



Schwerpunkt:

CO₂-Rückholung

— 23

Mit Pflanzenkohle CO₂ langfristig binden

Vorstellung einer Technik, die heute schon einen wesentlichen und langfristigen CO₂-Entzug leisten kann.

— 38

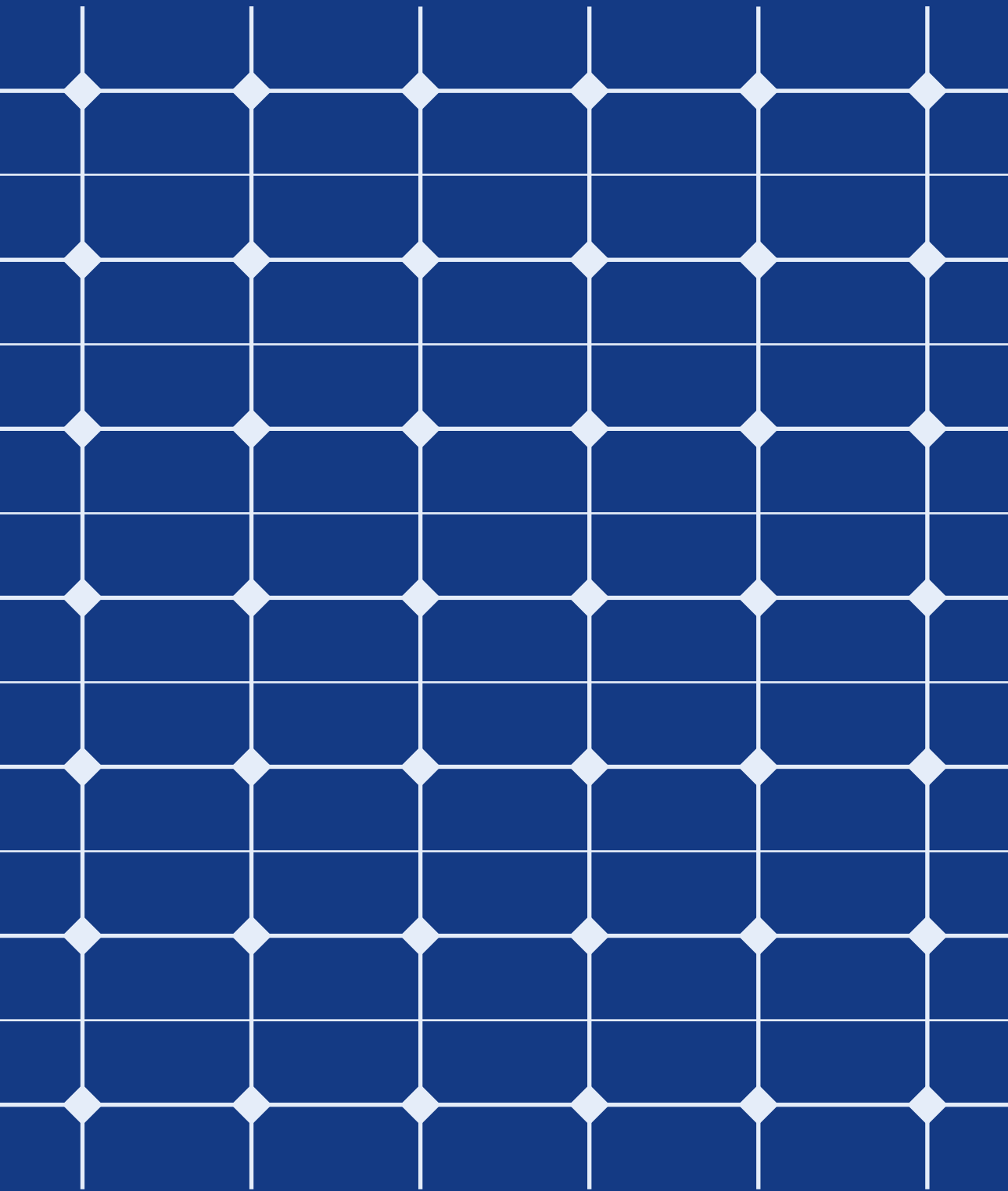
Portrait: Selbstbau- Genossenschaften

Wie Selbstbau-Genossenschaften in der Schweiz die Energiewende selbst in die Hand nehmen!

— 56

Beratung: Steckersolaranlagen

Wir beantworten die 6 häufigsten Fragen zu Steckersolar-Anlagen und berichten von einer Steckersolarinitiative in NRW.



Liebe Leserinnen und Leser,

Am Tag 3 der COP-26 in Glasgow stand die samoanische Klimaaktivistin Brianna Fruean vor einem halbvollen Konferenzraum. Nur wenige der rund 30.000 Delegierten der Klimakonferenz nahmen sich die Zeit, ihre eindringlichen und emotional bewegenden Warnungen zu hören. Sie berichtete, dass im nächsten Jahrzehnt die pazifische Insel Tuvalu mit ihren 12.000 Einwohnern unter Wasser sein werde. „Ich komme aus einer Region, die am wenigsten dazu beiträgt, aber die meisten Auswirkungen spürt“, sagte Fruean. „Wir werden zwar die ersten sein, die es erleben, aber sicherlich nicht die letzten.“ Der fidschianische Premierminister Frank Bainimarama rief warnend aus: „Sammelt eure Eimer und fangt jetzt mit der Rettung an, bevor es zu spät ist“. Denn auch Samoa und die Fidschi-Inseln werden der Verwüstung ausgesetzt. Nichts anderes könne man den Erkenntnissen des IPCC-Berichts entnehmen. Die Klimafinanzierung müsse endlich gerecht verteilt und große Emittenten zur Verantwortung gezogen werden.

Was aus moralischer und klimapolitischer Sicht selbstverständlich ist, war in Glasgow Gegenstand harten Ringens. So ging die Klimakonferenz Mitte November zum wiederholten Male nur mit marginalen Ergebnissen zu Ende. Greta Thunberg tadelte die globalen Regierungschefs zu Recht mit den Worten, man habe wieder nur „Bla Bla Bla“ vollbracht. Dabei geht es schon lange nicht mehr nur um die absolut notwendige Reduzierung der Treibhausgasemissionen. Konzentrationen von 420 ppm CO₂ sind zu viel für diesen Planeten. Selbst wenn wir in den nächsten Jahren weltweit alle Emissionen auf fast Null fahren, muss schon jetzt in die Rückholung von Treibhausgasen investiert werden. Die Kompensation und Rückholung der Klimagase sollte das Top-Thema werden - auch auf Klimakonferenzen. Es braucht gute Strategien und nationale Pläne, um die bereits existenten, verheerenden Auswirkungen der globalen Erwärmung einzudämmen.

In diesem Solarbrief möchten wir Ihnen, liebe Leser:innen, deshalb einen Überblick über Möglichkeiten der CO₂-Rückholung und die Klimaneutralität geben. Dabei berichten wir nicht nur über den Schutz unserer natürlichen Kohlenstoffsenken wie dem Wald und den Mooren, sondern wollen auch Techniken vorstellen, mit denen man aktiv Treibhausgase aus der Atmosphäre holen kann. Wir wollen Ihnen mehrere Sichtweisen vorstellen, welche Chancen und Risiken verschiedener Rückholtechniken diskutiert werden. Wir wollen Sie bei den Überlegungen mitnehmen, wie mit Kompensationsstrategien Greenwashing betrieben und rückwärtsgewandte fossile Strukturen am Leben gehalten werden können. Und schließlich weisen wir auch auf die Probleme hin, die mit Konzepten eines „Solar Radiation Management“ - als Scheinalternative zur Heilung unserer Atmosphäre - verknüpft sind. Dabei dient unser Solarbrief als Start in das neue und große Thema „CO₂-Rückholung“ und als Start in eine gemeinsame Diskussion.

Viele Grüße



Susanne Jung und SFV Team

e

Energiepolitik

●

Schwerpunkt

— 06
Karikaturen für die Energiewende
von Gerhard Mester

— 08
Kurz & knapp
Rubrik für Kurznachrichten aus der Energiepolitik

— 10
Die Wahlkampagne des SFV
Ein Rückblick — *Rüdiger Haude*

— 13
Keine Entschuldigungen mehr!
Zum Ergebnis der Bundestagswahl vom 26. September 2021 — *Rüdiger Haude*

— 14
SFV-Stellungnahme zu den Koalitionsverhandlungen
Unsere Antwort auf das Sondierungspapier von SPD, Grünen und FDP.

— 16
Aus Ahrtal wird SolAHRtal
Praxisregion für 100% Erneuerbare Energien bis 2030?! — *Rainer Doemen*

— 21
Was macht eigentlich... die Umweltgewerkschaft?
Kurzportrait aus der Rubrik "Gruppen aus der Klimabewegung stellen sich vor"

— 23
CO₂-Rückholung
Warum wir sie brauchen und was Klimaneutralität bedeutet

— 26
Negativ-Emissionstechnologien
Übersicht von sechs verschiedenen Methoden der CO₂-Rückholung

— 32
Es geht nicht um das Ob. Es geht um das Wie.
Diskussion über Klimaneutralität und Anforderungen an die CO₂-Rückholung — *SFV Redaktion*

— 36
Mit Pflanzkohle CO₂ langfristig binden!
— *Caroline Kray & Hansjörg Lerchenmüller*

— 42
5 Fragen an Hannes Junginger-Gestrich zu Senken-Ökonomie
— *Interview: Caroline Kray*

— 45
Senkenzertifikate: Pioniere und Ausblick
— *Rüdiger Haude & Caroline Kray*

— 46
CO₂-Rückholung durch natürliche Kohlenstoffsinken
— *Hans-Jürgen Münnig & SFV Redaktion*

— 50
"Klimaneutral", "Low Carbon" „Dekarbonisieren“: Wie Begriffe den Klimaschutz behindern
— *Hans-Josef Fell*

— 52
Solar Radiation Management
Der einfache und billige Weg aus der Klimakatastrophe? — *Samuel Krämer*

— 54
Eiszeit der Technokraten
Zur Geschichte des Climate Engineering — *Rüdiger Haude*



i

Innovation

— 62
Portrait: Selbstbau-Genossenschaften nehmen die Energiewende selbst in die Hand
— *Kyra Schäfer*

— 67
Integration eines gemeinschaftlich genutzten Quartierspeichers in Kombination mit PV-Anlagen
— *Kira Meisenzahl*

— 70
Markteinführungsprogramm für Langzeitspeicher
— *Eberhard Waffenschmidt*

— 73
Speicher als notwendiges Instrument einer vollständigen Energieerzeugung aus erneuerbaren Energien
— *Dr. Markus Behnisch*

b

Beratung

— 76
6 Fragen zu... Steckersolar!
— *Tobias Otto*

— 78
Gemeinsam zur eigenen Stecker-Solaranlage
Über die Initiative für Steckersolar-Sammelbestellungen der Bergischen Bürgerenergiegenossenschaft bbeg
— *Beate Petersen & Kyra Schäfer*

Neuigkeiten aus der Beratung:
— *Susanne Jung*

— 80
Meldefrist für Bestandsanlagen bei der Bundesnetzagentur abgelaufen

— 81
Keine Einkommensteuerpflicht bei Anlagen aus den Jahren vor 2004?

— 81
Übergangslösung beim Redispatch 2.0 für Anlagen über 100 kW

— 82
Stolperstein: Netzanschluss von Solaranlagen!?

— 83
Gemeinde Denzlingen pachtet Dächer von Mehrfamilienhäusern
— *Susanne Jung*

— 84
Kippunkte die wir mögen
Rubrik für persönliche Klima-Kippunkte
— *mit Janine Steeger*

v

Verein

— 86
Aktuelles aus der Bundesgeschäftsstelle

— 88
Haben Sie schon mal ein Klimabuch gelesen?
Buchtipps von Claudia Kemfert

— 89
Ziele des SFV für das Vereinsjahr 2021/2022

— 90
Neues von den Infostellen

— 92
Termine

— 93
Rückblick: Europe Calling: Energiewende von unten - Bürgerenergie reanimieren

— 95
Ausblick Solarbrief 1/2022
Schwerpunkt: Climate Action - Endlich ins Handeln kommen!

Schwerpunkt:

CO₂-Rückholung

Karikaturen für die Energiewende

— Gerhard Mester





kurz & knapp

— Rubrik für Kurznachrichten aus der Energiepolitik

System-Fehler

RWE verdient an CO₂-Zertifikaten

• Die Preise für sogenannte CO₂-Zertifikate werden in Zukunft kontinuierlich steigen. Der Ausstoß von klimaschädlichen Treibhausgasen wird also teurer. Für RWE, einen der größten CO₂-Emittenten Deutschlands, ist das kein Problem. Der Konzern hat sich frühzeitig, als die Preise für die Emissionsrechte nur wenige Euro betragen, mit CO₂-Zertifikaten eingedeckt. Nun ist RWE für die kommenden Jahrzehnte so gut ausgestattet, dass etliche Zertifikate sogar weiterverkauft werden können. Da die Kosten für eine emittierte Tonne CO₂ heute bei 75€ liegen, macht der Konzern mit diesem Handel ordentlich Gewinn. Das Funktionsprinzip des CO₂-Preises wird so natürlich ausgehebelt, und RWE verdient letztlich sogar am Ausstoß von Treibhausgasen.

Mehr Infos:

<https://tinyurl.com/97u26pj2>



Kraftwerk Niederaußem — Von Stadtmeister - Eigenes Werk, CC BY 3.0 •



Kerosinsteuer

Frachtflugzeuge und Privatjets von Kerosinsteuer ausgenommen

• Im Juli hat die EU-Kommission einen Reformvorschlag für eine Kerosinsteuer vorgestellt - ein wichtiger Schritt, denn bislang ist der gesamte europäische Flugverkehr von solchen Steuern ausgenommen. 2024 sollen erstmalig 4 Cent pro Liter Kerosin gezahlt werden. Bis 2033 soll die Steuer auf 40 Cent pro Liter steigen. Zum Vergleich: für Benzin und Diesel sieht die EU einen Mindestbetrag von 44,3 sowie 48,2 Cent pro Liter vor. Schade nur, dass lediglich der europäische Inlandsflug besteuert wird und Frachtflugzeuge wie auch Privatjets weiterhin von der Steuer ausgenommen werden sollen. Moment mal... Privatjets? Ja, Sie haben richtig gehört: "Vergnügungsflüge", für diejenigen, die sich einen Privatjet leisten können, und es für "persönliche oder Freizeitwecke" einsetzen möchten, zahlen weiterhin keine Steuern auf das Kerosin. Verständlich - das Flugzeug war ja schon teuer genug.

Weitere Infos:

<https://tinyurl.com/yv9mck22>

Abb.: Hawker Beechcraft 850XP
— © Eugene Butler •

PV-Potenziale

Über 3000 GWp technisches Potenzial bei integrierter PV

• Integrierte Photovoltaik bezeichnet Solarzellen, die sich zum Beispiel in Gebäude, Verkehrswege oder Fahrzeuge oder auch in die Landwirtschaft integrieren. Der ursprüngliche Nutzen, zum Beispiel der Gemüseanbau, wird um die Energiegewinnung durch PV ergänzt. Das Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE hat die Potenziale für diese Art der PV nun in einem neuen Gutachten auf über 3000 GWp technisches Potenzial geschätzt. Technisches Potenzial ist das mit heutigem Stand der Technik umsetzbare Potenzial. Kurz zur Erinnerung: für eine Energiewende mit 100% Erneuerbaren Energien benötigen wir nach überschlägigen Rechnungen ca. 1000 GWp. 3000 GWp entspricht der 3fachen Menge.

Mehr Infos:

www.ise.fraunhofer.de/de/leitthemen/integrierte-photovoltaik.html



Möglichkeiten integrierter Photovoltaik —
© Fraunhofer ISE •

Schutz von natürlichen Senken

Fischfang mit Grundschleppnetzen setzt doppelt so viel CO₂ frei, wie ganz Deutschland

• Unsere Ozeane sind die weltweit größten Kohlenstoffsinken: In den vergangenen 50 Jahren haben sie ca. 1/3 des menschengemachten CO₂ gebunden. Über chemisch-physikalische und biologische Prozesse gelangt das atmosphärische CO₂ in die Ozeane. Mit der Zeit sinkt es auf den Meeresboden und wird dort gespeichert. Durch industrielle Grundschleppnetze, die beim Fischfang zum Einsatz kommen, werden jedoch 1,5 Gt CO₂ pro Jahr wieder aus dem Sediment gelöst, entweichen in die Wassersäule und tragen zur Versauerung der Meere bei. Das ist die doppelte Menge CO₂, die Deutschland im Jahr 2020 verursachte. Um die Artenvielfalt und das Klima zu sichern, müsste mindestens 1/3 der Ozeane unter Schutz gestellt werden. Aktuell sind weniger als 3% effektiv geschützt.

Weitere Infos:

www.greenpeace.de/themen/meere/meeresschutzgebiete/fischerei-heizt-klimakrise



© Alfred-Wegener-Institut/Sina Löschke (CC-BY 4.0)



Conference of the Parties (COP)

Mit "Tut endlich was" war etwas anderes gemeint

• Während auf der COP-Klimakonferenz "Taten statt Worte" versprochen wurden, scheinen einige Regierungschefs zu verwechseln, um welche Art der Taten es hier geht. Wie sonst erklärt es sich, dass oben zitierter Joe Biden aktuell in rasendem Tempo Öl- und Gasförderlizenzen für riesige Flächen in den USA verkauft? Oder dass Emmanuel Macron den Bau der East African Crude Oil Pipeline (EACOP) durch TotalEnergies unterstützt: eine 1440 km lange (beheizte!) Pipeline, die Rohöl aus Ugandas Ölfeldern nach Tansania transportieren soll. Oder dass in Deutschland RWE immer noch Dörfer umsiedeln darf, um den Braunkohletagebau zu vergrößern? Oder dass Boris Johnson, der nach eigener Aussage eine Führungsrolle in der Klimawandelbekämpfung einnehmen will, gleichzeitig die Förderung eines neuen, 800 Millionen Barrel schweren Rohöl-Feldes bei den Shetland Islands unterstützt?

Bei diesen Taten fehlen uns einfach die Worte.

Mehr Infos: <https://tinyurl.com/2s3z96tw>

© Picture by Andrew Parsons / No 10 Downing Street

Umweltprämie

500 Euro, wenn Sie ihr Auto wieder abschaffen!

• In 22 von 25 großen deutschen Kommunen wuchs im Jahr 2020 die Anzahl registrierter Autos. Der oft behauptete Trend "Weg vom Auto" lässt sich in diesen Zahlen leider nicht erkennen. Dies nimmt der Bürgermeister von Denzlingen zum Anlass eine Umweltprämie einzuführen: Bürger der Gemeinde, die ihren Verbrenner abmelden und sich verpflichten, die nächsten 3 Jahre keinen neuen zuzulegen, bekommen einmalig 500 Euro - als Zuschuss für eine Nahverkehr-Jahreskarte oder für den Kauf eines E-Bikes. Mit dieser Idee könnte Denzlingen bei Freiburg zum Vorbild für viele Großstädte werden, denn dort wird der öffentliche Raum immer knapper. Die Prämien sind übrigens nur ein kleines Puzzleteil im erfolgreichen Denzlinger Mobilitätskonzept: Die Gemeinde finanziert außerdem Zuschüsse für die Anmeldung bei Carsharing-Anbietern oder die Anschaffung von Lastenrädern.

Weitere Infos:

<https://tinyurl.com/yt2c7ja8>



Die Wahlkampagne des SFV Ein Rückblick

— Rüdiger Haude

Das „Wahlkampf-Team“ des SFV setzte sich ab Mai 2021 zusammen, um ein Kampagnen-Konzept zu erarbeiten. Dieses sollte dazu beitragen, die Klima-Problematik zum Thema Nr. 1 im bevorstehenden Wahlkampf zu machen. Wilde Pläne schwirrten durch den Raum, von denen etliche nicht das Licht des Tages erblickten, wie z.B. die Produktion von Video-Clips, oder das Platzieren von Gastbeiträgen in großen Publikumszeitungen wie der „Apotheken-Umschau“. Ersteres scheiterte an unseren begrenzten Ressourcen, letzteres an fehlender Resonanz.

