJB Klima-JournalistenBüro. Er berichtet und kommentiert für regionale und überregionale Medien über Wirtschaft, Energie, Klimawandel und Umwelt.



Entwässerte Moore setzen in Deutschland etwa sieben Prozent der gesamten Emissionen frei, die sich durch einen Stopp der Entwässerung mindern ließen. In wiedervernässten Hochmooren könnte der landwirtschaftliche Anbau von Torfmoosen Torf für gartenbauliche Substrate und Blumenerden ersetzen. www.greifswaldmoor.de

»Wir fördern die Kreislaufwirtschaft als effektiven Klima- und Ressourcenschutz, Chance für nachhaltige Wirtschaftsentwicklung und Arbeitsplätze. Wir haben das Ziel der Senkung des primären Rohstoffverbrauchs und geschlossener Stoffkreisläufe.«

SPD, FDP, Die Grünen; Koalitionsvertrag 2021

Trickreich zur Netto-Null

Städte, Kommunen und Ministerien – sie alle wollen klimaneutral werden. Aber können sie ihre Versprechen halten?

Von Eva Rechsteiner



Immer mehr Unternehmen deklarieren sich und ihre Produkte als klimaneutral. Häufig folgt der Bezeichnung keine weitere Erklärung, wie diese vermeintliche Klimaneutralität erreicht wurde. Im Mai 2021 hat die Wettbewerbszentrale erstmals reagiert und in zwölf Fällen die Werbeaussagen von Unternehmen, die ihre Produkte als klimaneutral bezeichnen, als irreführend entlarvt. In vier Fällen hat die Zentrale zur Bekämpfung unlauteren Wettbewerbs e.V., so der offizielle Name, sogar Unterlassungsklagen eingereicht, unter anderem gegen Aldi Süd. Im vergangenen Dezember wurden die Forderungen des Vereins nach mehr Transparenz durch eine Gerichtsentscheidung bestätigt.

Trotzdem ist der Begriff „klimaneutral“ oder englisch „net zero“ (Netto-Null) noch immer kein geschützter oder standardisierter Begriff, sodass die Verwendung des Wortes viel Spielraum lässt. Unternehmen können die Klimaneutralität durch eigene Klimaschutzmaßnahmen vor Ort realisieren oder sie auf CO₂-Kompensationsmaßnahmen setzen. Bei der CO₂-Kompensation werden Emissionsminde-

rungsgutschriften (meist als Zertifikate bezeichnet) aus Klimaschutzprojekten im Globalen Süden gekauft und mit den einheimischen Emissionen verrechnet. Die meisten Unternehmen praktizieren eine Mischung aus beidem, wobei der Anteil der kompensierten Emissionen meist nicht genannt wird.

Zuletzt untersuchte das „New Climate Institute“ 25 Weltkonzerne, die versprechen, ihre Treibhausgasemissionen spätestens bis 2050 auf null („net zero“) zu reduzieren. Nahezu bei allen Konzernen fanden sich weder ausreichende Maßnahmen noch Garantien für das Einhalten der Versprechen. Während es für private Unternehmen bereits eine Reihe von Analysen zu deren Klimaneutralitätszielen gibt, liegen für den öffentlichen Sektor bisher noch keine Untersuchungen vor. Dabei gibt es auch in diesem Bereich viele Akteure, die Klimaneutralität versprechen.

Verabschiedeten Kommunen und Landesregierungen in den vergangenen Jahren Klimaschutzziele, orientierten sie sich häufig an den Zielen der Bundesregierung. Der Druck der Straße führte schließlich dazu, sich das Ziel

der Klimaneutralität auf die Fahnen zu schreiben. Allerdings lässt sich eine „Klimaneutralität“ bis 2030, so etwa die Zielsetzung von Erlangen und Münster, in der Regel schon allein aufgrund der kurzen Zeitspanne nicht durch Treibhausgas-Minderung erreichen. Denn eine derart schnelle Reduktion wäre politisch, wirtschaftlich und gesellschaftlich nur mit harten Strukturumbrüchen durchzusetzen.