In den Fokus unserer Arbeit rückte dadurch noch stärker unser „Werkzeugkasten“: eine Zusammenstellung von Materialien zur Information über unsere Argumentationen und zur Verbreitung unserer Forderungen. Zunächst entstand ein Fensterplakat, das die zentrale Forderung transportiert: „100% Erneuerbare Energien bis 2030“. Dieses Motiv ließen wir auch als Fahrradfähnchen und als Aufkleber produzieren. Hinzu kamen zwei weitere Aufkleber-Motive: „Klimaneutral 2045? Ist dann halt zu spät.“, sowie „Energiewende erst 2045?“

Erklärt das euren Enkeln!“ Das letztgenannte Motiv folgte einer Anregung aus dem Mitgliederkreis.

Weitere Bestandteile des Werkzeugkastens waren Sets unserer zwölf Infokarten, auf denen wir gegen energiewendeskaptische Stammtischparolen argumentieren und den Beweis führen, dass jedes politische Feld, das den Menschen wichtig sein mag, mit der Klimaproblematik eng zusammenhängt. Außerdem erarbeiteten wir ein Booklet, in dem kurz und bündig argumentiert wird, warum unsere Forderung nach 100% Erneuerbaren bis 2030 unverzichtbar ist, und wie sie konkret umgesetzt werden kann. Abgerundet wurde der Werkzeugkasten durch einen Schwung Bierdeckel, die von dem Karikaturisten Gerhard Mester gestaltet wurden und humorvoll auf das Klimathema aufmerksam machen.

Das Material war unser Angebot an die Unterstützer*innen, dezentral auf das Wahlkampfgeschehen Einfluss zu nehmen. Wir wurden von der Resonanz ziemlich überrascht! Vom 20. Juli bis kurz vor der Wahl, also in zwei Monaten, gingen insgesamt 246 Bestellungen ein. Wir verschickten insgesamt 244

unserer Werkzeugkästen, und dazu Unmengen weiteren Materials. Manche Besteller*innen orderten mehrfach nach; und wir mussten für alle Materialien weitere Auflagen drucken – beim Booklet und den Infokarten nicht ohne sie einer redaktionellen Durchsicht und Aktualisierung zu unterziehen.

Das zweite Standbein unserer dezentralen Kampagne war die Großplakate-Aktion. Die drei Aufkleber-Motive wurden ins passende Format gebracht, und wir mieteten bundesweit ca. 20

Moormerland — Fahne, T-Shirt, Bauzaun-Banner. Das volle Programm in Moormerland. •



— E-Mail aus der Südpfalz, 17. Juni: "Bietet doch das Ganze als Bauzaunbanner zu einem vernünftigen Preis zum Selbstaufhängen an." Gesagt, getan! Hier stehen sie in Ostfriesland. •



Plakatwände und Litfass-Säulen, vorwiegend für den Zeitraum unmittelbar vor der Bundestagswahl. Über unsere Infokanäle ermunterten wir dazu, mit unseren Motiven ebenfalls Werbeflächen anzumieten. Wiederum wurden wir von der Resonanz überwältigt! Anstatt zehn weitere Flächen, wie wir mutig kalkulierten, wurden im Rahmen unserer Kampagne 180 weitere Buchungen vorgenommen! Aber damit nicht genug: Aus Unterstützer*innen-Kreisen kam die Anregung, auch Druckdateien für Bauzaun-Banner zur Verfügung zu stellen, was wiederum mit einer Formatänderung einherging. Auf Grundlage dieser Banner und weiterer Sonderformate, deren Druckdateien wir auf Anfrage rasch erstellten, sind weitere Dutzende von Großplakaten erstellt worden. (Hier haben wir nur einen teilweisen Überblick, weil wir die Dateien schließlich zum freien Download zur Verfügung gestellt haben.) Andere Elemente der SFV-Wahlkampagne waren u.a. der Solarbrief 2/2021, der im August erstmals im neuen Gewand erschien und als Schwerpunktthema die bevorstehende Bundestagswahl behandelte. Hier wurden u.a. mehrere Artikel abgedruckt, die Aspekte des Wahlkampfgeschehens analysierten. Diese und weitere Texte ähnlicher Art wurden im übrigen auf unserer Homepage veröffentlicht und in den sozialen Medien sowie über unsere Rundmail beworben.



Böblingen — Auf dem S-Bahnhof in Böblingen war unsere Botschaft bereits Anfang August zu lesen. •



Klütz — Über dieses Großplakat in Klütz (Mecklenburg) berichtete auch die lokale Presse. •

Keine Entschuldigungen mehr!

Zum Ergebnis der Bundestagswahl vom 26. September 2021.

— Rüdiger Haude



— Klimademo am 24.09.2021 in Aachen •



Donauwörth — Unsere Infostelle Nordbayern war wieder besonders aktiv. Hier steht ihr "mobiler Bauzaun" auf dem 26. "Ökomarkt" in Donauwörth am 5. September •



Aachen — Unser Enkel-Motiv auf einer gemieteten Litfass-Säule in Aachen. •

Außerdem hielten wir Vorträge und moderierten Podiumsdiskussionen mit Bundestags-Kandidat*innen. Bei alledem ist der großartige Einsatz der regionalen SFV-Infostellen hervorzuheben, die sich als energische Multiplikatorinnen unserer Gedanken und zugleich als selbstständige Ideenschmiedern bewährten.

War unsere Kampagne denn erfolgreich? Hat sich der große Aufwand gelohnt? Angesichts des Ziels, das wir bei der Planung zugrunde legten, ist dies schwer zu messen. Wir wollten in erster Linie nicht auf die Zusammensetzung des kommenden Bundestages Einfluss nehmen, sondern alle Parteien damit konfrontieren, dass ihre Programme klimapolitisch viel zu unambitioniert sind. Was unerfüllt blieb, war der (allerdings ziemlich kühne) Wunsch, die Parteien noch im Wahlkampf zu ehrgeizigeren Aussagen zu bewegen. Und geradezu schockierend war die Verantwortungslosigkeit, mit der große Teile der Medien das Thema behandelt haben, wenn sie Klimaschutz ausschließlich unter dem Aspekt angeblicher finanzieller Belastungen thematisierten. Und das kurz nach dem klimawandelbedingten Juli-Hochwasser, das alleine materielle Schäden von mehr als 30 Mrd. Euro hervorgerufen hatte!

Aber dennoch dominierte das Klimathema immerhin die Debatten. Gewiss zeigt das Wahlergebnis vom 26.9., dass viele Menschen in unserem Land sich möglichst wenig Veränderung wünschen. Aber die Einsicht ist gewachsen, dass die Fortsetzung der bisherigen klimapolitischen Untätigkeit zu viel dramatischeren Brüchen und Verlusten führen wird als eine ambitionierte Klimapolitik. Dafür ist auch die große Resonanz unserer Wahlkampagne ein gutes Indiz. Und daran werden wir mit unserer täglichen Arbeit und, wenn es sein muss, auch mit weiteren dezentralen Kampagnen anknüpfen.

Alle Fotos der Kampagne sind hier zu finden:



www.sfv.de/k21

Biberach — Eine digitale, beleuchtete Plakatfläche in Biberach, mit unserem Mester-Motiv. •



Als am 26. September abends die ersten Prognosen und Hochrechnungen zur Bundestagswahl über die Bildschirme flimmerten, traf sich der Inner Circle des SFV gerade zu einer Klausurtagung, um eine Woche lang über die Strategien der kommenden Monate zu beraten. Es gab vor dem TV-Gerät allenthalben lange Gesichter der Enttäuschung, auch beim Verfasser dieser Zeilen. Aber warum eigentlich?

Die Grünen und die Linke – also die beiden unter den größeren Parteien, deren Klima-Programm nicht ganz so miserabel war wie das der Mitbewerber – schnitten schlechter ab, als man hätte hoffen können. Die SPD – traditionelle Kohle-Partei, die jahrelang in der Bundesregierung zum Ausbremsen der Energiewende beigetragen hat – ist die eigentliche Gewinnerin der Wahl. Aber ist damit schon alles über das Wahlergebnis gesagt?

Immerhin wurde die Union mit ihrem als „Braunkohle-Junkie“ bekannten Kanzlerkandidaten Armin Laschet mit fast erdrutschartigen Verlusten abgestraft. Laschet hatte angesichts der Hochwasser-Katastrophe Mitte Juli den Satz gesagt: „Weil jetzt so ein Tag ist, ändert man nicht die Politik.“ Vielleicht hat dieser Satz das berühmte Foto, auf dem er bei einer Gedenkveranstaltung für die Flutopfer herzhaft lacht, noch verheerender gemacht, als es wegen der Pietätlosigkeit gegenüber den Opfern ohnehin schon war.

Alle Parteien (wenn man von der Leugner-Truppe AfD einmal absieht) haben im Wahlkampf das Klima-Thema stark betont. In den Programmen wurde klar, dass die angedachten Maßnahmen nicht ausreichen, teilweise auch in die falsche Richtung gehen. Wir haben in unseren Veröffentlichungen darauf hingewiesen. Aber wer liest schon Programme! Lediglich der CDU/CSU nahm man aufgrund des tapsigen Auftretens ihres Kandidaten nicht mehr ab, dass sie ernsthaften Klimaschutz betreiben wolle. SPD und FDP sind als Wellenreiter erfolgreich durchs Ziel gesurft.

Und nun müssen wir daran erinnern, dass wir als SFV, wie auch viele andere Akteure der Klimabewegung (z.B. die Fridays-for-Future-Bewegung), immer wieder darauf hinge-

wiesen haben, dass alle Parteien beim Klimaschutz zu kurz springen. Wir haben mit guten Gründen keinen Wahlkampf für die Grünen gemacht. Unser Ansatz war, alle Parteien von außen unter Druck zu setzen, mehr für den Klimaschutz zu tun. Und auf der Ebene der Bekenntnisse ist das ja auch gelungen (wobei wir nicht so vermessen sind, uns das alleine gutzuschreiben). Dieser Ansatz war von vornherein nicht darauf angelegt, am 26.9. zu enden. Dieser Druck ist vielmehr während der Koalitionsverhandlungen noch wichtiger geworden. Die Parteien sind wegen ihrer klimapolitischen Lippenbekenntnisse gewählt worden. Wir müssen dafür sorgen, dass es keine Lippenbekenntnisse bleiben.

Und nun werden wir eine Dreier-Koalition als Bundesregierung bekommen, mit der die politischen Karten gründlich neu gemischt werden. Wie sollten wir da nicht eine Chance sehen, als Zivilgesellschaft Einfluss auf das Ergebnis zu nehmen? Die Botschaft muss lauten:

Die Welt steht am Rande des Klimakollaps! Wenn die nächste Bundesregierung keine radikalen Maßnahmen zur Eindämmung der Erderhitzung ergreift, kann sie nicht mehr mit einer stillhaltenden Bevölkerung rechnen!

Unsere Aufgabe als SFV ist es, diese Botschaft in Gestalt konstruktiver Vorschläge vorzubringen. Diese haben wir in den vergangenen Jahren erarbeitet. Das Problem ist bekannt, die Lösung ist bekannt und technisch wie wirtschaftlich umsetzbar – es gibt keine Entschuldigung mehr fürs Abwarten. Wir werden das von den in Berlin jetzt Verhandelnden einfordern. Und wenn sie das nicht in ihren Koalitionsvertrag schreiben, dann muss Klimapolitik eben weiter, wie in den vergangenen vier Jahren, durch Massenproteste und Gerichtsentscheidungen betrieben werden. Für beides stehen wir zur Verfügung.

Stellungnahme zu den Koalitionsverhandlungen

Die nachfolgende Stellungnahme hat der SFV nach dem Bekanntwerden des „Sondierungspapiers“ von SPD, Grünen und FDP veröffentlicht. Wir wollten darauf hinweisen, inwieweit das Papier konkretisiert werden musste, um klimapolitisch aufs richtige Gleis zu kommen. – Bei Redaktionsschluss wissen wir noch nicht, inwieweit unsere Mindestforderungen im Koalitionsvertrag berücksichtigt wurden. Sollte der Vertrag klimapolitisch enttäuschen, bleiben unsere untenstehenden Forderungen selbstverständlich bestehen. Ohnehin ist ja klar, dass der Druck aus der Zivilgesellschaft auf die Regierenden stark bleiben muss, damit das Notwendige geschieht.

Wir haben diese Stellungnahme nach ihrer Veröffentlichung noch etwas ausgebaut: Die beiden Hauptpunkte haben wir argumentativ weiter unterfüttert, und noch einige weitere Punkte, etwa zur Verkehrspolitik, aufgenommen.



Abb 1 — FFF Protest während der Ampel-Sondierungen © Leonhard Lenz •

Wortlaut der Stellungnahme

Zur Zeit verhandeln die Ampel-Parteien SPD, Grüne und FDP über den Koalitionsvertrag für die nächsten vier Jahre. Das „Sondierungspapier“, auf dessen Grundlage diese Verhandlungen stattfinden, enthält in seinem Klimaschutz-Kapitel einige ermutigende Aussagen. Diese bedürfen jedoch einer Konkretisierung. Wir möchten auf die zwei wichtigsten Punkte hinweisen: das **Ausbautempo der Erneuerbaren Energien**, sowie der **Kohleausstieg**.

1. Die drei Parteien schreiben: „Wir machen es zu unserer gemeinsamen Mission, den **Ausbau der Erneuerbaren Energien drastisch zu beschleunigen** und alle Hürden und Hemmnisse aus dem Weg zu räumen.“ Was aber heißt „drastisch beschleunigen“? Um den 1,5°C-Pfad auch nur mit einer kleinen Wahrscheinlichkeit einzuhalten, muss die Energiewende bis spätestens 2030 abgeschlossen sein. Das bedeutet aber (angesichts der Elektrifizierung von Verkehrs- und Wärme-Sektor): Das derzeitige Ausbau-Tempo bei Wind- und Solarenergie muss im Durchschnitt der kommenden neun Jahre **etwa um den Faktor zehn erhöht** werden. Dem stehen keine technischen oder wirtschaftlichen Hindernisse entgegen, aber der politische Wille dazu muss in den kommenden Wochen noch entwickelt werden.

Neben dem Abbau bürokratischer Hürden und der deutlichen Anhebung der heute abschreckend niedrigen Vergütungshöhen für EE-Strom müssen vor allem alle **Ausbau-Obergrenzen für saubere Energien sofort gestrichen** werden. Die Ausbau-Untergrenzen müssen mindestens vier Jahre lang jährlich verdoppelt werden.

Windkraftanlagen dürfen nicht länger durch restriktive Abstandsregeln verhindert werden. Es reicht völlig aus, den Interessen des Immissions- und Naturschutzes durch die entsprechenden allgemeinen Gesetze und Verordnungen Rechnung zu tragen.

2. Die drei Parteien schreiben: „Zur Einhaltung der Klimaschutzziele ist auch ein beschleunigter **Ausstieg aus der Kohleverstromung** nötig. Idealerweise gelingt das schon bis 2030.“ Der Begriff „idealerweise“ legt nahe, dass irgendein Termin zwischen 2030 und dem alten Zieldatum 2038 resultieren kann. **Das reicht nicht aus.** Ein Kohleausstieg bis 2030

ist das Späteste, was man mit einem 1,5°C-Pfad ansatzweise in Einklang bringen könnte. Angestrebt werden sollte eher ein Datum zwischen 2024 und 2026.

Dass nach der Veröffentlichung des zitierten Satzes der Aktienkurs des Braunkohle-Konzerns RWE einen großen Sprung nach oben machte, legt den Verdacht nahe, dass der Konzern bei einem früheren Ausstiegsdatum erneut mit **Milliarden-Zahlungen an „Schadenersatz“** rechnet. Hierzu erklären wir:

Für die Folgen der anthropogenen Erderwärmung müssen bereits heute riesige Milliarden-Summen aus Steuermitteln aufgebracht werden (man denke nur an die Hochwasserkatastrophe an Ahr und Erft im letzten Juli). Zusätzlich müssen gesellschaftlich große Investitionen getätigt (und mit Steuermitteln angereizt) werden, um die Energiewende im nötigen Tempo durchzuführen. Sonst werden die Klimafolgekosten weiter rasch wachsen. Die Kohlekonzerne sind nicht Schadenopfer dieser Vorgänge, sondern **Schadenverursacher**. Wir erwarten von der kommenden Regierungskoalition, dass Maßnahmen getroffen werden, die jede weitere Zahlung von „Schadenersatz“ an diese Konzerne verhindern. Das gebietet im Übrigen auch die Haushaltsdisziplin.

Unsere Stellungnahme wurde von folgenden Organisationen mitunterzeichnet:

- CO₂ Abgabe e.V.
- BürgerEnergieAltmark eG
- Energiegenossenschaft WaWiSo, Neuwied
- Sonnenenergie Erlangen e.V.
- Energiegenossenschaft LauterStrom eG

- Roßdorfer Energie-Gemeinschaft e.V. (REG.eV)
- Autofrei Wohnen GbR
- Energiebildungsverein (EBV) Rockenberg/Wetterau/Hessen
- SonnenstromVereinHessen (SVH) Butzbach/Wetterau/Hessen
- Energiewendegruppe Münster
- Solarinitiative Ludwigsburg e.V.
- Bund für Umwelt- und Naturschutz Deutschland, Landesverband Hessen – Ortsverband Ober-Mörlen
- MiEG Mittelhessische Energiegenossenschaft eG
- Bayern Allianz für Atomausstieg und Klimaschutz (BAAK)
- Bürgerenergie Region Regensburg e.G.
- Solarverein Goldene Meile e. V.
- energykonzept.de
- Agenda21- Lappendorf
- BüfA Regensburg

Das ausführlichere Papier haben wir online veröffentlicht:



www.sfv.de/klimapolitische-forderungen-an-die-kommende-bundesregierung

Nach Redaktionsschluss wurde der Koalitionsvertrag vorgelegt und steht kurz vor der Unterzeichnung. Unsere Pressemitteilung:



www.sfv.de/der-gro-se-wurf-muss-noch-folgen

Augen auf den SOLARBRIEF

Sie halten gerade die 2. Ausgabe des neuen Solarbriefs in der Hand. Wir haben viel Zeit und Energie in die inhaltliche Umstrukturierung, das neue Design und das Layout gesteckt - und er gefällt uns richtig gut. Deswegen möchten wir den Solarbrief gerne zu neuen potenziellen Lesern und Leserinnen bringen.

Finden Sie auch, dass der neue Solarbrief richtig gelungen ist?

Dann helfen Sie mit, künftig die Reichweite zu erhöhen. Kennen Sie eine Bibliothek, eine Arztpraxis, eine regionale Umweltgruppe, die unseren Solarbrief auslegen möchte? Oder haben Sie vielleicht eine ganz andere Idee?

Wir freuen uns, von Ihnen zu hören.

Per Telefon 0241/1511616 oder Mail an: redaktion@sfv.de





Aus Ahrtal wird SoIAHRtal

Praxisregion für 100% Erneuerbare Energien bis 2030?!

Diese Forderung wird von mehr als zwanzig bundesweiten gemeinnützigen Umwelt- und Klima-Organisationen unterstützt. Welche Maßnahmen für „100% EE bis 2030“ im Landkreis Ahrweiler notwendig sind, legen fünf Wissenschaftler in einem Impulspapier dar. Bis 2027 könnte das Ziel 100% EE bilanziell sogar schon erreicht werden. Entsprechend hoch ist das Interesse der Öffentlichkeit. Sogar bei der COP26 wurde das Praxis-Beispiel angeführt.

— Rainer Doemen

Von der Flutkatastrophe zum Wiederaufbau

In der Nacht des 14. Juli 2021 durchzog eine nie für möglich gehaltene, gewaltige Flutkatastrophe das Ahrtal. Die Folgen sind: 134 Todesopfer, 2 Personen werden noch vermisst. 766 Personen wurden verletzt und sehr viele sind traumatisiert. (1) Psychologische Betreuung wird voraussichtlich noch jahrelang vonnöten sein.

„Für die Landesregierung hat der Wiederaufbau des Ahrtals und der anderen von der Flutkatastrophe hart getroffenen Regionen höchste Priorität. ... Die finanziellen Mittel in Höhe von gut 15 Milliarden Euro stehen bereit und die Förderrichtlinien stehen“; so Ministerpräsidentin Malu Dreyer.

„Es gibt umfassende finanzielle Hilfen für die Betroffenen im Ahrtal. Es werden bis zu 80 Prozent der Wiederaufbaukosten von Privathäusern gefördert, in Härtefällen sogar bis zu 100 Prozent. Auch die Wiederaufbaukosten für die kommunale Infrastruktur, die allen Bürgerinnen und Bürgern zugutekommt, wird mit bis zu 100 Prozent bezuschusst“, so Innenminister Roger Lewentz.

Prof. Dr. Lothar Kirschbauer (Hochschule Koblenz) betonte, dass wir aufgrund der Klimaveränderung mit mehr Ex-

Abb 1 — Foto: © Sandra Prüfer •



Abb 2 — Bilder der Zerstörung im Ahrtal — Foto: © Sandra Prüfer •



Abb 3 — Die Innenstadt von Bad Neuenahr ist kaum wiederzuerkennen
Foto: © Sandra Prüfer •

tremwetterereignissen rechnen müssten. In den Mittelgebirgen Deutschlands könne es daher häufiger zu Hochwasser und Sturzfluten, aber auch zu Niedrigwasser und Dürren kommen. [2] Auch die Energie-Infrastruktur im Ahrtal und angrenzenden Regionen ist stark getroffen. [3] Am Dringlichsten für die Betroffenen ist, in den Wintermonaten funktionierende Heizungen zu haben. [4]

Ahrtal als Erneuerbare Energien-Modellregion

Am Runden Tisch Erneuerbare Energien (RT-EE) [5] diskutierten die Vertreter*innen vieler EE-Vereinigungen mit Wissenschaftler*innen die große Chance für einen energetischen Wiederaufbau im Ahrtal mit 100 % Erneuerbaren Energien (EE) [6]. Anschließend erarbeiteten fünf Wissenschaftler mit Unterstützung des RT-EE das Impulskonzept „Aus Ahrtal wird SoIAHRtal“ [7]. Diese Forderung wird von mehr als zwanzig bundesweiten gemeinnützigen Umwelt-, Klima- und Erneuerbare-Energien-Organisationen unterstützt. [8]

Dieses Impulskonzept nutzte die Freie Wählergemeinschaft des Landkreises Ahrweiler (Kreis-FWG) als Hintergrundpapier für ihren Antrag zur Einrichtung einer Projektgruppe „Energiebewusstes Bauen und Nutzung regenerativer Energien im Ahrtal“ vom 24. August 2021 im Kreis- und Umweltausschuss (KuA). Weiterer Inhalt des mit einer Gegenstimme (Bündnis 90/Die Grünen) im KuA am 13. September 2021 beschlossenen Antrags ist die Einbindung relevanter Einrichtungen

(z. B. Energieagentur Rheinland-Pfalz, Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (FAS) [10]) bei der Umsetzung einer Modellregion „Ahr“ [11].

Die Kreisverwaltung hat den Beschluss des KuA umzusetzen. Daher trat sie über die Energieagentur Rheinland-Pfalz in Kontakt zu den fachlich zuständigen Ministerien. Dies geschah insbesondere, um die vom KuA gewollte Finanzierung dieser Projektgruppenarbeiten mit 10 Mio. Euro sicherzustellen.

Wesentliche Punkte im Impulskonzept

In ihrem Impulspapier legen die Wissenschaftler dar, welche Maßnahmen für „100% EE bis 2030“ im Landkreis Ahrweiler notwendig sind. Das Ziel 100% EE könnte bilanziell sogar schon bis 2027 erreicht werden. **Zudem** bewirkt eine konsequente Ausrichtung des Wiederaufbaus auf 100% EE einen langfristigen Nutzen für den Kreis Ahrweiler. So können Fehlinvestitionen in fossile Energien, die in einer stetig abnehmenden Richtung durch Erneuerbare Energien ersetzt werden müssen, heute schon in hohem Maße vermieden werden.

Wichtig ist, dass die Maßnahmen im Dialog mit den Menschen vor Ort umgesetzt werden. Dabei müssen die vielen Vorteile für ein aktives energetisches Handeln vermittelt werden. Zudem bleibt auch nach Erreichen der 100% ein weiterer Ausbau Erneuerbarer Energien im Landkreis sinnvoll, weil der Bundesschnitt des Elektrizitätsbedarfs im Jahr 2030 (umgelegt auf den Kreis Ahrweiler) höher ist als der Verbrauch im Kreis Ahrweiler.

Runder Tisch Erneuerbare Energien

Der Runde Tisch für Erneuerbare Energien (RT-EE) ist eine offene Runde mit Vertreterinnen und Vertretern von Vereinen, Initiativen und Nichtregierungsorganisationen, die sich regional und bundesweit für 100% Erneuerbare Energien (EE) bis spätestens 2030 und eine dezentrale Energiewende einsetzen.

energiewende-2030.de

Sektor Strom

Photovoltaik

Ein Ausbau auf ca. 400 MWp Photovoltaik und 170 - 180 MWp Windkraft erachten die Wissenschaftler als notwendig. Diese Abschätzung enthält bereits die Versorgung des Wärme- und Mobilitätssektors mit Erneuerbaren Energien. Im Lichte dieser Berechnungen müsste ein Zubau von ca. 70 MWp Photovoltaik pro Jahr realisiert werden. Dazu ist beispielsweise ein jährlicher Photovoltaik-Zubau auf 35 ha Freiflächen (entspricht modellhaft 35 MWp) und 30 - 40 MWp auf Dachflächen notwendig.

Windenergie

Der seit Jahren im Landkreis Ahrweiler ins Stocken geratene Zubau von Windkraftanlagen könnte bereits im nächsten Jahr fortgesetzt werden. Der Kreistag hatte die über viele Jahre andauernden Genehmigungsverfahren für Windkraftanlagen vor rund 2 Jahren gerügt und



Abb 4 — Macht die Dächer voll: für eine maximale Ernte von Sonnenenergie •

um Beschleunigung der Verfahren gebeten. Ab dem Jahr 2023 sollten weitere sechs Anlagen (25 MWp) hinzukommen, da für die Windkraft aufgrund zeitaufwändiger Planungsprozesse anfänglich mit Verzögerungen zu rechnen ist. Ab 2024 wird dann ein Zubau von etwa zehn Windkraft-Anlagen jährlich (40 MWp) veranschlagt.

Die erste Sitzung der neu gebildeten Projektgruppe Windenergie führte zu dem – im Landkreis Ahrweiler bisher nicht verbreiteten – Ergebnis, dass die im Impulskonzept angegebene Ausbaumenge von 170 - 180 MWp Windkraft erreichbar ist.

Energiespeicherung

Um mittelfristig eine kontinuierliche Stromversorgung zu gewährleisten, ist der Ausbau entsprechender Speicherkapazitäten und flexibler Erzeuger und Lasten bis 2030 nötig.

Sektor Wärmeversorgung

Die Autoren weisen insbesondere darauf hin, dass es auch bei der Wärmeversorgung keinen triftigen Grund gibt, der sofortigem Umsteuern entgegensteht. Daher sollten fossile Heizungen, die mit Erdgas und Erdöl betrieben werden, vollständig durch alternative Technologien ersetzt werden. Nicht nur übergangsweise können Wärmepumpen, ggf. ergänzt durch Solarthermie, genutzt werden. Biomasse hingegen ist ein knapper Rohstoff. Daher sollte sie möglichst nur in Kraft-Wärme-Kopplung eingesetzt werden und aus nachhaltiger und lokaler Erzeugung stammen, die nicht in Konkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion steht.

Diese Auffassung der Autoren wird unterstützt durch den am Runden Tisch Erneuerbare Energien vertretenen Landesverband Erneuerbare Energie Rheinland-Pfalz/Saarland (LEE RLP/SL) gemeinsam mit dem Landesverband Erneuerbare Energien NRW (LEE NRW). Beide Verbände weisen darauf hin, dass weder Öl- noch Gasheizungen mehr im Hochwassergebiet angeschlossen werden sollten. [12]

Beide Erneuerbare-Energien-Verbände plädieren dafür, dass in den betroffenen Regionen Wärmepumpen oder dezentrale Nahwärmekonzepte auf der Basis Erneuerbarer Energien und Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) zum Einsatz kommen.

Dem völlig entgegenlaufend üben die für den Wiederaufbau zuständigen Staatssekretäre in der Landesregierung Rheinland-Pfalz (Frau Steingaß und Herr Dr. Manz) nach einem Bericht der Rhein-Zeitung vom 14. September 2021 den Schulterchluss mit der Energieversorgung Mittelrhein, die schnellstmöglich die Haushalte wieder mit dem Treibhausgas-Emitenten „fossiles Erdgas“ versorgen möchte. [13] Mit solch einem (Fehl-)Verhalten erschwert die Landesregierung das Einhalten ihres selbst gesteckten Ziels „Treibhausgas-Neutralität bis spätestens 2040“. [14]

Wir erachten ein derartig unkritisches Verhalten von Regierungsvertreter:innen, einem Großunternehmen und der Presse zum Energieträger „fossiles Erdgas“ als zynisch gegenüber (traumatisierten) Flutkatastrophen-Opfern.



Abb 5 — Blick von oben aufs Ahrtal © Google GeoBasis-DE/BKG (2009) Landsat / Copernicus DATA Sio, NOAA, U.S. Navy, NGA •

Denn Förderung, Transport und Verbrennung von fossilem Erdgas beschleunigt wegen des zusätzlichen klimaschädigenden Ausstoßes von Methan und Kohlendioxid die katastrophal wirkende Erderwärmung schneller im Vergleich mit dem Prozess bei der Kohleverstromung.

Sektor Mobilität

Für eine klimagerechte Mobilität soll zum einen der öffentliche Nahverkehr in der Region ausgebaut werden und neue Modelle (z. B. anforderungsgerecht einzusetzende elektrisch fahrende kleine Stadtbusse (barrierefrei)) erprobt werden. Für den individuellen Verkehr wird auf Elektromobilität gesetzt. Dazu soll eine entsprechende Ladeinfrastruktur mit öffentlichen und privaten Ladepunkten geplant und realisiert werden.

Stromnetze

Insbesondere die Stromnetze müssen für die zukünftigen Aufgaben gerüstet werden, denn die Wärmeversorgung und die Elektromobilität kommen zu dem bestehenden Stromverbrauch hinzu. Der Kreis und die Kommunen haben die wichtige Aufgabe der Planung von Flächen für Wind- und Solaranlagen, von Wärmenetzen und einer neuen klimagerechten Verkehrsinfrastruktur.

„Aus Ahrtal wird SolAHRtal“ beschäftigt die Öffentlichkeit

Die EE-Vereinigungen am RT-EE diskutieren in ihren 14-tägigen Online-Konferenzen das Impulskonzept und dessen Umsetzung in den Sektoren Strom, Wärme, Mobilität und Netze. Der RT-EE versandte mehrere Pressemeldungen, zu-

letzt am 27.10.2021. [15] Auch die Scientists for Future (Mitglied am RT-EE) veröffentlichten am 1. Oktober 2021 ihre Pressemeldung [16]

Diese Pressemeldungen riefen hohe Aufmerksamkeit in den Medien hervor. [17] Prof. Urban Weber, Hauptakteur des Impulspapiers, wurde meistgefragter Interviewpartner. Eine Suche mit Internet-Suchmaschinen bringt eine erstaunlich hohe Trefferanzahl; nicht nur in Deutschland ist „Aus Ahrtal wird SolAHRtal“ ein Thema. Auch auf der COP 26 wurde dieses Praxis-Beispiel zur schnellstmöglichen Reduktion von Treibhausgas-Emissionen angeführt.

Aktuelle Probleme

Mehr als nur ein Wermutstropfen ist derzeit, dass die Kreis-FWG (Freie Wählergruppe) und das für den Wiederaufbau des Ahrtals zuständige Ressort auf Landesebene unterschiedlicher Auffassung sind über die Auslegung der Verwaltungsvorschriften, die die Landesregierung für den Einsatz von Finanzmitteln aus dem Wiederaufbaufonds verabschiedet hat.

Das zuständige Ressort vertritt die Auffassung, dass eine finanzielle Unterstützung aus dem Wiederaufbaufonds für die fortgeschrittenen Arbeiten in den gebildeten Projektgruppen „Koordinierung“, „Wärme“ und „Windenergie“ rechtlich ausgeschlossen ist. Hingegen benennt die Kreis-FWG Passagen dieser Verwaltungsvorschrift, die ihres Erachtens die Finanzierung der begonnenen Projektarbeiten ermöglichen und somit auch der Umsetzung der Beschlusslage des KuA auf Kreisebene entsprechen.

Zwischenfazit

Nicht hinreichend eindeutige Verwaltungsvorschriften zur Energie (Strom, Wärme, Mobilität) sind Gift und demotivieren die vielen Akteur:innen. Und wem nützt diese unbefriedigende Lage? Niemandem!

Im Gegenteil: Die unbefriedigende Situation behindert die zügig gebotene Umsetzung der EE-Modellregion „Aus Ahrtal wird SolAHRtal“. Bleibt diese unschöne Situation unverändert bestehen, droht die projektähnliche Arbeitsweise der hoch motivierten Akteur:innen zu versanden. Daher sollten Hindernisse schnellstmöglich beseitigt werden.

Die Landesregierung verhält sich im Einklang mit ihren Klimaschutzziele, wenn sie die Umsetzung der EE-Modellregion finanziell fördert. Das Signal einer Region, die von einer Flutkatastrophe heimgesucht wurde und den Wiederaufbau mit Erneuerbaren Energien vollzieht, ist ein Signal mit einer weltweiten Wirkung.



Rainer Doemen

Dipl. Finanzwirt, SFV-Vorstand, Ratsmitglied des „Bündnis Bürgerenergie e.V.“, Projektleiter des „Solarverein Goldene Meile e.V.“ sowie Beigeordneter der Stadt Remagen und Ausschussmitglied des Landkreises Ahrweiler auf Kreisebene für Abfallwirtschaft, Umwelt-, Natur- und Klimaschutz.

Quellen, Fußnoten und weitere Infos:



www.sfv.de/aus-ahrta/wird-solahrtal

Die Landesregierung wird an ihren selbst gesteckten Zielen „Treibhausgas-Neutralität bis spätestens 2040“ sicherlich auch mit dem Beispiel „EE-Modellregion“ im Ahrtal gemessen. Sie wird daher hoffentlich nicht weitere zwei Jahrzehnte mit unzureichenden Anstrengungen für den Umbau der Energieversorgung auf Erneuerbare Energien verspielen.

Ausblick

Es bleibt zu hoffen, dass der hohe Bekanntheitsgrad des Ahrtals und die damit verbundene weltweit reichende Signalwirkung einer EE-Modellregion die Landesregierung ermutigt, ihrem öffentlich bekundeten Wiederaufbau des Ahrtals als EE-Modellregion schnellstmöglich wegweisende Schritte in die Richtung „100% EE bis spätestens 2030“ folgen zu lassen.



Was macht eigentlich... Die Umweltgewerkschaft?

Kurzportrait — Gruppen aus der Klimabewegung stellen sich vor.

— Gernot Wolfer

Die Umweltgewerkschaft (UG) ist ein eingetragener Verein, der 2014 in Berlin gegründet wurde. In ganz Deutschland verteilt gibt es aktuell 37 Ortsgruppen mit etwa 1100 Einzelmitgliedern – und einem beachtlichen Frauenanteil von 41 Prozent. Ähnlich wie der SFV fordern auch wir eine rasche, radikale Umstellung auf 100 Prozent erneuerbare Energien und setzen dabei auf gewerkschaftliche Prinzipien.

Das bedeutet, dass für uns Arbeitsplätze und Umweltschutz zusammengehören. Nicht nur, weil in konsequentem Umweltschutz ein enormes Arbeitsplatzpotential liegt. Sondern auch, weil es einen Schulterschluss zwischen Arbeiter- und Umweltbewegung braucht, um den Hauptverantwortlichen der globalen Umweltzerstörung in den Konzernvorständen sowie ihren regierungsamtlichen Wasserträgern wirksam Paroli bieten zu können. Man stelle sich vor, es wird nicht nur die Schule „bestreikt“ wie bei Fridays-For-Future, sondern es kommt zu handfesten Arbeitsniederlegungen in der Industrie, um einen sofortigen Braunkohleabbau mit Renaturierungsverpflichtung plus Arbeitsplatzgarantie zu erzwingen. Braunkohle-Kumpels und Erneuerbare Energien schließen sich also für uns überhaupt nicht aus. Im Gegenteil: die Arbeit der Braunkohle-Belegschaften mit ihrer ganzen Berufserfahrung und Technik betrachten wir als unverzichtbar um die gigantischen Tagebaulöcher wieder zu schließen und ökologisch nutzbar zu machen, z.B. mit Solaranlagen.

In diesem „kämpferischen“ Sinne wollen wir Arbeiterbewegung und Umweltschutzbewegung zusammenschließen – lokal, national und international. Wir fördern dazu ausdrücklich das gleichberechtigte Zusammenwirken von Menschen

unterschiedlicher weltanschaulicher oder politischer Orientierung. Daraus erwächst eine große Stärke und Ideenreichtum im Kampf gegen die drohende globale Umweltkatastrophe. Wenn man zu 80% einer Meinung ist, muss man vor allem praktisch zusammenarbeiten, dabei die 20% Unterschiede respektieren und sachlich-solidarisch diskutieren. Genau dieses Verständnis von Überparteilichkeit zeichnet die Umweltgewerkschaft aus. Strikte Selbstfinanzierung garantiert zudem eine unbeschwerde Meinungsfindung.

Unser 13-köpfiger Bundesvorstand arbeitet ehrenamtlich. Unser Grundsatzprogramm formuliert: „Wir begrüßen, unterstützen und fördern eine bewusste Verhaltensänderung im Sinne eines nachhaltigen Umweltschutzes. Doch die Unterwerfung der gesamten Gesellschaft unter das kapitalistische, umweltzerstörerische Profitprinzip trennt Mensch und Natur. Das kann nur gesellschaftlich und nicht allein durch individuelle Verhaltensänderung gelöst werden.“ Wir sehen uns somit als gesellschaftsverändernde Kraft. Wie eine solche Gesellschaftsordnung jenseits des Kapitalismus einmal aussehen kann, darüber gibt es bei uns unterschiedliche Standpunkte – und eine schöpferische Diskussion.

Nicht zuletzt gehört dazu gelebte Solidarität mit Opfern der Umweltkrise, wie z.B. die tatkräftige Hilfe bei den Aufräumarbeiten nach der Flutkatastrophe im Ahrtal.

Mehr Infos:

www.umweltgewerkschaft.org



Bildbericht zur
Fluthilfe der UG im
Ahrtal



Abb 6 — Ein Ort der Zerstörung. Mit Flutkatastrophen wie im Ahrtal werden wir in Zukunft aufgrund des Klimawandels noch häufiger rechnen müssen — Foto: © Sandra Prüfer •



Abb 1 — Protest der UG und Siemenskolleg:innen vor Wirtschaftsministerium in Berlin •



Abb 2 — Die UG bei den gewerkschaftlichen 1.Mai-Demos •

CO₂ Rück holung

Warum brauchen wir CO₂-Rückholungen?