Ohne Konzept und Bilanzen

Besonders herausfordernd ist die schnelle Umsetzung des Ziels der Klimaneutralität in großen Städten. Dort wird dies zwar besonders stark thematisiert, gleichzeitig haben aber Städte auf ihren Gebieten wenig Potenzial für erneuerbare Energien, stattdessen verfügen sie über eine stark ausgebaute fossile Infrastruktur (bspw. Erdgasnetze). Das führt dazu, dass der Spagat zwischen politischen Klimazielsetzungen und der tatsächlichen Umsetzung von erforderlichen Maßnahmen immer größer wird. Da die Städte innerhalb eines Jahrzehnts ihre Emissionen vor

Ort nicht gänzlich reduzieren können, sich aber dem politischen Druck ausgesetzt fühlen, suchen sie nach anderen Maßnahmen, um die Emissionen auf dem Papier zu verrechnen und damit die „Klimaneutralität“ bilanziell zu erreichen – etwa durch die erwähnten CO₂-Kompensationen.

So beschließen inzwischen viele Verwaltungen das Ziel der Klimaneutralität, wissen jedoch weder, was es beinhaltet, noch wie sie es erreichen. Bayerns Ministerpräsident Markus Söder erklärte beispielsweise, dass seine Landesregierung bis 2023 klimaneutral werden soll. Bis jetzt liegen dafür weder Konzepte noch eine CO₂-Bilanz vor. Die CO₂-Kompensation orientiert sich am Prinzip „Vermeiden – vor Reduzieren – vor Kompensieren“; das bedeutet, dass Kompensation nur als letzter Schritt für unvermeidbare Restemissionen angesetzt werden soll. Ohne vorhandene Konzepte zur Vermeidung und Reduktion läuft Söders Klimaneutralität jedoch auf 100 Prozent Kompensation hinaus.

Etwas besser präsentiert sich die Landesregierung Baden-Württembergs. Auch hier wurden 2021 die Klima-

schutzziele für die öffentliche Hand weit nach vorne datiert. Bis 2030 soll die Landesverwaltung klimaneutral organisiert werden. Dafür wurde bereits 2014 (damals noch mit dem Zieljahr 2040) ein Konzept einschließlich einer CO₂-Bilanz mit einer Reihe von Vorschlägen zur CO₂-Minderung erstellt. Ein Gesamtbericht zum Stand der Umsetzung wird alle drei Jahre dem Landtag vorgelegt. Allerdings sinkt die bisherige Emissionsbilanz nur durch einen Trick: Der Emissionsfaktor für Strom wurde auf nahezu null gesetzt. Die Emissionen aus den Sektoren Wärme und Mobilität bleiben in den Jahren 2010 bis 2018 unverändert hoch.

Angesichts der sich nicht verändernden Treibhausgasemissionen war es von der Landesregierung mutig, das Ziel weiter nach vorne zu ziehen. Denn um dieses zu erreichen, müssten unter anderem alle Universitäten und Ministerialgebäude in Baden-Württemberg in den kommenden acht Jahren energetisch saniert und auf eine klimafreundliche Energieversorgung umgestellt werden. Für diese Maßnahme ist weder genügend Personal noch

ein entsprechendes Budget vorgesehen. Daher wird auch die Landesregierung Baden-Württemberg auf CO₂-Zertifikate zurückgreifen; im Jahr 2030 rechnet die Landesverwaltung mit etwa zehn Millionen Euro jährlich für CO₂-Kompensationsmaßnahmen. Dafür wurde bereits die Baden-Württemberg Stiftung um eine Klimaschutzstiftung erweitert, die sich explizit der CO₂-Kompensation widmet und dafür in den Kommunen umfangreich Werbung macht.