Seit Beginn der Industrialisierung hat sich der CO₂-Gehalt in der Atmosphäre von 280 ppm (parts per million) auf ca. 420 ppm erhöht.[1] Die Ursache dafür ist der menschliche Lebensstil, insbesondere die fossile Energiegewinnung. Die Folge: Ein verändertes Klima auf der Erde. Dieses zeigt sich zum einen durch steigende Durchschnittstemperaturen. Zum anderen aber auch durch stärkere Temperaturschwankungen und häufigere Extremwetterereignisse wie Stürme, Dürren, Hitze oder Starkregen. Für das Jahr 2020 wurde bereits eine Klimaerwärmung von 1,2°C festgestellt. Wenn wir weiter ungebremst CO₂ in die Luft blasen, ist bis 2100 mit einer Erderwärmung von rund 3,5 bis 5,7 Grad zu rechnen - mit drastischen Folgen für Mensch und Umwelt (Szenario „RCP8.5“ des Weltklimarates IPCC). [2] Um dies zu verhindern und den Temperaturanstieg auf 1,5 Grad Celsius gegenüber dem vorindustriellen Niveau zu begrenzen, müssen wir den Gehalt an Treibhausgasen in der Atmosphäre strikt begrenzen und deutlich unter das heutige Niveau senken. Hierfür stehen grundsätzlich drei Säulen zur Verfügung, die wir in einer Einheit benötigen:

1. Emissionsminderung durch Energieeinsparung und -suffizienz
2. 100% Erneuerbare Energien für Strom, Wärme und Verkehr
3. Aktiver CO₂-Entzug (Carbon Dioxide Removal)

Die erste und zweite Säule sind bereits lange Bestandteil der politischen und öffentlichen Diskussion. Die Umsetzung dieser beiden ersten Säulen ist weiterhin dringend und prioritär angesagt, wenn nun auch aus folgenden Gründen der aktive CO₂-Entzug hinzu kommt:

- Es werden Restemissionen bleiben, selbst mit 100% Erneuerbaren Energien und starker Emissionsminderung, z.B. im Sektor Landwirtschaft

Der Kohlenstoff muss die andere Richtung nehmen: Raus aus der Atmosphäre! Wir müssen also die fossile Welt auf den Kopf stellen!

• In vielen Sektoren - insbesondere im Sektor Gebäude und Verkehr - verläuft die Dekarbonisierung schleppend. Nach heutigem Stand werden Klimaziele dort sehr wahrscheinlich verfehlt. Die dort verpassten Emissionsreduktionen müssen nachgeholt werden.

• Nach dem jüngsten Bericht des IPCC aus diesem Sommer wird die 1,5-Grad-Grenze viel früher erreicht als zuvor angenommen - möglicherweise bereits 2030 oder kurz darauf. Um unkontrollierbare Kipp-Effekte im Klimasystem zu vermeiden, muss der CO₂-Gehalt in der Atmosphäre möglichst bald gesenkt werden.

Was bedeutet Klimaneutralität?

Es ist dem Erfolg der Klimaklagen zuzuschreiben, dass die Bundesregierung das deutsche Klimaschutzgesetz nachschärfen musste. Dieses Gesetz sieht vor, dass Deutschland im Jahr 2045 klimaneutral und nach 2050 treibhausgasnegativ sein muss [3]. (Anmerkung: Aus wissenschaftlichen Gründen fordert der SFV Klimaneutralität bereits für das Jahr 2030. In diesem Text beziehen wir uns dennoch auf die regierungsseitig vorgegebenen Zahlen).

Dabei bedeutet Klimaneutralität das Erreichen eines Gleichgewichts zwischen den anthropogenen (menschengemachten) Emissionen und deren Entfernung aus der Atmosphäre. Nicht vermeidbare Restemissionen - die sogenannten *Residualemissionen* - z.B. aus der Landwirtschaft oder aus bestimmten Industrieprozessen - müssen also in mindestens ebenso großer Menge Treibhausgase der Atmosphäre wieder entnommen werden. Die Deutsche Energie-Agentur (dena) hat im Oktober 2021 ein Kurzgutachten "Aufbruch Klimaneutralität" [5] veröffentlicht, welches der neuen Bundesregierung als wissenschaftliches Fundament dienen soll. Hier ermittelt sie Residualemissionen in einer Höhe von jährlich 60 bis 70 Mt CO₂-Äquivalenten, die nach umfassender Dekarbonisierung übrig bleiben werden.

Darüber hinaus benötigen wir noch weitere Rückholungen in großem Maßstab, weil bereits der heutige CO₂-Gehalt in der Atmosphäre zu hoch für ein menschenverträgliches Klima ist.



Emissionsreduktionen allein sind nicht ausreichend, um Klimaneutralität zu erreichen. Wir brauchen zusätzlich aktiven CO₂-Entzug.

Wie kann eine solche CO₂-Rückholung aussehen?

Grundsätzlich kann CO₂-Rückholung entweder durch *natürliche* oder *technische* Prozesse erfolgen. Ozeane, Wälder, Böden oder Moore (u.a.) können große Mengen Kohlenstoff aus der Atmosphäre ziehen und speichern. Solange ihr Kohlenstoffspeicher wächst, gelten sie daher als *natürliche Kohlenstoffsinken*. Das Senken-Volumen einiger dieser

natürlichen Kohlenstoffsinken kann und soll künftig gesteigert werden - zum Beispiel durch auf Klimaschutz ausgerichtete Wald- und Bodenmanagement. Während Maßnahmen zum Schutz der natürlichen Senken wichtig und nötig sind, werden die vorraussichtlichen Residualemissionen von 60-70 Mt nicht allein durch natürliche Senken ausgeglichen werden können.

Es bedarf daher zusätzlich sogenannter Negativ-Emissionstechnologien (NETs) um die Residualemissionen auszugleichen und perspektivisch die atmosphärische CO₂-Konzentration zu senken. Nach heutigem Sachstand gibt es sechs NETs um CO₂-Rückholung mit relevantem Potenzial und beherrschbarem ökologischen Risikoprofil zu betreiben. Dazu zählen:

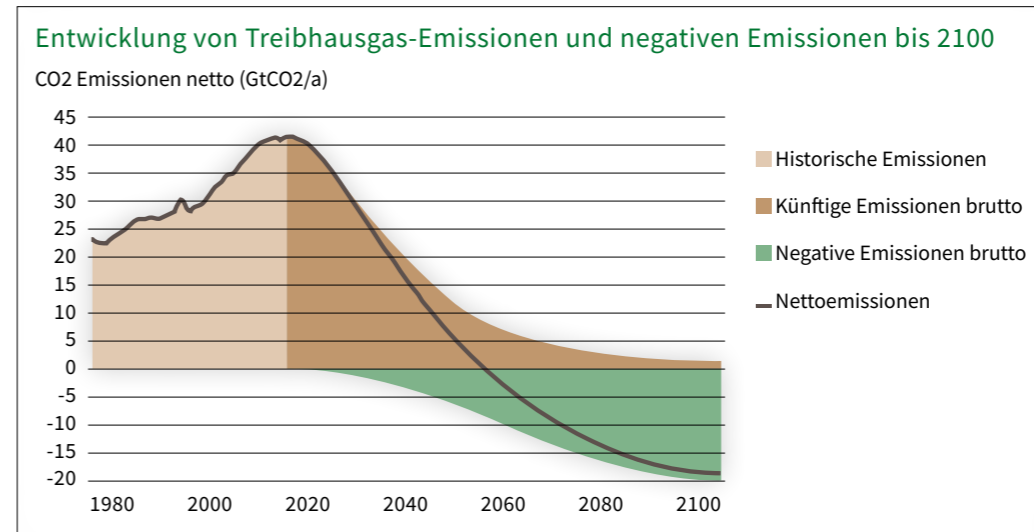
- Pflanzenkohle / PyCCS
- Humusaufbau
- (Wieder-) Aufforstung
- beschleunigtes Verwittern von Gesteinen
- DACCS, also die direkte Abscheidung und Speicherung von Luftkohlenstoff
- BECCS, Bioenergie mit Kohlenstoffabscheidung und -Speicherung. [7]

Die Entnahme des CO₂ aus der Atmosphäre erfolgt hier teilweise auch über die Biomasse (Humusaufbau, Aufforstung, Pflanzenkohle, BECCS), über chemische Prozesse (Gesteinsverwitterung) oder chemisch/technisch, durch die direkte Abscheidung des CO₂ von der Umgebungsluft (DACCS). Auf Seite 26f. in diesem Solarbrief haben wir alle Techniken in einer Übersicht dargestellt. Für alle NETs gilt: genauso wichtig wie die aktive CO₂-Entnahme aus der Atmosphäre ist die sichere und dauerhafte Speicherung des Kohlenstoffs über einen möglichst langen Zeitraum.

Keine NET alleine kann das notwendige Volumen an CO₂-Rückholung bereitstellen. Vor dem Hintergrund der drängenden Klimakrise werden wir alle sechs NETs benötigen. Aktuell weisen die Technologien noch unterschiedliche Entwicklungsgrade auf, die vom Pilotprojekt bis zur marktreifen Technologie reichen. Davon lässt sich ableiten, dass sich auf der Zeitskala jeweils unterschiedliche NETs bevorzugt anbieten. Jetzt sofort umsetzen lassen sich drei Lösungen: Aufforstung/Wiederaufforstung, Pflanzenkohle/PyCCS und Humusaufbau (Aufbau bodenorganischer Substanz). Sie ermöglichen kurzfristig ein relevantes Volumen, sind kosteneffizient und bringen neben dem Klimanutzen auch einen Zusatznutzen mit: Bei guter Umsetzungspraxis zeigen alle drei Lösungen überwiegend klar positive Auswirkungen auf die Ökosysteme. Alle sechs Negativ-Emissionstechnologien gilt es weiterzuentwickeln und geeignete Anwendungen zu finden.

Vermeidung von Emissionen ist unumgänglich. Rückholung braucht es zusätzlich.

Wir haben heute technologisch alle Lösungen in der Hand, um die Emissionen um 90 bis 95% zu reduzieren [8]. Die Emis-



sionsreduktion allein ist jedoch nicht ausreichend, um Klimaneutralität zu erreichen. Wir brauchen zusätzlich einen aktiven CO₂-Entzug. Dabei ist das Erschließen der CO₂-Senken eine notwendige Ergänzung zum Erreichen der Klimaneutralität und kein Ersatz für die Vermeidung von Emissionen. Alle CO₂-Senken sind in ihrer Kapazität begrenzt - z.B. durch einen potenziell hohen Energieverbrauch, Verfügbarkeit von Biomasse/Landnutzungsrechten, potenzielle Umweltauswirkungen, mangelnde Permanenz der Speicher oder Vorhandensein von sicheren, geologischen Speichermöglichkeiten. Nur wenn wir so konsequent wie möglich Emissionen reduzieren, reicht das Potential der C-Senken aus, um Klimaneutralität zu erreichen. Dabei ist die Dekarbonisierung unserer Wirtschafts- und Lebensweise von höchster Priorität: Die Vermeidung von Emissionen, ein ambitionierter Ausbau von erneuerbaren Energien und die Umstellung auf direkte Stromnutzung in allen Bereichen (Strom, Wärme, Verkehr) sind alle gleichermaßen unverzichtbar. Weiter CO₂ in die Luft zu blasen - mit der Erklärung: „wir holen es ja wieder zurück“ gleicht einem Ablasshandel und führt dazu, dass wir das 1,5 Grad-Ziel verfehlen.

Die obige Abbildung zeigt den Weg zur Klimaneutralität auf. Dabei verdeutlicht sie nochmals folgende Punkte:

- Schon heute ist Klimaneutralität nur noch mit CO₂-Rückholung möglich.
- Je schneller wir die Emissionen senken, desto weniger sind wir von der CO₂-Rückholung abhängig.
- Erst dann, wenn wir mehr Senken schaffen, als wir Emissionen verursachen, gelangen wir in den Bereich von „klimapositiv“ und der globalen Abkühlung. Diesen Punkt erreichen wir voraussichtlich frühestens in 20 Jahren (Abb. 1).

Welche Infos dazu finde ich in diesem Solarbrief?

In unserem Schwerpunkt-Thema stellen wir sechs Negativ-Emissionstechnologien und zwei dazugehörige Speicher in Kürze vor: Wir beschreiben die Funktionsweise, den Stand

der Marktreife und zeigen Potenziale und Grenzen auf. Da die Pflanzenkohle/PyCCS vermutlich als erste NET bereit ist, einen wesentlichen, langfristigen Beitrag zu leisten, werden wir sie nochmals gesondert darstellen (siehe Seite 36). Im Interview mit Hannes Jungiger-Gestrich besprechen wir das Thema Senkenökonomie und neu aufkommende Senkenzertifikate.

Auch auf die natürlichen Senken gehen wir ein. Die Wiedervernässung von Mooren zeigt das höchste Minderungspotenzial pro Flächeneinheit auf. Daher legen wir den Fokus im Solarbrief auf die Moore (siehe Seite 46).

Daneben stehen weitere Lösungsansätze wie Ocean fertilization, Artificial Upwelling oder Solar Radiation-Management. Sie weisen entweder zu wenig Potenzial oder ein problematisches ökologisches Risikoprofil auf. Hier geben wir ebenfalls einen kleinen Einblick und schauen uns das Thema Solar Radiation Management an (siehe Seite 52). Mit dem Artikel „Eiszeit der Technokraten“ auf Seite 54 werfen wir einen Blick zurück: denn Ideen wie riesige kosmische Sonnenspiegel kommen immer wieder vor. Es lohnt durchaus, die Geschichte der Ideen zu kennen, um die aktuellen Vorschläge der Klimarettung durch Geoengineering - wie z.B. Solar Radiation Management - einordnen zu können.

Zunächst beginnen wir aber mit einer zweiseitigen Übersichtsgrafik, die uns in die vielen neuen Begrifflichkeiten und Abkürzungen einleitet und auch während der Solarbrief-Lektüre als Nachschlagewerk dienen kann. Anschließend lassen wir Sie teilhaben an unserem umfangreichen Diskussionsprozess innerhalb der Redaktion. Im Artikel „Es geht nicht um das Ob. Es geht um das Wie“ haben wir uns der breiten Palette politischer Fragen gestellt.



www.sfv.de/einstieg-in-die-co2-rueckholung

Text: Caroline Kray & Kyra Schäfer

Negativ-Emissionstechnologien (NET)

Methoden der CO₂-Rückholung

Nach heutigem Sachstand gibt es sechs Negativ-Emissionstechnologien (engl. Negative Emission Technologies, kurz NETs) und zwei dazugehörige Speichertechnologien mit relevantem Potenzial und beherrschbarem ökologischem Risikoprofil. Keine Lösung allein wird das notwendige Volumen an Kohlenstoffsenken bereitstellen können. So gilt es, alle diese Lösungen und Optionen weiterzuentwickeln und geeignete Anwendungen zu finden.

(Wieder-)Aufforstung

Aktive Waldbewirtschaftung

Durch das Wachstum der Bäume wird in Wäldern CO₂ gebunden - sowohl in lebender Biomasse als auch im Boden. Die deutschen Wälder bilden mit ihrer verhältnismäßig jungen Altersstruktur eine CO₂-Senke in Höhe von 57 Mt CO₂ (Senkenleistung aus dem Jahr 2019). Die Aufforstung hat das größte Gesamtpotenzial für zusätzliche Senkenleistung. Die Trendforschung beschreibt aber eine Abnahme dieser Senken-Leistung, wenn die aktuelle Waldnutzung beibehalten wird.

Mehr dazu auf Seite 30

Humusaufbau

Aufbau bodenorganischer Substanz

Humus besteht zu ca. 58 % aus Kohlenstoff und kommt in unseren Böden vor. Ob ein Boden viel oder wenig Humus enthält, hängt davon ab, wieviel und welche Mengen von organischer Substanz eingetragen und wieviel davon in Form von CO₂ wieder freigesetzt werden.

Nur ein kleiner Anteil des Kohlenstoffs wird langfristig im Boden gespeichert, je nach Standort, Wasserversorgung und Bodenfaktoren. Derzeit befinden sich die deutschen Ackerflächen in einem Ungleichgewicht: im Jahresmittel geht mehr Kohlenstoff aus dem Boden in Form von CO₂ verloren, als wieder eingetragen wird. Somit nimmt der Boden-Kohlenstoffgehalt stetig ab.

Mehr dazu auf Seite 30

Pflanzenkohle aus PyCCS

Pyrogene Kohlenstoffabscheidung und -speicherung

PyCCS steht für "Pyrogenic Carbon Capture and Storage". Über Photosynthese gebundener Kohlenstoff wird mittels Pyrolyse dauerhaft beständig gemacht. Lässt man organisches Material verrotten oder verbrennen, gelangt Kohlenstoff in Form von CO₂ zusammen mit weiteren klimaschädlichen Gasen zurück in die Atmosphäre. Das wird durch Pyrolyse verhindert. Pyrolyse ist ein technisches Verfahren, bei dem das organische Material unter Sauerstoffausschluss zu u.a. Pflanzenkohle zersetzt wird. Diese kann langfristig z.B. in Ackerböden gespeichert werden.

Mehr dazu auf Seite 30

Enhanced Weathering

Beschleunigtes Verwittern von Gestein

Verwitterung ist ein langsamer natürlicher Prozess, bei dem Mineralien Kohlenstoff chemisch binden. Die Verwitterung findet fast ausschließlich an der Materialoberfläche statt, wo Gestein mit Wasser und dem darin gelösten atmosphärischen CO₂ in Kontakt treten kann. Dieser Prozess lässt sich beschleunigen, indem geeignete Minerale (z.B. Basalt) zu feinem Gesteinsmehl zermahlen und auf Äckern oder in Ozeanen verteilt werden.

Mehr dazu auf Seite 31

BECCS

Bioenergie mit CO₂-Abscheidung und -Speicherung

BECCS ist die Abkürzung von Bioenergy with Carbon Capture and Storage und steht als Oberbegriff für Technologien, die aus pflanzlicher Biomasse nutzbare Energie produzieren und gleichzeitig das im Prozess freiwerdende CO₂ abfangen (BEC) und dann einer langfristigen (geologischen) Speicherung (CCS) zuführen. Das tatsächliche CO₂-Abscheidungspotenzial hängt maßgeblich von der eingesetzten Technologie ab. Das Rückholungs-Potenzial ist - ähnlich wie bei PyCCS, im Wesentlichen durch die Verfügbarkeit von nachhaltiger Biomasse limitiert.

Mehr dazu auf Seite 31

DACCS

Gewinnung von CO₂ aus der Umgebungsluft

DACCS steht für "Direct Air Carbon Capture and Storage" und bündelt als Oberbegriff alle technischen Verfahren zur Abscheidung von CO₂ direkt aus der Umgebungsluft (DAC) mit anschließend langfristiger, geologischer Speicherung (CCS). Dies gelingt mit Hilfe von Ventilatoren, die Umgebungsluft in großen Mengen an einem Ab- oder Adsorbentmaterial entlang führen. Dabei setzt sich das in der Luft enthaltene CO₂ am Filtermaterial ab. Das gebundene CO₂ wird schließlich erhitzt, um es freizusetzen, abzufangen und dann der Speicherung zuzuführen.

Mehr dazu auf Seite 31

CCS - Geologische Speicherung

Carbon Dioxide Capture and Storage (CCS)

Das hochkonzentrierte CO₂ aus den Entnahmoptionen BECCS oder DACCS muss sicher gespeichert werden. Hier kommt die Technologie "Carbon Dioxide Capture and Storage" (CCS) ins Spiel. Auf deutsch: CO₂-Abscheidung und -Speicherung. Wie weit BECCS und DACCS zum Klimaschutz beitragen können, ist stark von den verfügbaren Kapazitäten geeigneter und dauerhafter Speicher abhängig. Die Eignung dieser Speicher wird wiederum vor allem von den natürlichen Gegebenheiten bestimmt. Mögliche Speicherorte sind: ausgebeutete Gas- oder Erdöllagerstätten, saline Aquifere (salzwasserführende Grundwasserschicht) oder der Meeresgrund.

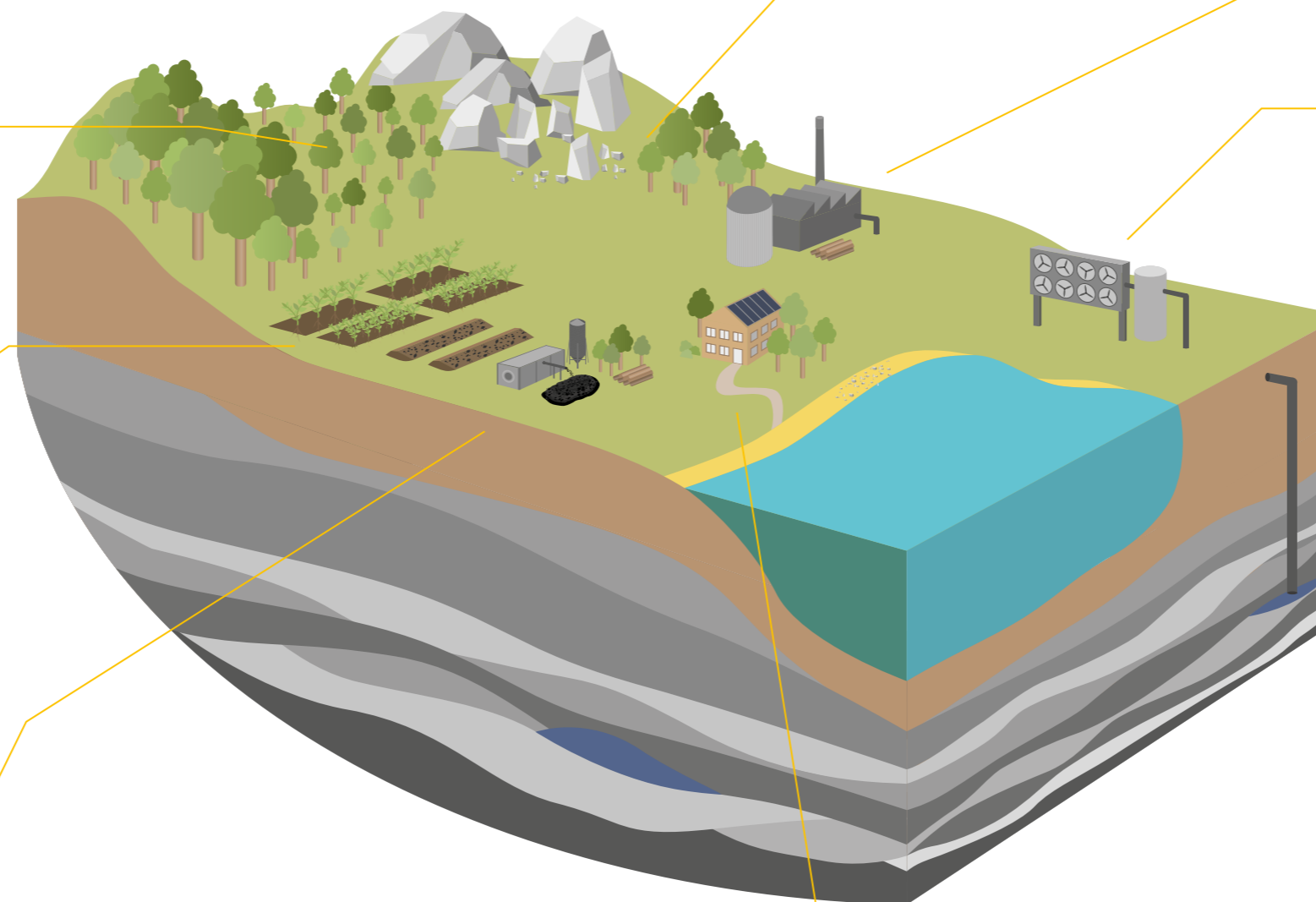
Mehr dazu auf Seite 32

CCU - Langlebige Produkte

Carbon Capture and Usage (CCU)

Biogene Rohstoffe oder atmosphärisches CO₂ können auch für die Herstellung langlebiger Produkte verwendet werden. Somit werden diese zu temporären CO₂-Senken. Wie effektiv diese Senkenleistung ist, hängt maßgeblich vom Produktlebenszyklus und der anschließenden Verwendung (Verbrennung vs. Pyrolyse) ab. Derzeit in der Entwicklung ist z.B. CO₂ als Rohmaterial für Kunststoffe oder für die Nutzung als Baumaterial.

Mehr dazu auf Seite 32



Alle Quellen und Infos zu der NET bersicht finden Sie hier:

www.sfv.de/negativ-emissions-technologien



(Wieder-)Aufforstung

Aufforstung/Wiederaufforstung

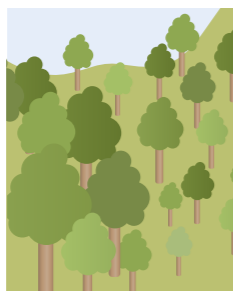
Durch das Wachstum der Bäume wird in Wäldern CO₂ gebunden – sowohl in lebender Biomasse als auch im Boden. Die deutschen Wälder bilden mit ihrer verhältnismäßig jungen Altersstruktur eine CO₂-Senke in Höhe von 57 Mt CO₂ (Senkenleistung aus dem Jahr 2019).

[1] Wird die aktuelle Waldnutzung beibehalten, wird mit zunehmendem Alter des Waldes die Senkenleistung abnehmen. Um die aktuelle Senkenleistung des Waldes zu sichern, werden zwei alternative Modelle vorgestellt: Renaturierung und Waldverdichtung setzen auf das Vorbild von Urwäldern zugunsten von mehr Biomasse und zulasten der Holzernte.

Der Gegenvorschlag setzt auf Kohlenstoffsinken aus langlebigen Holzprodukten, z.B. kann Holz als Baumaterial den CO₂-intensiven Stahl oder Beton teilweise ersetzen. Der Zielkonflikt zwischen der Renaturierung oder einer intensivierten Holzproduktion und anschließender Verwendung in langlebigen Holzprodukten bringt noch große Unsicherheiten mit sich, weswegen es noch keine Potenzialabschätzungen gibt. Erfahrungen von Klimaförster:innen zeigen, dass Neuanpflanzungen von Bäumen ein höheres Senkenpotenzial bieten als der ungeführte Zuwachs von neuer Biomasse. Sie begründen dies u.a. mit besseren Anpassungsstrategien und weniger Schädlings- bzw. Pilzbefall. Der Wald als Kohlenstoffspeicher ist umkehrbar (z.B. durch Störungen wie Feuer, Dürren oder Schädlinge) und erfordert daher eine kontinuierliche Aufrechterhaltung. Jedoch profitiert das Ökosystem von positiven Auswirkungen u. a. auf die Bodenqualität, den Wasserrückhalt und bei naturnaher Ausrichtung auch auf die Biodiversität. Die Praktiken sind ausgereift und können heute schon ohne Weiterentwicklungsbedarf großflächig angewendet werden. Dies gilt es schnellstmöglich zu fördern. [2]

Aufbau bodenorganischer Substanz / Humusaufbau

Humus besteht zu ca. 58 % aus Kohlenstoff und kommt in unseren Böden vor. Ob ein Boden viel oder wenig Humus enthält, hängt davon ab, wieviel organische Substanz eingetragen und wieviel davon wieder in Form von CO₂ wieder freigesetzt wird. Nur ein kleiner Anteil des Kohlenstoffs wird langfristig im Boden gespeichert, dabei ist die Speicherdauer u. a. abhängig vom Standort, der Wasserversorgung und von Bodenfaktoren (z.B. tonhaltiger oder sandiger Boden). Derzeit befinden sich die deutschen Ackerflächen in einem Ungleichgewicht: im Jahresmittel geht mehr Kohlenstoff aus dem Boden in Form von CO₂ verloren, als wieder eingetragen wird. Somit nimmt der Boden-Kohlenstoffgehalt stetig ab. [3] Um eine positive Klimawirkung zu er-

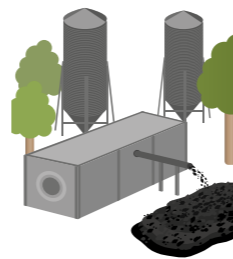


halten, gilt es also über den Humusaufbau mehr Kohlenstoff aus der Atmosphäre zu binden und den in den Böden bereits vorhandenen Kohlenstoff zu schützen. In landwirtschaftlich genutzten Böden erfolgt der Schutz z.B. durch eine reduzierte Bodenbearbeitung (z.B. pfluglose Bodenbearbeitung). Der Aufbau gelingt durch Maßnahmen wie organische Düngung (Gülle, Kompost, Stallmist), Verbleib von Ernteresten auf dem Acker, Anbau von Zwischenfrüchten und Untersaaten für eine ganzjährige Begrünung. Agroforstsysteme zählen ebenfalls zu den Maßnahmen der Bodenkohlenstoffanreicherung. [4]

Die Frage nach dem Senken-Potenzial für landwirtschaftlich genutzte Böden in Deutschland lässt sich derzeit nicht sicher beantworten, und wahrscheinlich unterliegt es einer hohen regionalen Variabilität. Die Ergebnisse einer Studie über landwirtschaftlich genutzte Böden in Bayern zeigen jedoch ein hohes Speicherpotenzial auf. Diese Böden sind aktuell nur zu rund 50% mit Kohlenstoff gesättigt. Einige Praktiken sind ausgereift und können heute schon großflächig angewendet werden. Kohlenstoff im Boden ist reversibel gebunden. Daher ist es wichtig, dass Aufbau- oder Schutzmaßnahmen über einen langfristigen Zeitraum beibehalten werden. Dies gilt es schnellstmöglich zu fördern. An besseren, regionalisierten Abschätzungen für Aufbaupotenziale und an weiteren Maßnahmen zum Schutz von bestehenden Vorräten gilt es weiter zu forschen.[5] Auch der Humusaufbau muss mit aller Kraft vorangetrieben werden und braucht eine massive Förderung.

Pyrogene Kohlenstoffabscheidung und -speicherung (PyCCS) / Pflanzenkohle

PyCCS steht für "Pyrogenic Carbon Capture and Storage" und bedeutet: Über Photosynthese gebundener Kohlenstoff wird mittels Pyrolyse dauerhaft beständig gemacht. Lässt man organisches Material nämlich verrotten oder verbrennen, gelangt Kohlenstoff in Form von CO₂ zusammen mit weiteren klimaschädlichen Gasen zurück in die Atmosphäre. Das wird durch Pyrolyse verhindert. Pyrolyse ist ein technisches Verfahren, bei dem das organische Material unter Sauerstoffausschluss zersetzt wird. Es entsteht die sogenannte Pflanzenkohle, zudem ein energiereiches Pyrolyse-Öl und Pyrolysegas. Pflanzenkohle kann einfach gespeichert werden: In Ackerböden eingebracht unterstützt sie die Landwirtschaft: Z. B. erhöht sie die Wasserhaltekapazität, verringert Nitrat- auswaschungen und reduziert weitere klimaschädliche Treibhausgasemissionen wie Lachgas und Methan. In tropischen Regionen, in geringerem Ausmaß auch in gemäßigten Breiten, kann Pflanzenkohle sogar die Bodenfruchtbarkeit signifikant erhöhen. Eine stoffliche Verwendung von Pyrolysekohle und -Öl als Beimischung in Baumaterialien wurde bereits erfolgreich demonstriert. Das Rückholungspotenzial ist im Wesentlichen durch die Verfügbarkeit von nachhaltiger Biomasse limitiert. Im landwirtschaftlichen Materialkreislauf gibt es



jedoch Reststoffe, die nicht energetisch genutzt, aber in Pflanzenkohle umgewandelt werden können (z. B. Einstreuroh aus den Ställen). Die Stabilität der Pflanzenkohle hängt von Prozessparametern und der Anwendungsform ab. Bei günstigen Parametern liegt die Permanenz bei mehreren Jahrhunderten. Bei der Bodenanwendung muss ein jährlicher Zerfall angenommen werden, bei der Anwendung im Beton/Asphalt ist das nicht nötig. PyCCS ist eine marktreife Technologie, die heute schon zur Verfügung steht und schnell skaliert werden kann. Auch existiert bereits mit dem European Biochar Certificate (EBC) ein Qualitätssicherungssystem. Mit aktueller Anlagentechnik werden heute 30 bis 70% des Kohlenstoffs in der Pflanzenkohle und dem Pyrolyseöl gebunden. Das Pyrolysegas wird zur Zeit energetisch genutzt, z.B. zur Trocknung der Ausgangssubstrate, der Reaktorbeheizung oder Stromherstellung. [6]

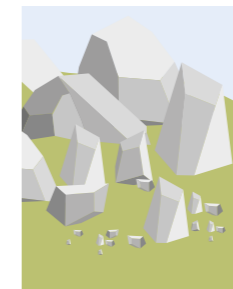
Enhanced Weathering: Beschleunigtes Verwittern von Gestein

Verwitterung ist ein langsamer natürlicher Prozess, bei dem Mineralien Kohlenstoff chemisch binden. Die Verwitterung findet fast ausschließlich an der Materialoberfläche statt, wo Gestein mit Wasser und dem darin gelösten atmosphärischen CO₂ in Kontakt treten kann. Dieser Prozess lässt sich beschleunigen, indem geeignete Minerale (z.B. Basalt) zu feinem Gesteinsmehl zermahlen und auf Äckern oder in Ozeanen verteilt werden. Schätzungen im aktuellen IPCC-Weltklimabericht gehen davon aus, dass damit jährlich etwa eine Gigatonne Kohlenstoff aus der Atmosphäre gebunden werden kann. Dabei ist die gesteigerte Aufnahme von Kohlenstoff durch Pflanzen durch einen Dünger-Effekt noch nicht berücksichtigt. [7]

Im IPCC ist diese Technologie unter dem englischen Begriff "Enhanced Weathering" zu finden. Sie wird inzwischen intensiv erforscht und erscheint als aussichtsreich - insbesondere für tropische und subtropische Regionen, in denen das CO₂-Aufnahmepotenzial am höchsten ist. Das Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK) schätzt den Beitrag der beschleunigten Verwitterung allerdings als überschaubar ein, da erhebliche Massen an Gestein bewegt werden müssen, was die Kosten und den Energieaufwand summiert. Bisher beschränkt sich die Anwendung auf kleinskalige Verwendung im Düngerebereich. Um die zukünftige Relevanz der "beschleunigten Verwitterung" einzuschätzen, besteht Forschungsbedarf. [8]

Bioenergie mit CO₂-Abscheidung und -Speicherung (BECCS)

Bioenergy with Carbon Capture and Storage (kurz: BECCS) steht als Oberbegriff für Technologien, die aus pflanzlicher

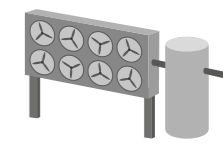
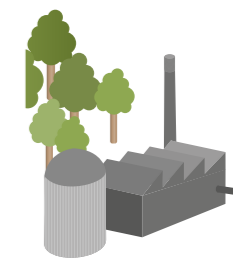


Biomasse nutzbare Energie produzieren und gleichzeitig das im Prozess freiwerdende CO₂ abfangen (BE) und dann einer langfristigen (geologischen) Speicherung (CCS) zuführen. Das tatsächliche CO₂-Abscheidungspotenzial hängt maßgeblich von der eingesetzten Technologie ab. Das Rückholungs-Potenzial ist im Wesentlichen durch die Verfügbarkeit von nachhaltiger Biomasse limitiert. Diesbezüglich steht BECCS in Konkurrenz zu PyCCS/Pflanzenkohle. In Bezug auf geologisches Speicherpotenzial steht BECCS in Konkurrenz zu DACCS (s. geologische Speicher). [9]

Nach derzeitigem Kenntnisstand stellen sich noch zahlreiche Fragen, insbesondere in Bezug auf die Verfügbarkeit möglicher/sinnvoller Standorte. Für einen wirtschaftlichen und ökologisch sinnvollen Betrieb solcher Anlagen müssen drei Standortvoraussetzungen gegeben sein: (i) Es muss günstige Restbiomasse ohne große Transportwege verfügbar sein, (ii) Die im Prozess anfallende Abwärme muss sinnvoll genutzt werden können, und (iii) Es muss eine Infrastruktur für den Abtransport des CO₂ vorhanden sein oder mit vertretbarem Aufwand geschaffen werden können. Aktuell gibt es wenige Demonstrationsprojekte z.B. in Decatur/Illinois und in Stockholm/Schweden. [10]

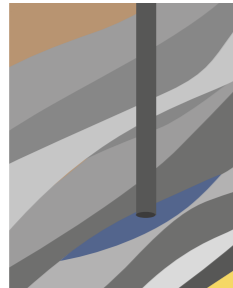
Gewinnung von CO₂ direkt aus der Umgebungsluft (DACCS)

DACCS steht für "Direct Air Carbon Capture and Storage" und bündelt als Oberbegriff alle technische Verfahren zur Abscheidung von CO₂ direkt aus der Umgebungsluft (DAC) mit anschließend langfristiger, geologischer Speicherung (CCS). Dies gelingt mit Hilfe von Ventilatoren, die Umgebungsluft in großen Mengen an einem Ab- oder Adsorbentmaterial entlang führen. Dabei setzt sich das in der Luft enthaltene CO₂ am Filtermaterial ab. Das gebundene CO₂ wird schließlich erhitzt, um es freizusetzen, abzufangen und dann der Speicherung zuzuführen. Die Speicherung soll unterirdisch erfolgen, beispielsweise verpresst in alten Öllagerstätten der Nordsee oder abgeschieden in einer passenden geologischen Gesteinsformation (s. geologische Speicher). [11] Der aktuelle IPCC-Weltklimabericht schätzt DACCS als sehr aussichtsreich ein. Da die Konzentration des CO₂ in der Atmosphäre vergleichsweise klein ist und zusätzlich thermische und elektrische Energie erforderlich ist, um das CO₂ verfügbar zu machen, hat diese Technologie einen beträchtlichen Energiebedarf. Nach Angaben eines der führenden DAC-Unternehmen Climeworks werden für die Abscheidung einer Tonne CO₂ perspektivisch 400 kWh elektrische Energie zum Betrieb der Ventilatoren und 1600 kWh thermische Energie zur Materialregeneration benötigt. Das macht einen großska-



ligen Einsatz erst dann bzw. nur dort sinnvoll, wenn/wo überschüssiger erneuerbarer Strom in ausreichender Menge verfügbar ist. Aktuell gibt es Pilotanlagen z.B. in Hilwil/Schweiz und in Hellisheiði/Island. Die Technologie wird derzeit mit viel Einsatz weiterentwickelt. Dabei zeichnen sich technologisch große Fortschritte und zukünftig greifbare Kostensenkungspotenziale ab. [12] Es ist davon auszugehen, dass es noch Jahrzehnte dauern wird, bis DACCS einen signifikanten Beitrag zur CO₂-Rückholung beitragen kann. DACCS-Anlagen mit fossilem Strom zu betreiben ist kontraproduktiv und die sichere, langfristige Speicherung von CO₂ noch ungeklärt.