Klimaneutralität zum Schnäppchenpreis

Auch auf Bundesebene geizen Akteure nicht, sich mit dem Begriff klimaneutral zu schmücken. So bezeichnet sich das Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) bereits seit 2020 als klimaneutral – trotz intensiver Reisetätigkeiten. Emissionen aus dem Bereich Mobilität haben einen Anteil von fast 80 Prozent an den Gesamtemissionen, davon entfallen allein auf die Flugreisen fast 90 Prozent. Diese „unvermeidbaren“ Treibhausgas-Emissionen werden mit Projekten in



Blühendes Wollgras im Oppenweher Moor

Foto: Tine Welli CC BY-SA 4.0

Das Oppenweher Moor ist ein Hochmoor im Naturraum Diepholzer Moorniederung und ein Teil des Naturparks Dümmer. Hochmoore, auch Regenmoore genannt, sind ausschließlich regenwasserernährt und damit sauer, sehr nährstoffarm und zeichnen sich durch hohe Kohlenstoffgehalte im Torf aus. Die typische Pflanzenwelt besteht aus fast geschlossenen Torfmoosrasen. Die extreme Nährstoffarmut, der niedrige pH-Wert und die permanente Wassersättigung der Hochmoorlebensräume bedingen eine hochspezialisierte einzigartige Flora und Fauna mit einer Vielzahl gefährdeter Arten.

Das Oppenweher Moor wurde früher zum handwerklichen Torfabbau teilweise entwässert. Auf den wiedervernässten Hochmoorflächen wachsen Torfmoose, das Wollgras und die Glockenheide und weitere moortypische Arten. Die Torfmoose sind für das Wachstum des Moores verantwortlich und die wichtigsten Pflanzen des Hochmoores. Sie können mehr als das zwanzigfache ihres Gewichtes an Wasser speichern. Ihre unteren Teile sterben ab und werden zu Torf. Die Mächtigkeit der Torfe im Oppenweher Moor beträgt bis zu 170 cm.

Weltweit beherbergen Moore 900 Gigatonnen Kohlenstoff. Sie binden Kohlenstoffdioxid, solange sie wachsen. Noch in diesem Jahrhundert könnten sie – durch weitere Abtorfung oder Trockenlegung, Absterben der Torfmoose durch die Erwärmung sowie Brände – von einer Kohlenstoffsenke zu einer Kohlenstoffquelle werden. (Aus den Wikipedia-Einträgen zu Regenmooren und Kohlenstoffsinken)

Nepal und Ruanda kompensiert, für etwa neun Euro pro Tonne CO₂. Verglichen mit dem Gesamtetat des BMZ von zehn Milliarden Euro in 2020 sind die etwa 20.000 Euro jährlich für CO₂-Kompensationsprojekte ein wahres Schnäppchen. Währenddessen erlaubt das BMZ weiterhin innerdeutsche Flüge (Bonn-Berlin).

Dabei ließen sich die Preise von Kompensationsprojekten im Globalen Süden auch gerecht gestalten. Die Autor*innen einer Studie des Öko-Instituts und des WWF gehen inzwischen davon aus, dass die Industrieländer ihren Beitrag zum 1,5 Grad Ziel nicht einhalten können und ihr Emissionsbudget überschreiten werden. Sie schlagen deshalb vor, dass diese ihre Ambitions- und Umsetzungslücken durch ein Nichtausschöpfen der verbleibenden Emissionsbudgets anderer Staaten ausgleichen. Internationale Finanz- und Technologietransfers sollen so Emissionsminderungen im Globalen Süden ermöglichen. Das klingt zunächst wie CO₂-Kompensation, doch der Vorschlag unterscheidet sich deutlich vom bisherigen Ansatz. Denn die kostengünstigsten

Vermeidungsoptionen („low-hanging fruits“) sollten für die Länder im Globalen Süden selbst reserviert sein. Die Industrieländer müssten dafür Preise in Höhe von 50 bis 150 Euro pro vermiedener Tonne CO₂ zahlen. Eine Anrechnung der Projekte auf die einheimische CO₂-Bilanz empfiehlt die Studie ausdrücklich nicht.

Irreführende Produktkennzeichnungen

Neben Verwaltungen und Ministerien greifen auch immer mehr Unternehmen, die in kommunaler Hand sind, nach dem Klimaneutralitätsziel. Häufig machen die Stadtwerke, die für die Grundversorgung von Strom, Wasser und Wärme verantwortlich sind, von der CO₂-Kompensation Gebrauch. Verstärkt durch den Druck der Politik, aber auch von Unternehmen, die Strom und Wärme von den Stadtwerken beziehen, fühlen sie sich genötigt, ihre Produkte möglichst klimafreundlich zu verkaufen. Da die Strom- und Wärmeerzeugung vieler Stadtwerke noch auf fossilen Energien wie Erdgas oder Kohle basiert ►

und sich diese nicht innerhalb weniger Jahre auf erneuerbare Energien umstellen lässt, entscheiden sich manche Stadtwerke dafür, die Emissionen aus der Fernwärme oder aus dem Erdgas zu kompensieren. Dies führt zu irreführenden Produktkennzeichnungen wie klimaneutrales Erdgas oder CO₂-neutrale Fernwärme.

Die Beispiele des öffentlichen Sektors zeigen, dass man aus vielen Zielangaben nicht herauslesen kann, wie Klimaneutralität erreicht werden soll. Unklar bleibt, welchen Anteil eigene Energieeinsparungen oder der Einsatz erneuerbarer Energien vor Ort zur Verringerung der CO₂-Emissionen haben oder ob die Klimaneutralität größtenteils durch den Kauf von CO₂-Zertifikaten erreicht wurde. In den meisten Fällen ist die „Klimaneutralität“ auch im öffentlichen Sektor lediglich ein Ergebnis, das man durch den Kauf von CO₂-Ausgleichszertifikaten und der Anrechnung von Ökostrom erreicht. Ähnlich wie bei privaten Unternehmen stehen die Zertifikate, mit denen Projekte im Globalen Süden umgesetzt werden, ohne jeglichen Zusammenhang zur öffentlichen Hand.

Während jedoch im privaten Sektor die Wettbewerbszentrale als Selbstkontrollinstitution der Wirtschaft auf diese Irreführungen aufmerksam machen kann, fehlt es im öffentlichen an entsprechenden Kontrollmechanismen. Wir brauchen daher eine unabhängige Instanz, die die Verlautbarungen zur Klimaneutralität und deren Einhaltung im öffentlichen Sektor überprüft. Ein bundesweiter Standard muss dafür sorgen, dass der Begriff Klimaneutralität einheitlich definiert ist und keine Schlupflöcher zulässt. Die Klimaneutralitätsziele der öffentlichen Hand müssen mit Konzepten, klaren Strategien, Budget und Personal ausgestattet werden, die dem Ziel gerecht werden. Zudem muss transparent aufgeführt werden, wie hoch der Anteil der kompensierten Emissionen ist. Denn letzten Endes zeigen die oben aufgeführten Beispiele, dass die öffentliche Hand sich genauso trickreich der „Klimaneutralität“ nähert, wie private Unternehmen.

Eva Rechsteiner arbeitete bis vor kurzem am Institut für Energie- und Umweltforschung in Heidelberg mit Schwerpunkt kommunaler Klimaschutz. Sie engagiert sich in der Klimagerechtigkeitsbewegung und berät Gruppen wie Fridays for Future. Ihr Artikel erschien zuerst in Analyse & Kritik 4-2022.



Schichtung eines Hochmoores: Pflanzenreste, Weißtorf und Schwarztorf (von oben nach unten). Die Bildung eines typischen Hochmoores ist ein sehr langsamer Prozess, der sogar bei günstigem, ungestörtem Ablauf Jahrhunderte bis Jahrtausende dauert.

Foto: MiraculixHB CC BY-SA 2.5

»An allem Unfug, der passiert, sind nicht etwa nur die schuld, die ihn tun, sondern auch die, die ihn nicht verhindern.«

Erich Kästner (1899 – 1974), Schriftsteller, aus seinem Roman „Das fliegende Klassenzimmer“ von 1933.