Geologische Speicherung - Carbon Dioxide Capture and Storage (CCS)



Das hochkonzentrierte CO₂ aus den Entnahmoptionen BECCS oder DACCS muss sicher gespeichert werden. Hier kommt die Technologie "Carbon Capture and Storage" (CCS) ins Spiel. Auf deutsch: CO₂-Abscheidung und -Speicherung. Wie weit BECCS und DACCS zum Klimaschutz beitragen können, ist stark von den verfügbaren Kapazitäten geeigneter Speicher abhängig. Die Eignung dieser Speicher wird wiederum vor allem von den natürlichen Gegebenheiten bestimmt. Mögliche Speicherorte sind: ausgebeutete Gas- oder Erdöllagerstätten, saline Aquifere oder der Meeresuntergrund. Dabei wird das komprimierte CO₂ in die jeweilige Gesteinsschicht gepresst - mit dem Ziel, dass das CO₂ sich langfristig im Wasser als Kohlensäure löst und dieses kohlensäurehaltige Wasser sich schließlich mit dem umliegenden Gestein zu Mineralen formt. Dies würde dann eine dauerhafte geologische Speicherung gewährleisten. [13]

In Deutschland wurde die geologische Speicherung von CO₂ z.B. am Pilotstandort Ketzin erprobt. Im Zeitraum 2008 bis Anfang 2016 wurden dort insgesamt 67 kt CO₂ gespeichert. Die Speicherkapazität für Deutschland wird auf 19,8 Gt CO₂ geschätzt (16 Gt Onshore und 3.8 Gt Offshore). [14] Die

Technologie befindet sich noch am Anfang der Entwicklung und müsste schnell weiterentwickelt werden, um in einigen Jahrzehnten in ausreichendem Umfang zur Verfügung zu stehen. Global sind derzeit 27 CCS-Anlagen in kommerziellem Betrieb und viele weitere sind in der Projektpipeline. Um die Speicherung langfristig sicherzustellen, müssen Leckagen unbedingt verhindert werden. Entweicht CO₂ durch Leckagen, könnte es Schadstoffe im Untergrund freisetzen oder zu einer indirekten Versalzung des Grundwassers in Böden und Oberflächengewässern führen.[15] Eine effektive Überwachung ist daher eine zwingende Voraussetzung für den Einsatz der CCS-Technologie. Bislang fehlen noch Techniken für ein umfassendes Monitoring. So besteht auch hier ein erheblicher Forschungsbedarf. Zudem braucht es eine unterirdische Raumordnung, die Nutzungskonflikte (z.B. zur Geothermie) verhindert - auch gesetzlich braucht es hier entsprechende Rahmenbedingungen. Zusätzlich zur Entwicklung der CO₂-Abscheidung und -speicherung bedarf es darüber hinaus einer Infrastruktur zum Transport des CO₂, z.B. über Schiffe oder Pipelines.

Neben CCS ist auch der Begriff CCX zu erwähnen. Dabei kann das X für eine Nutzung des CO₂ stehen oder auch für die Speicherung. Bei letzterem wird das CO₂ durch die Verbindung mit Wasserstoff zu Methan / Erdgas und somit zu einem Speicher, der Schwankungen in der Produktion von Erneuerbaren Energien ausgleichen kann. Hier sprechen wir dann nicht mehr von dauerhaften Kohlenstoff-Senken sondern von saisonaler Speicherung. Wird das abgeschiedene CO₂ genutzt, spricht man auch von CCU (Carbon capture and utilisation/usage). Siehe dazu langlebige Produkte. [16]

Langlebige Produkte - Carbon Capture and Usage (CCU)

Biogene Rohstoffe oder atmosphärisches CO₂ können auch für die Herstellung langlebiger Produkte verwendet werden. Somit werden diese zu temporären CO₂-Senken. Wie effektiv diese Senkenleistung ist, hängt maßgeblich vom Produktlebenszyklus und der anschließenden Verwendung (Verbrennung vs. Pyrolyse) ab. Derzeit in der Entwicklung ist z.B. CO₂ als Rohmaterial für Kunststoffe oder für die Nutzung als Baumaterial. Kunststoffe in der Bauindustrie weisen z.B. eine mittlere Lebensdauer von 35 Jahren auf. Für Holz wird in der Bauindustrie im globalen Kontext ebenfalls ein beachtliches Potenzial gesehen. Die Nutzung des gespeicherten Kohlenstoffs wird auch als Heizgas oder PKW-Kraftstoff diskutiert. Dies ist zu kritisieren, da der Effekt der Kohlenstoffspeicherung zu kurzfristig greift. Maximal die Verwendung als Flugbenzin scheint diskussionwürdig, da ein batterieelektrischer Flugzeugantrieb keine Alternative für Langstreckenflüge darstellt. [17]



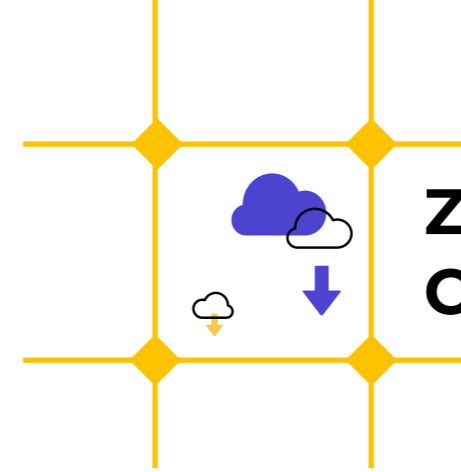
CCS und fossile Energieträger

Auch für Emissionen aus industriellen Prozessen oder aus der Verstromung fossiler Energieträger wird CCS diskutiert. Das in Hürth angekündigte IGCC-Kraftwerk soll die Vergasung von Kohle mit einer CO₂-Abtrennung kombinieren. Die Bezeichnung "CO₂-freies" Kraftwerk ist dabei irreführend. Das Abscheiden und Speichern von CO₂ hat einen erheblichen Energieaufwand. Mit 10-15% Wirkungsgradverlusten bei Kohlekraftwerken ist zu rechnen. Der Primärenergiebedarf steigt somit um rund 30% - das Kraftwerk benötigt also 30% mehr Kohle für den gleichen Energieoutput. Insgesamt können bei diesem Prozess nur 80-90% des CO₂ abgeschieden werden. [18]

Zudem darf nicht vergessen werden, dass das hier abgeschiedene CO₂ ebenfalls gespeichert werden muss und damit vermeidbare Speicherkapazitäten in Anspruch nimmt, die besser für die aktive CO₂-Rückholung (DACCS) zur Verfügung stehen sollten.



www.sfv.de/
zahlenfakten-CO2-
rueckholung



Zahlen & Fakten zur CO₂-Rückholung

- CO₂ Emissionen in Deutschland 2020 (in Mt CO₂) 644
- CO₂ Budget welches (laut IPCC) Deutschland ab 2020 noch zusteht, um die 1,5°C Grenze mit 50% Wahrscheinlichkeit einzuhalten (in Mt CO₂) 4200
- Geschätzte Menge CO₂, welche (nach IPCC) Deutschland dazu anteilig im Verlauf des 21. Jh aus der Atmosphäre zurückholen müsste (in Mt CO₂) 5825
- CO₂ Budget, welches uns, dies einbezogen, noch übrig bleibt (in Mt CO₂) -1625

Kurz: Wir haben eigentlich kein Treibhausgas-Budget mehr.



546.980.000.000

Tonnen CO₂ müssen aus der Atmosphäre wieder entfernt werden, wenn wir vom derzeitigen CO₂-Gehalt (420 ppm) wieder auf noch für erträglich gehaltene 350 ppm zurückkehren wollen. Gleichzeitig darf kein weiterer fossiler Kohlenstoff mehr die Atmosphäre erreichen. •

- Deutschlandweite direkte Subventionen in fossile Energien jährlich (Milliarden €) 16,0
- Deutschlandweite direkte & indirekte Subventionen in fossile Energien jährlich (Milliarden €) 70,0
- Deutschlandweite Subventionen in erneuerbare Energien jährlich (Milliarden €) 30,9
- Deutschlandweite Subventionen in CO₂-Rückholungsmaßnahmen jährlich (Schätzwert) (Milliarden €) 0,7

40%

der weltweiten CO₂-Emissionen werden von Ländern ausgestoßen, deren Anteil an den globalen Emissionen unter 2 Prozent liegen. Aber auch kleinere Emittenten spielen demnach eine große Rolle für den Klimaschutz.



Es geht nicht um das **Ob**. Es geht um das **Wie**.

Begriffspolitik zur „Klimaneutralität“ – Parteiprogramme zur CO₂-Rückholung – Anforderungen an nachhaltige Negativ-Emissions-Technologien ... Der nachfolgende Text ist das Ergebnis eines sehr umfangreichen Diskussionsprozesses innerhalb unserer Redaktion über diese breite Palette politischer Fragestellungen. Nachfolgend lesen Sie das Ergebnis dieses wechselseitigen Lernprozesses.

Sinnvolle Rahmenbedingungen für die CO₂-Rückholung

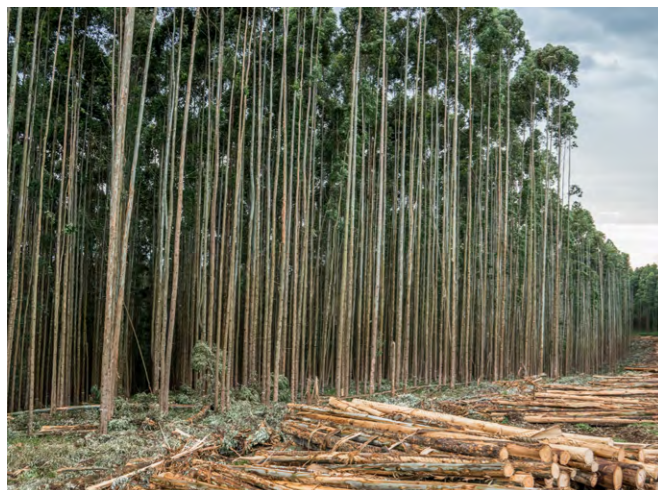
Ob eine Technologie der Umwelt dient oder schadet, liegt zum einen an der Technik selbst und zum anderen an der Art ihrer Anwendung. Werden Wälder gerodet, um Solarkraftwerke zu bauen, dann ist dies eher schädlich. Gleiches gilt, wenn Mischwälder für schnellwachsende Bäume im Rahmen der CO₂-Rückholung abgeholzt werden.

Kürzlich hat Kathrin Hartmann in einem Zeitungsbeitrag [1] argumentiert, Negativ-Emissions-Techniken (NETs) könnten „den Verlust von Biodiversität beschleunigen“, wenn etwa Aufforstung in Gestalt von „Eukalyptus-Plantagen“ geschieht, welche die Böden austrocknen und so zusätzlich die Waldbrandgefahr steigern. Die Kritik, dass Eukalyptus-Plantagen der Biodiversität schaden, ist durchaus berechtigt und ernst zu nehmen. Doch spricht das wirklich grundsätzlich gegen Aufforstung? Oder ist die Ursache nicht eher in der Monokultur zu sehen, die bekanntermaßen die Artenvielfalt zerstört? Eine Studie des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) [2] ergab im September 2020, dass Mischwälder im Hinblick auf die verschiedenen Ökoleistungen insgesamt besser geeignet

sind als monospezifische Bestände. Dabei sahen die Expert:innen insbesondere drei Vorteile:

- 1) Mischwälder führen indirekt zu einer größeren Artenvielfalt,
- 2) wegen ihres breiteren Nutzungsspektrums sind sie langfristig rentabler,
- 3) sie zeichnen sie sich durch eine höhere Stabilität gegenüber Extremereignissen aus als monospezifische Kulturen.

Die Kritik Hartmanns kann also entkräftet werden. Dennoch wollen wir Argumente dieser Art zum Anlass nehmen, auf ökologisch sinnvolle Rahmenbedingungen für die CO₂-Rückholung aufmerksam zu machen. Dass wir NETs brauchen, ist wissenschaftlich gesichert. Es geht also nicht mehr um das „Ob“, sondern um das „Wie“ einer Rückholung von Treibhausgasen. Der in diesem Zusammenhang auftauchende Begriff „Klimaneutralität“ wird ebenfalls kontrovers diskutiert. Wir schließen ihn daher in die Diskussion der Rahmenbedingungen ein.



— Monokultur Eukalyptusplantage © Patrick Shepherd CIFOR •



— Mischwald in Mitteleuropa •

Kann Heizöl klimaneutral sein?

Rein sachlich gesehen, bedeutet Klimaneutralität das Erreichen eines Gleichgewichts zwischen den anthropogenen (menschgemachten) Emissionen und deren Entfernung aus der Atmosphäre. Vereinfacht gesagt: Jeder Tonne CO₂-Emission steht eine Tonne CO₂-Rückholung entgegen. Steigt man tiefer in das Thema der Rückholung ein, wird schnell klar: Der Umfang der Rückholmöglichkeiten ist begrenzt. Nur wenn wir radikal Emissionen reduzieren, können wir überhaupt Klimaneutralität erreichen.

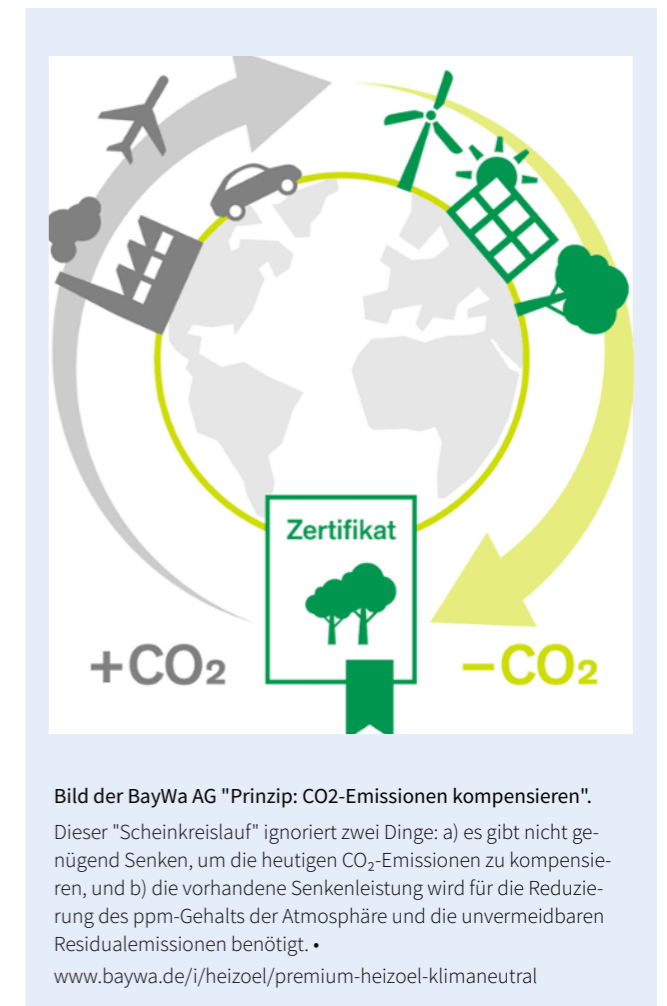
Hinzu kommt, dass die Erdatmosphäre heute bereits deutlich zu viel CO₂ enthält und eine so verstandene „Klimaneutralität“ nicht mehr ausreicht. Wir stehen vielmehr vor der Aufgabe, langfristig deutlich mehr CO₂ aus der Atmosphäre zurückzuholen, als den unvermeidlichen Restemissionen entspricht.

Inzwischen ist das Wort „Klimaneutralität“ zu einem Schlagwort und Marketing-Instrument geworden. Der Erdöl-Konzern BP hat sogar „klimaneutrales Heizöl“ im Angebot. Mit preiswerten Kompensationsmethoden in „Entwicklungsländern“ erkaufte man sich ein „Weiter so“ beim zerstörerischen Lebensstil. Es gilt also genau hinzuschauen:

- 1) Was genau ist an einer Firma und an ihrer Produktpalette „klimaneutral“? Die Herstellung? Die Lieferketten? Das Marketing? Die Produktnutzung?
- 2) Soweit die „Klimaneutralität“ durch Kompensationszahlungen erreicht wird: Wo finden die dadurch finanzierten Maßnahmen statt? Wie nachhaltig sind sie? Gibt es schädliche Nebenwirkungen? Sind die Maßnahmen womöglich ein Alibi, um im eigenen Hause Emissionseinsparungen zu vermeiden? Verhindern sie gerade die Dekarbonisierung der Volkswirtschaft, zu der eine Firma gehört?

Die Verwendung von Begriffen beeinflusst stets Handlungsmöglichkeiten. Der Begriff „Klimaneutralität“ kann in der Produktwerbung und im politischen Diskurs einerseits von den nötigen Änderungen ablenken. In diesem Sinne kritisiert unser Gast-Autor Hans-Josef Fell den Begriff (siehe S.50).

Andererseits kann der Begriff „klimaneutral“ als ein Ziel verstanden werden, das alle Emissionsminderungsmaßnahmen sogar überbietet. Klimaneutralität ist dann mehr als 100% Erneuerbare Energien, weil noch die Restemissionen kompensiert werden müssen: Methan und Lachgas in der Landwirtschaft, Kohlendioxid in der Zementverarbeitung oder der Stahlproduktion. Auch in diesen Sektoren kann vieles an Emissionen vermieden werden; doch es könnte ein Rest verbleiben, der „neutralisiert“ werden muss, weil die Atmosphäre keine weiteren Nettolasten dieser Gase mehr verkraftet. In diesem Sinne verwenden die Beiträge (S.36, S.42 oder S.46) in dieser Ausgabe den Begriff „Klimaneutralität“. Und vermutlich ist das auch der Grund, warum in verschiedenen Parteiprogrammen zur vergangenen Bundestagswahl der Zeitpunkt für das Erreichen von 100% Erneuerbaren Energien früher lag als der Zeitpunkt des Erreichens von Klimaneutralität.



Wo stehen unsere politischen Parteien im Hinblick auf CO₂-Rückholung?

Wenn wir uns diese Wahlprogramme noch einmal etwas genauer anschauen, fällt etwas Merkwürdiges auf: Das Thema der Negativ-Emissionen spielte eine umso größere Rolle, je mehr eine Partei (zu Recht) im Verdacht steht, es mit dem Ende der Positiv-Emissionen nicht so eilig zu haben. In den Programmen der SPD und der Grünen kam es überhaupt nicht vor. Die Linke forderte lediglich ein Verbot der unterirdischen „Verpressung von CO₂“ als CCS-Verfahren (Carbon Dioxide Capture and Storage); und erwähnte Terra Preta (eine dunkle, humus- und nährstoffreiche Erde, zu deren Bestandteilen auch Pflanzenkohle zählt) als klimaschonendes Element der Landwirtschaft. Die Union sprach sich in ihrem Programm allgemein für „Pilotprojekte“ im Bereich negativer Emissionen aus und erwähnte insbesondere CCS- und CCU-Prozeduren als unterstützenswert.

Am ausführlichsten äußerte sich die FDP: Unter dem Oberbegriff „Geo-Engineering“ forderte sie vor allem „das gezielte Nutzen von Biomasse zur Speicherung von CO₂“. Ferner nannte sie auch CCS- und CDR (Carbon Dioxide Removal) - Techniken als „große Chance für den Klimaschutz“. Aufforstungen und die Wiedervernässung von Mooren fanden sich ebenfalls nur im FDP-Programm. Hier tauchte auch eine Konzeption für Senkenzertifikate auf: „Wer künftig CO₂ aus der Atmosphäre

entfernt und bindet, muss dafür je Tonne gebundenes CO₂ ein europäisches CO₂-Zertifikat erhalten. Das muss dann wie jedes andere Zertifikat frei am Markt handelbar sein, ohne dass sich die Gesamtmenge der jährlich ausgegebenen Zertifikate erhöht.“ Diese Vermengung von Emissions- und Rückholungs-Zertifikaten ist ein besonders toxischer Vorschlag.

Der parteipolitische Diskurs über Negativ-Emissionen ist demnach in den Händen derjenigen Parteien, die bekannt dafür sind, die Interessen der großen Treibhausgas-Emittenten zu schützen. Es ist ein wichtiges Ziel, diese Diskurs-Konstellation zu ändern und die Gewissheit ins politische System einzuspeisen: Wir brauchen eine radikale Dekarbonisierung der Wirtschaft und gleichzeitig den mutigen Einstieg in eine Senken-Ökonomie. Der vorliegende Solarbrief soll ein Beitrag zu diesem Ziel sein.