factory^y ist das Magazin für Nachhaltiges Wirtschaften

factory steht für industrielle Produktion und Fabrik, aber auch für den Faktor Y, um den sich der Ressourcenverbrauch ändern muss, damit nachfolgende Generationen gleiche Bedingungen vorfinden. Dieses Nachhaltigkeitsverständnis schließt ein, dass es um alle Aspekte Nachhaltigen Wirtschaftens geht, also neben Produktion und Dienstleistungen auch um die Seite des Konsums. factory will dazu beitragen, die Bedeutung der Unternehmen bei der Verwirklichung einer Nachhaltigen Entwicklung der Gesellschaft deutlich zu machen und Wirtschaftsakteure in die gesellschaftliche Debatte einzubinden. Es geht dabei um eine ressourceneffiziente Wirtschaftsweise und die Herausbildung nachhaltiger Produktions- und Konsummuster. factory erscheint kostenlos zweimal im Jahr als PDF-Magazin und im Netz unter www.factory-magazin.de

factory – Magazin für Nachhaltiges Wirtschaften
ISSN 1860-6229,
18. Jahrgang Ausgabe 1-2022

Redaktion:

Inhaltlich Verantwortlicher gemäß § 10 Absatz 3 MDStV:
Ralf Bindel
Am Varenholt 123
44797 Bochum
Tel. 0234-9799513
rb@factory-magazin.de

Herausgeberinnen:

Effizienz-Agentur NRW
Dr.-Hammacher-Straße 49, 47119 Duisburg
Tel. 0203-37879-30
efa@efanrw.de
www.efanrw.de

Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH
Döppersberg 19, 42103 Wuppertal
Tel. 0202-2492-0
info@wupperinst.org
www.wupperinst.org

Gestaltungsentwurf:

Oktober Kommunikationsdesign GmbH, Bochum
www.oktober.de

Umsetzung:

ubb Kommunikation, Bochum, www.ubb-kommunikation.de

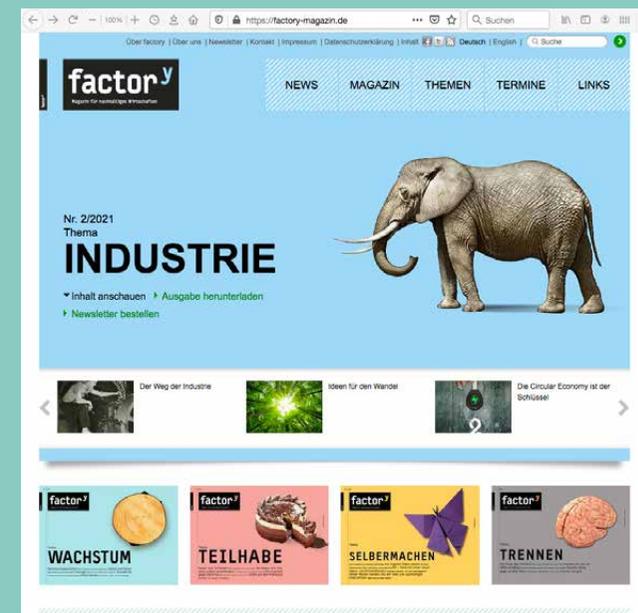
Druck:

ENVIRO Value C, 130 g/m², Bilderdruck aus 100 Prozent Recyclingpapier, Koffler Druckmanagement, Dortmund.

Die Beiträge in factory geben nicht zwingend die Meinung der Herausgeber wieder. Für unverlangt eingesandte Manuskripte, Fotos und Materialien ist die Redaktion dankbar, übernimmt aber keine Gewähr. Das Copyright liegt bei den jeweiligen Autoren beziehungsweise der Redaktion; Nachdruck oder Vervielfältigung (auch auszugsweise) erlaubt die Redaktion auf Anfrage und bei Nennung des Autors und Link auf www.factory-magazin.de.

Mehr lesen und mehr Service im Netz

Abonnieren Sie unseren Newsletter, informieren Sie sich über aktuelle News und Termine, lesen Sie einzelne Beiträge und nutzen Sie weitere Service-Angebote. Folgen Sie uns bei Facebook und Twitter und verbreiten Sie factory und die Idee des Nachhaltigen Wirtschaftens weiter.



- ▶ www.factory-magazin.de
- ▶ Abonnieren Sie unseren Newsletter