Kriterien für ein nachhaltiges CO₂-Rückholungs-Regime

Die Begriffe “CO₂-Rückholung” wie auch “Klimaneutralität” polarisieren, wie man sieht - je nach Bedeutung, die man ihnen zuordnet. Die Ausführung - also das “Wie” - der CO₂-Rückholung und der Klimaneutralität zu diskutieren, ist daher umso wichtiger. So möchten wir mit einem Aufschlag die kritische Debatte beginnen und im Folgenden erste Ansatzpunkte auflisten, die wir für erforderlich erachten:

Verhindern eines Ablasshandels

Das Potenzial von CO₂-Rückholung ist begrenzt und die Umsetzung kostspielig. Um Klimaneutralität zu erreichen, darf es ausschließlich für nicht-vermeidbare Restemissionen verwendet werden. Die CO₂-Rückholung stellt eine von drei Säulen dar. Wir brauchen zudem eine drastische Reduktion der Emissionen durch einen nachhaltigen Umgang mit unseren Ressourcen, und die Umstellung auf 100% Erneuerbare Energien in allen Sektoren: Strom, Wärme und Verkehr. Bis zum Jahr 2030 können und müssen wir die Emissionen so weit senken, dass nur noch wirklich unvermeidbare Restemissio-

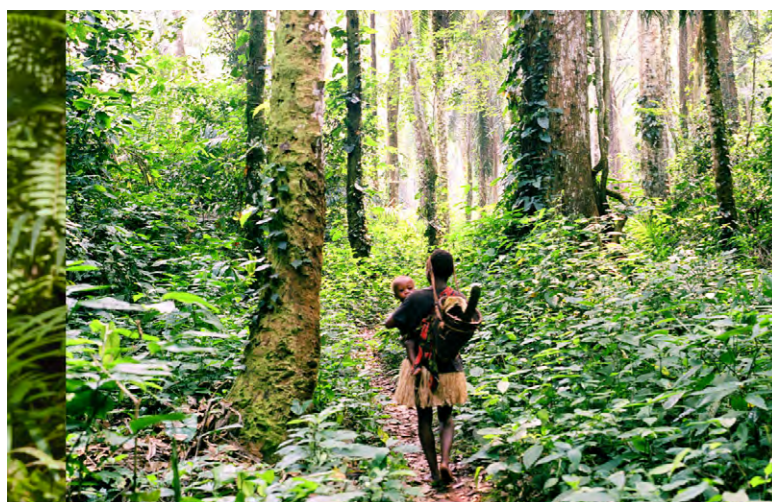
nen (z.B. aus der Landwirtschaft) zurück bleiben. Hier gilt es sicherzustellen, dass Emissionen und Senken nicht beliebig miteinander verrechnet werden könne - zum Beispiel, wenn Kohlekraftwerke über CCS angeblich klimaneutral betrieben werden. Dazu braucht es eine genauere Definition der Residual-Emissionen.

Jetzt handeln

Schon heute ist die CO₂-Rückholung erforderlich, um das 1,5 Grad-Ziel zu erreichen. Je länger wir warten, desto mehr CO₂ müssen wir später zurückholen. Jede heute verpasste Senkenleistung muss zu einem späteren Zeitpunkt aufgefangen werden und macht folglich einen größeren Ressourceneinsatz erforderlich. Hier ein vereinfachtes Beispiel: ein heute gepflanzter Wald kann in 10 Jahren X Tonnen CO₂ binden. Beginnt diese Aufforstung jedoch erst in 5 Jahren - so brauchen wir die doppelte Anzahl an Bäumen, um die Senkenleistung von X Tonnen CO₂ zu erreichen. Wir müssen also jetzt handeln: Emissionen senken und Rückholung erhöhen. Aufforstung/Wiederaufforstung, Pflanzenkohle/PyCCS und Aufbau bodenorganischer Substanz sind einsatzbereit, kosteneffizient, ermöglichen kurzfristig ein relevantes Volumen. Bei guter Umsetzungspraxis haben alle drei überwiegend klar positive Auswirkungen auf die Ökosysteme. Die gute Umsetzungspraxis macht den Zeitfaktor erneut deutlich: denn ökologisch wertvolle Mischwälder wachsen langsamer als Eukalyptus-Plantagen.

Nationale Verantwortung tragen

Im Herzstück des Pariser Klimaabkommens - den NDCs (Nationally Determined Contributions) - sind die nationalen Beiträge festgelegt. Jedes Land ist aufgefordert, seine Klimamaßnahmen für die Zeit nach 2020 zu skizzieren und zu kommunizieren. Dies gilt für Emissionsminderungsmaßnahmen wie auch für Rückholmaßnahmen. Damit gilt es zu vermeiden, dass z.B. im globalen Süden die Biomasse für die europäische Klimaneutralität angebaut wird. Gleichzeitig



Der Verein *Survival* kämpft dafür, dass keine Menschenrechtsverletzungen indigener Völker im Namen des Umwelt- und Klimaschutzes begangen werden. Gegen den 30x30 Plan haben sie eine Kampagne gestartet

© Kate Eshelby /Survival •



www.survivalinternational.de/emails/biggreenlie

muss darüber auch sichergestellt werden, dass die Zurechenbarkeit von Maßnahmen transparent ist und politisch kontrolliert wird.

Verhindern von neokolonialer Übermächtigung

Über das Tragen nationaler Verantwortung muss zudem verhindert werden, dass der ökologische Schutz großer Land- und Meeresflächen auf Kosten der Rechte von Menschen im globalen Süden geschieht. Das auf UN-Ebene diskutierte und bisher von mehr als 70 Staaten unterstützte „30x30-Ziel“, nach dem 30% der Erdoberfläche bis 2030 einer wirtschaftlichen Nutzung entzogen werden sollen, würde dazu führen, dass „mindestens 300 Millionen Menschen im Namen des Naturschutzes ihre Heimat und ihre Lebensgrundlage verlieren könnten“, so Kathrin Hartmann [2]. Das ginge auf Kosten indigener Gesellschaften. Auch hier gilt es einen großen Fokus auf das “Wie” zu setzen. Beispiele, wie man den Schutz von Ökosystemen mit den Rechten der darin lebenden Gesellschaften in Einklang bringen kann und z.B. Kautschuk-Zapfer:innen zugleich Wächter:innen des Regenwalds bleiben lässt, gibt es zur Genüge. Die Abholzungsraten in indigenen Schutzgebieten von Brasilien, Bolivien und Kolumbien lagen beispielsweise 50% bis 75% geringer als in anderen Gebieten mit ähnlicher ökologischer Beschaffenheit.

Nachhaltigkeit über Richtlinien sicherstellen

Negative Auswirkungen von Monokulturen haben wir bereits erwähnt. Um u.a. solche schädlichen NET-Umsetzungen zu verhindern, benötigt es Richtlinien, die eine ganzheitliche Nachhaltigkeit der NETs sicherstellen. Beispielhaft sei hier das EBC-Zertifikat der NET Pflanzenkohle/PyCCs zu nennen: es stellt u.a. sicher, dass die Gewinnung der Biomasse klimaneutral sein muss, Emissionen aus dem NET-Prozess in Abzug gebracht werden müssen und Emissionen aus dem Transport und gegebenenfalls aus der Weiterverarbeitung der Pflanzenkohle subtrahiert werden.

Importe/Exporte berücksichtigen

Selbst wenn es Deutschland gelänge, alle Emissionen auf Null zu senken, verbleiben die CO₂-Emissionen von Importen nach Deutschland. Um diese zu berücksichtigen benötigen wir ein Konzept, das die über den Konsum importierten Emissionen in den Blick nimmt. Damit dies gelingt, müssen die Lieferketten transparent sein und hinsichtlich der Treibhausgase bilanziert werden.

Risiken der NET-Maßnahmen reduzieren

Insbesondere die technischen Ansätze zur Rückholung von CO₂ werfen hinsichtlich der geologischen Speicherung noch Fragezeichen auf. Sie befinden sich noch im Pilotstatus und müssen vor ihrem Einsatz den Nachweis der Risikolosigkeit

erbringen. Bei der Speichertechnologie CCS stellt sich zum Beispiel die Frage: Welches Restrisiko eines großskaligen Wiederaustritts von CO₂ wollen wir akzeptieren? Zudem brauchen wir ein zuverlässiges Monitoring und die Förderung der Forschung in Bezug auf Externalitäten (z.B. Umweltauswirkungen)

Konkurrenzsituationen zum besten ökologischen Nutzen managen

Aufforstung, Biomasseanbau und die Wiedervernässung von Mooren stehen in Bezug auf Landnutzungsrechte in Konkurrenz zueinander. Gemeinsam stehen sie in Konkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion. Gleichzeitig konkurrieren BECCS und DACCS um geologische Speicher. BECCS, Pflanzenkohle, Humusaufbau und langlebige Produkte erfordern alle zusammen Biomasse. Ziemlich viel Konkurrenz, die es zu vereinen gilt. Dazu braucht es ein ökologisch sinnvolles Management, das Stoffströme und Landnutzung ganzheitlich betrachtet. Dazu gehören u.a. folgende Fragen: Wo entfaltet welche Ressource ihre beste Wirkung? Z.B. gehört nährstoffarme Biomasse zurück auf den Acker/in den Kompost. Nährstoffreiche, holzige Biomasse in die Pyrolyse. Wo müssen wir in Kaskaden denken? Z.B. Kohlenstoff beginnend mit der Aufforstung binden, dann über langlebige Produkte speichern und schließlich über Pyrolyse versenken. Wieviel Landnutzung für Nahrungsmittel ist sinnvoll? Z.B. sollten wir gewaltige Flächen für den Viehfutteranbau in Frage stellen.

Politische Rahmenbedingungen schaffen

Unsere Analyse der Partei-Programme zeigt, dass die NETs in keiner Partei verankert sind. Dies gilt es aufzulösen: um die dringend notwendige Forschung zu unterstützen und entsprechende Rahmenbedingungen zu schaffen. Diese Rahmenbedingungen betreffen sowohl das “Wie” der Umsetzung als auch das Lösen von aktuell bestehenden Bremsen. So lässt z.B. die deutsche Düngemittelverordnung aktuell Pflanzenkohle nur aus Holz zu. Viel mehr Biomasse-Potenzial eröffnet sich der Pyrolyse jedoch, wenn weitere organische Reststoffe oder auch Klärschlamm bzw. Altholz zugelassen würden.

Quellen und weitere Infos:



www.sfv.de/co2-rueckholung-ober-wie

Mit Pflanzenkohle CO₂ langfristig binden!

Pflanzen entziehen der Atmosphäre CO₂ – dies verdanken wir der Photosynthese. Lässt man diese Biomasse verrotten oder verbrennt sie, gelangt der Kohlenstoff als CO₂ zusammen mit weiteren klimaschädlichen Gasen zurück in die Atmosphäre. Das gilt es zu verhindern, was mit der Pyrolyse gelingt.

– Caroline Kray & Hansjörg Lerchenmüller



– In einer Hand voll Pflanzenkohle sind ungefähr 300g Kohlenstoff dauerhaft aus der Atmosphäre entzogen und gespeichert.
© Fachverband Pflanzenkohle •

Pflanzenkohle als Negativ-Emissionstechnologie

Wenn es um den Aspekt der Negativ-Emissionen von Pflanzenkohle geht, spricht man von PyCCS (Pyrogenic Carbon Capture and Storage). Dies bedeutet: Über Photosynthese eingefangener Kohlenstoff wird mittels Pyrolyse dauerhaft beständig gemacht. Diesen Kohlenstoff gilt es nun zu lagern (C-Senke) und am besten gleichzeitig zu nutzen (Zusatznutzen). Denn Kohlenstoff ist ein wertvoller Rohstoff für den Einsatz in vielen verschiedenen Anwendungsbereichen – allen voran in Boden Anwendungen und Baustoffen. Genau dieser Zusatznutzen der Pflanzenkohle macht PyCCS zu einer wirklich schlaun Idee und unterscheidet den Ansatz fundamental von Negativemissionslösungen, deren einziger Zweck es ist, CO₂ einzulagern und die damit ein reiner „cost-case“ sind.

Damit sich Pflanzenkohle positiv auf das Klima auswirken kann, ist die Gesamtbilanz von Biomassegewinnung, Pyrolyse, Weiterverarbeitung und Anwendung entscheidend. Nur wenn diese insgesamt klimapositiv ausfällt, kann man von einer echten C-Senke sprechen.

Seit einigen Jahren gibt es für Pflanzenkohle ein Qualitätssicherungssystem: Das Europäische Pflanzenkohle Zertifikat (EBC) [1]. Es wurde im Juni 2020 um den neuen Standard zur Zertifizierung von Kohlenstoffsinken ergänzt [2]. Damit ist eine wissenschaftlich fundierte Basis für eine Quantifizierung der C-Senkenleistung durch Pflanzenkohle vorhanden. Die wichtigsten Elemente sind:

- Die Gewinnung der Biomasse muss klimaneutral sein.
- Emissionen aus dem Pyrolyseprozess müssen in Abzug gebracht werden.
- Emissionen aus dem Transport und gegebenenfalls aus der Weiterverarbeitung der Pflanzenkohle müssen ebenfalls subtrahiert werden.
- Die schlussendliche Pflanzenkohle-Anwendung bestimmt die Dauerhaftigkeit der C-Senke, so muss z.B. bei der Boden Anwendung ein jährlicher Zerfall angenommen

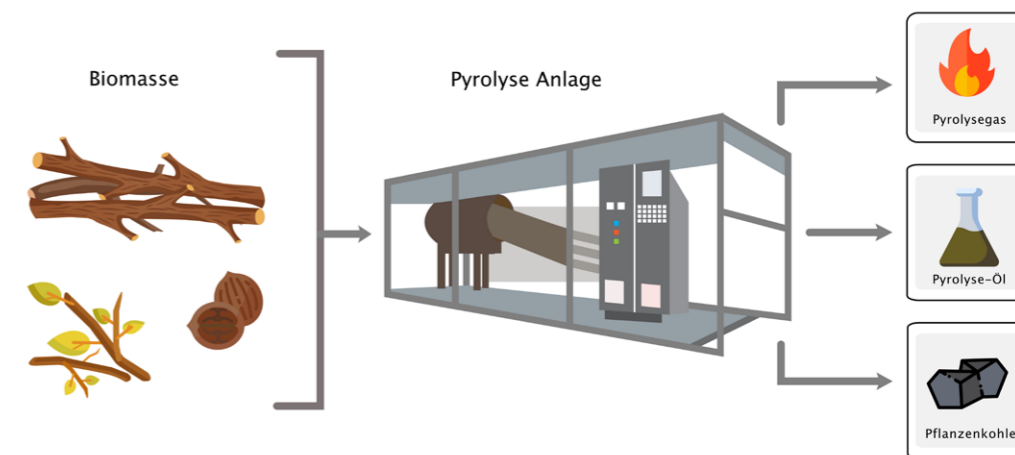


Abb 1 – Bei der Pyrolyse von Holz oder anderer Biomasse entstehen Pyrolysegas, ein Pyrolyse-Öl und Pflanzenkohle – die Prozessführung bestimmt die Aufteilung auf die drei möglichen Endprodukte. © EBI •

werden, bei der Anwendung im Beton oder Asphalt ist das nicht nötig.

Eine der größten Stärken der Pflanzenkohle ist ihre Stabilität. Sie ist sehr dauerhaft und wird kaum biologisch oder chemisch zersetzt. Für die Klimawirkung einer Kohlenstoffsinke macht es einen erheblichen Unterschied, ob eine Tonne Kohlenstoff nur über 30 Jahre gespeichert wird (z.B. bei der Aufforstung) oder über Jahrhunderte stabil bleibt (z.B. Pflanzenkohle).

Abb. 2 vergleicht Speicherkurven unterschiedlicher Kohlenstoffsinken. Die Stabilität des Humus ist von der Bewirtschaftung des Bodens abhängig, die Aufforstung wiederum vom Klima selbst – von der Abwesenheit von Dürre und Bränden. Letztere werden jedoch durch den Klimawandel häufiger.

Die Anwendung von Pflanzenkohle in landwirtschaftlichen Böden wird schon seit Beginn des Jahrtausends als Methode zur Bindung und Speicherung von Kohlenstoff diskutiert. Zahlreiche wissenschaftliche Arbeiten haben sich seither mit der Persistenz des Kohlenstoffs im Boden beschäftigt [3, 4, 5, 6] und gezeigt, dass die mittlere Verweildauer des Pflanzenkohle-Kohlenstoffs im Boden höher als die aller anderen organischen Kohlenstoffverbindungen ist [7, 8, 9, 10]. Bei den

Baustoffen geht die Wissenschaft von einem Abbau gleich Null aus, da die Pflanzenkohle keinerlei mikrobieller Zersetzung ausgesetzt ist. Die langfristige Speicherung ist somit grundsätzlich sichergestellt, was eine rigorose Bilanzierung der Pflanzenkohle-basierten Kohlenstoffsinken ermöglicht.

Weitere Vorteile der Pflanzenkohle als NET

- Potenzial: Pyrolyse kann einen Großteil der pflanzlichen Kohlenstoffverbindungen in äußerst stabile Formen umwandeln. Biomasse in Form von Rest- und Abfallstoffen ist in großem Ausmaß vorhanden. Potenzialabschätzungen zeigen, dass allein in der EU ein Senkenvolumen von 255 Millionen Tonnen CO₂ innerhalb von 15 Jahren erreichbar ist. Dies ist ein absolut relevantes Potenzial.
- Umsetzbarkeit: Die Pyrolyse-Technologie ist heute bereits kommerziell verfügbar und kann leicht skaliert werden. Die Logistik für Biomasse steht, sie muss „nur“ von der reinen Verbrennung zu der aus Klimasicht deutlich sinnvoller Pyrolyse umgelenkt werden.
- Modularität: Pflanzenkohle ist großtechnisch und auch

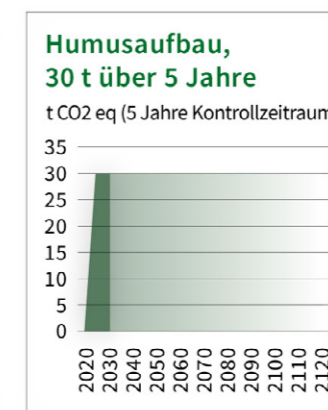
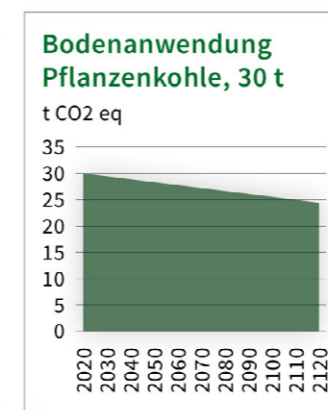
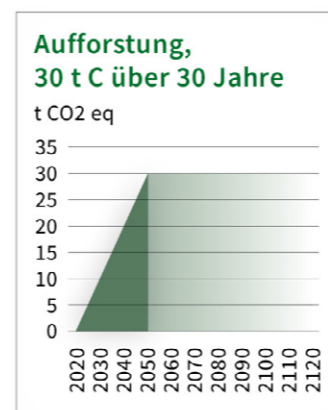


Abb 2 – Kohlenstoffsinken-Vergleich hinsichtlich Speicherkurve – in allen Fällen wurde angenommen, dass im Maximum 30 Tonnen CO₂-Äquivalent gebunden sind. © EBI •

kleinteilig realisierbar. Die Erfolgsgeschichte der Photovoltaik zeigt, dass gerade modulare Lösungen schnell skaliert werden können und dabei Kosten stark reduziert werden.

- Schutz der Ökosysteme: Bei einer angemessenen Qualitätssicherung (z. B. EBC-Richtlinien) bestehen keine ökologischen Risiken. Zudem ist Pflanzenkohle leicht zu transportieren und dezentral herstellbar.

- Kohlenstoff-Effizienz: mit der aktuellen Anlagentechnik werden heute 20 bis 60 Prozent des Kohlenstoffs in der Pflanzenkohle gebunden. Wird zusätzlich auch das Pyrolyse-Öl abgeschieden, lässt sich mit PyCCS eine Kohlenstoffspeicherung von bis zu 70 Prozent realisieren. Der jeweils verbleibende Kohlenstoffanteil wird energetisch genutzt, um daraus z.B. Strom und Wärme zu erzeugen.

- Kosten: Pflanzenkohle hat einen Primärnutzen. Die C-Senkenleistung ist ein Zusatznutzen. Daher leisten schon Vergütungen ab 100 Euro/Tonne CO₂ einen signifikanten Beitrag zum Business Case und begünstigen den Einsatz von Pflanzenkohle. Kohlenstoffsinken-Zertifikate auf Basis von Pflanzenkohle, wie beispielsweise von der Carbonfuture GmbH, leisten heute schon einen wichtigen Beitrag zur Skalierung des Pflanzenkohlemarkts.

Anwendungsmöglichkeiten und Zusatznutzen von Pflanzenkohle

Die Einsatzmöglichkeiten von Pflanzenkohle reichen von der Landwirtschaft, über Stadtbaum-Pflanzsubstrate bis hin zu Baumaterialien und vielen weiteren Anwendungen. Eine Vielzahl von praktischen Erfahrungen und unzählige wissenschaftliche Publikationen belegen, dass Pflanzenkohle in der Landwirtschaft vielfältig gewinnbringend und nutzenstiftend eingesetzt werden kann. So ist es möglich, je nach Bodenqualität, Ertragssteigerungen zu realisieren, Humus-

aufbau zu fördern [11, 12] sowie die Wasserspeicherfähigkeit von Böden und damit die Trockenresistenz zu erhöhen [13, 14]. Zudem können Treibhausgasemissionen wie Methan und Lachgas sowie Nitratauswaschungen [15] reduziert werden. Als Zusatz bei der Kompostierung erhöht Pflanzenkohle die Kompostqualität und verringert Stickstoffverluste [16, 17]. Auch in der Tierhaltung zeigt die Pflanzenkohle einen vielfältigen Nutzen und verbessert das Tierwohl [18].

Die Stadt Stockholm konnte bei ihrem Biochar-Projekt zeigen, dass ein pflanzenkohlehaltiges Pflanzsubstrat bei Stadtbäumen das Wachstum fördert und die Resistenz gegen Trockenstress steigert [19, 20]. Aktuell wird in der Forschung und in Pilotprojekten zunehmend Pflanzenkohle in Baustoffen getestet, denn durch Zusatz von Pflanzenkohle lassen sich diese klima-positiv stellen.

Pflanzenkohle als technischer Kohlenstoff kann als Additiv zu Beton und Asphalt deren Eigenschaften verbessern [21]. Beton ist nach Wasser das meistbenötigte Konsumgut der Welt. Die globale Nachfrage nach Bauzuschlagsstoffen wird bis 2022 schätzungsweise 66 Milliarden Tonnen erreichen [22] – ein enormes Potenzial für C-Senken. Ähnlich sieht es bei Asphalt aus. Zur Umsetzung des jährlichen Bedarfs werden jedes Jahr global 1,8 Milliarden Tonnen Asphalt gegossen [23]. Würden 2 Prozent Pflanzenkohle zugegeben, könnte ein Bedarf von 32 Millionen Tonnen entstehen. Jüngst wurde in Dornbirn in Vorarlberg durch das EnergieWerk Ilg ein Straßenbelag entwickelt, dem 2 Prozent Kohlenstoff beigemischt wurde. Damit speichert der Asphalt mehr CO₂, als bei der Erzeugung verbraucht wurde.

Bei vielen der Anwendungen muss Pflanzenkohle vor dem Einsatz spezifisch veredelt werden. Das bekannteste Beispiel dafür ist die Aufladung von Pflanzenkohle mit Nährstoffen für die Bodenverbesserung. Aber auch für Anwendungen in Baustoffen bedarf es entsprechender Verarbeitungsschritte. Die Techniken dazu, aber auch die Rezepte zur Veredelung von Pflanzenkohle, werden derzeit von einigen Unternehmen verfeinert und skaliert.

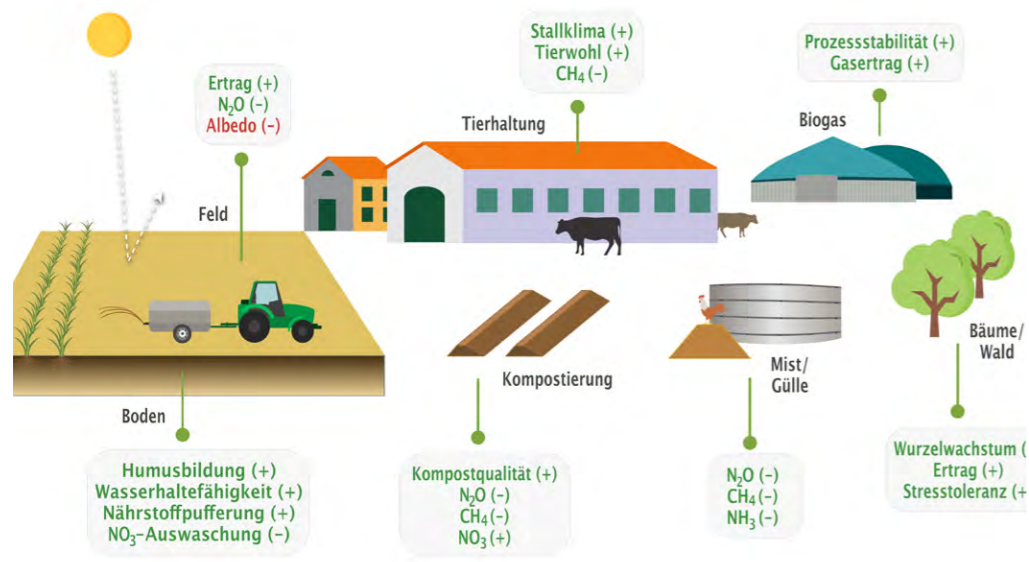


Abb 3 – Anwendungsnutzen von Pflanzenkohle in dem System Stall, Mist/Gülle, Biogasanlage, Kompostierung, Feld, Bäume/Wald und Boden. © EBI •

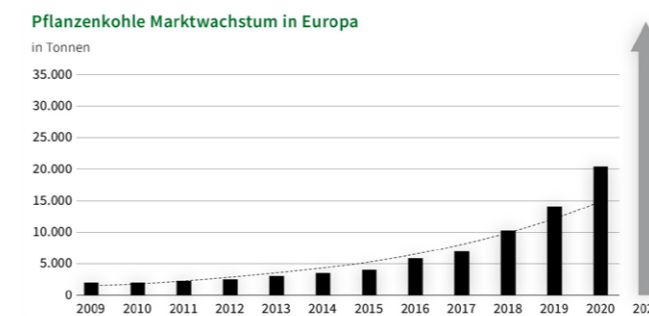


Abb 5 – Pflanzenkohle Marktwachstum. Kumulative Pflanzenkohle-Produktionskapazität in Europa. © EBI •

Biomasse: Verbrennen, pyrolysieren oder kombinieren?

Biomasse kann entweder zur Energiegewinnung verbrannt oder zur Schaffung einer Kohlenstoffsinke genutzt werden. Im Englischen gibt es das Sprichwort: „You can't have your cake and eat it.“ Übertragen auf Biomasse heißt das: Entweder wird sie verbrannt oder zum Aufbau einer C-Senke verwendet. Hier braucht es einen Richtungswechsel. Verbrennung setzt CO₂ frei, Pyrolyse schafft Kohlenstoffsinken. In einer Zeit, in der es Emissionen um 90 bis 95 Prozent zu reduzieren gilt, liegt die künftige Biomasse-Nutzung auf der Hand. Die gute Nachricht ist: Bioenergie-Herstellung kann mit Pyrolyse kombiniert werden. Denn die meisten Pflanzenkohle-Anlagen können gleichzeitig als Nebenprodukt auch Wärme und einige auch Strom produzieren. Ein weiterer Vorteil der Pyrolyse-Bioenergie-Kombi: Weitere nachhaltige Biomasse-Ressourcen kommen ins Spiel, z. B. Klärschlamm und Altholz.

Welchen Beitrag kann die Pflanzenkohle leisten?

Pflanzenkohle (PyCCS) hat den großen Vorteil, dass sie zügig skaliert werden kann. Die Überlegung des European Biochar Industry Consortiums (EBI) zur Skalierung ist die Folgende: Es kann und muss uns in Europa gelingen, innerhalb von 15 bis 20 Jahren die Emissionen auf allenfalls 15 Prozent des Werts von 1990 zu reduzieren. Damit wären die Emissionen zu diesem Zeitpunkt auf 850 Millionen Tonnen CO₂ verringert (Abb. 8). Die europäische Pflanzenkohle-Industrie hat sich zum Ziel gesetzt, mindestens 30 Prozent dieser Menge durch aktiven Kohlenstoffzug mit Pflanzenkohle abzudecken. In Zahlen lautet dieses Ziel also: 255 Millionen Tonnen CO₂. Ist das zu schaffen? Die kurze Antwort lautet: „Ja“. Die erforderliche Biomasse ist vorhanden, die Industrie skalierbar und die Anwendungsmöglichkeiten sind vielfältig und verfügen über ausreichend Potenzial.

Etwas ausführlicher: In Europa stehen inzwischen einige professionelle Anlagenbauer am Start – Unternehmen wie beispielsweise CTS, ETIA/VOW, PYREG und SynCraft

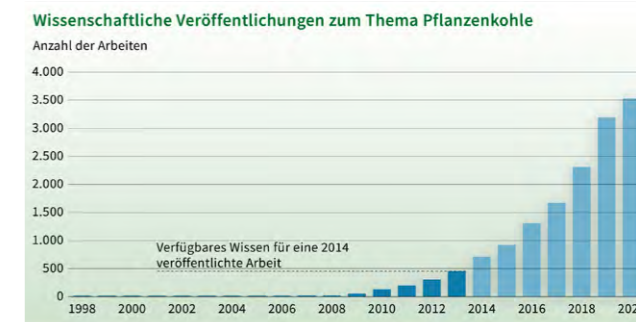


Abb 6 – 80% aller wissensch. Arbeiten zum Stichwort "Biochar" entstanden in den letzten 5 Jahren. © EBI basierend auf Conte, P. (2021) Recent Developments in Understanding Biochar's Physical-Chemistry •

–, die den schnell wachsenden Anlagenmarkt bedienen. Bis Ende 2020 wurde in Europa bereits eine Pflanzenkohle-Produktionskapazität entsprechend 20.000 Tonnen Pflanzenkohle bzw. rund 40.000 Tonnen CO₂ installiert (Abb. 9). Der Anlagenmarkt wächst beträchtlich, und auch das Wachstum wächst: Die Produktionskapazität verdoppelte sich in zwei Jahren von 2018 bis 2020. Für 2021 wird eine Verdoppelung innerhalb eines Jahres erwartet.

Ein Blick auf die Biomasse zeigt, dass auch diese ausreichend zur Verfügung steht, denn vielfach werden Rest- und Abfallstoffe nicht effizient genutzt. Um auch bei steigendem Produktionsvolumen für ausreichend Biomasse zu sorgen, können weitere Ressourcen einbezogen werden. Möglich ist z.B. die Pyrolyse von Klärschlamm, die in Deutschland nur noch auf die politische Freigabe wartet. In Schweden wird Klärschlamm bereits pyrolysiert und Kohlenstoff erhaltend eingesetzt. Die Bewertung von Chancen und Risiken benötigt einen wissenschaftsbasierten Ansatz. Zudem brauchen wir Entscheidungsträger:innen in Politik und Wirtschaft, die sich mit dem aktuellen wissenschaftlichen Sachstand auseinandersetzen. À propos wissenschaftlicher Sachstand...

Was sagt die Wissenschaft zur Pflanzenkohle?

Auch schon ziemlich viel und zunehmend mehr. Der Weltklimarat IPCC hat im Jahr 2018 die Pflanzenkohle als NET anerkannt. Angefangen hat die Pflanzenkohle-Forschung in den späten 1990er-Jahren. Seither nimmt der Wissenszuwachs exponentiell zu – in den letzten fünf Jahren sogar so enorm, dass 80 Prozent aller wissenschaftlichen Arbeiten mit dem Stichwort „biochar“ (engl. für Pflanzenkohle) in dieser Zeitspanne veröffentlicht wurden.

Eine im Jahr 2014 veröffentlichte Arbeit beinhaltet also maximal 20 Prozent des gesamten Wissens und ist somit als veraltet einzustufen. Wer tiefer in die Thematik einsteigen möchte, dem empfehlen wir immer einen Blick zum Veröffentlichungsdatum.

Eine Übersicht über die aktuellen Veröffentlichungen:

- Schmidt, HP. et al. (2020): Pflanzenkohle in der Landwirtschaft: Hintergründe zur Düngertilgung und Potenzialabklärung für die Schaffung von Kohlenstoff-Senken. Agroscope Science | Nr. 112/2021.
- Lerchenmüller, H. et al. (2020): Mit Pflanzenkohle basierten Kohlenstoffsenken dem Klimawandel entgegenwirken: EBI-Whitepaper.
- European Biochar Certificat, kurz: EBC (2020): Zertifizierung des C-Senken-Potenzials von Pflanzenkohle. Arbaz, Switzerland

Fazit

Der Klimawandel stellt uns vor eine drängende Mammutaufgabe: Innerhalb der nächsten zwei Jahrzehnte können und müssen wir die Emissionen so massiv senken, dass höchstens 15 Prozent übrig bleiben. Um die Rest-Emissionen auszugleichen und somit das Ziel der Klimaneutralität zu erreichen, braucht es Kohlenstoffsenken. Die Pflanzenkohle kann in Europa 30 Prozent des erforderlichen Volumens umsetzen. Pflanzenkohle/PyCCS kommt als NET eine ganz besondere Bedeutung zu: Sie ist über Jahrhunderte stabil, die CO₂-Speicherung kann einfach und exakt bilanziert werden und die Technologie bietet wirtschaftlich interessante Synergien mit der Bioenergienutzung.

Die Anlagentechnik ist kommerziell verfügbar und so kann Pflanzenkohle/PyCCS als NET innerhalb von 10 bis 15 Jahren zu klimarelevanten Beiträgen skaliert werden.



Abb 7 — Pflanzenkohle kann in der Landwirtschaft vielfältig gewinnbringend und nutzenstiftend eingesetzt werden. © Fachverband Pflanzenkohle

Mit den NETs Aufforstung bzw. Wiederaufforstung, Aufbau bodenorganischer Substanz und Enhanced Weathering verbindet sie ebenfalls Synergien. Gemeinsam mit der eher langfristig wichtigen DACCS-Technologie und gegebenenfalls mit BECCS sind NETs zweifelsfrei ein Schlüssel im Kampf gegen die Klimakrise und können mit vereinten Kräften den entscheidenden Unterschied machen bzw. werden zwingend gebraucht, um den Unterschied zu machen.

Vor dem Hintergrund der knappen Zeit brauchen wir vereinte Kräfte und Geschwindigkeit: Pflanzenkohle, Aufforstung und Wiederaufforstung sowie Humusaufbau sind startklar und werden sofort im großflächigen Einsatz gebraucht. Die weiteren NETs gilt es weiterzuentwickeln und geeignete Anwendungen zu finden. Die drängende Mammutaufgabe gehört uns allen: Der Politik für die entsprechenden Rahmenbedingungen. Und jedem einzelnen von uns, für die stetige Reduktion des CO₂-Ausstoßes und das Unterstützen der Kohlenstoffsenken.



www.sfv.de/co2-raus-pflanzenkohle-rein



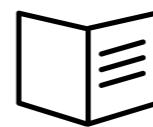
Hansjörg Lerchenmüller

Physiker, war Gründer/CEO eines Photovoltaikunternehmens, Träger des dt. Umweltpreises; heute Chairman des European Biochar Industry Consortium EBI, Vorsitzender des Aufsichtsrats der Carbuna AG und stellv. Beiratsvorsitzender von Carbonfuture.



Caroline Kray

Diplom Betriebswirtin (BA) mit den Schwerpunkten Dienstleistungsmanagement und Marketing. Seit Dezember 2018 unterstützt sie den SFV in der Öffentlichkeitsarbeit. Zudem engagiert sie sich beim Fachverband Pflanzenkohle und beim Forschungsprojekt „FYI: Landwirtschaft 5.0“.



Am Thema bleiben Fokus: CO₂-Rückholung

— Noch mehr Infomaterial und Multimedia-Tipps findet ihr online bei den jeweiligen Artikeln und bei der Schwerpunkt-Literatur



Cool Down. Mit Pflanzenkohle die Klimakrise lösen?

— Albert Bates & Kathleen Draper

Pflanzenkohle macht Böden widerstandsfähiger, reinigt Wasser und kann die Eigenschaften von Stahl/Beton verbessern. Dieses Buch ist eine vielfältige Sammlung von Lösungsansätzen, die weitergedacht werden wollen.

oekom Sachbuch, April 2021
352 Seiten, 24,00 €
ISBN 978-3-96238-250-6



Ariadne-Report. Deutschland auf dem Weg zur Klimaneutralität 2045

— Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung

Szenarien und Pfade zur Klimaneutralität im Modellvergleich. Insbesondere Kapitel 8: CO₂-Entnahme aus der Atmosphäre.

Kopernikus-Projekt Ariadne, PIK, Oktober 2021, Online
367 Seiten, DOI: 10.48485

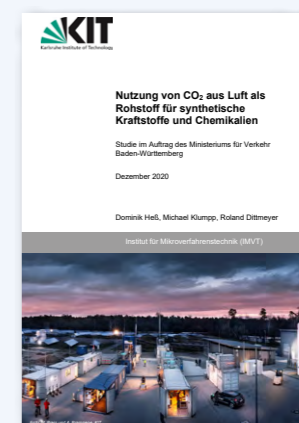


Natürliche Senken

— Öko-Institut e.V.

Die Potenziale natürlicher Ökosysteme zur Vermeidung von THG-Emissionen und Speicherung von Kohlenstoff – Modellierung des LULUCF-Sektors sowie Analyse natürlicher Senken.

Deutsche Energie-Agentur, Kurzgutachten zur dena-Leitsstudie die Aufbruch Klimaneutralität, Online, 77 Seiten



Nutzung von CO₂ aus Luft als Rohstoff für synthetische Kraftstoffe und Chemikalien

— Karlsruhe Institute of Technology

Übersicht von Direct Air-Capture-Verfahren der Unternehmen Carbon Engineering, Climeworks und Global Thermostat. Studie im Auftrag des Ministeriums für Verkehr Baden-Württemberg
KIT, Dez 2020, Online 87 Seiten



Technische CO₂-Senken

— Prognos

Techno-ökonomische Analyse ausgewählter CO₂-Negativemissionstechnologien

Deutsche Energie-Agentur, Kurzgutachten zur dena-Leitsstudie Aufbruch Klimaneutralität, Online, 92 Seiten



Klimakohle Hoffnung

— Fachverband Pflanzenkohle e.V.

Leicht verständliche Infoseite. Inspiration zum Start im eigenen Garten. Oder zum Erkunden der vielfachen Einsatzmöglichkeiten der Pflanzenkohle.

www.klimakohlehoffnung.de

Senken-Ökonomie

7 Fragen an Hannes Junginger-Gestrich

Interview — Caroline Kray



Dr. Hannes Junginger hat als Financial Engineer und Risk Manager für verschiedene Finanzinstitute gearbeitet.

Bis Juni 2020 leitete er die Risk Management Gruppe einer mittelgroßen Schweizer Bank.

Er hat einen Dokortitel in Mathematik von der Universität Freiburg und widmet sich nun als CEO von Carbonfuture leidenschaftlich dem Klimaschutz.

Wenn wir C-Senken im Gigatonnen-Bereich ausbauen wollen, benötigen wir ein skalierbares Framework (Rahmenwerk) zur Senkenfinanzierung. In diesem Zusammenhang stoßen wir auf die Begriffe "CO₂-Zertifikate" und "CO₂-Senkenzertifikate". Kannst Du uns den Unterschied erklären?

Sehr gerne. Die Grundidee an sich ist recht simpel: Mit Emissionshandel soll der CO₂-Ausstoß gesenkt werden. Wer Kohlendioxid in die Atmosphäre bläst, muss dafür bezahlen. Das nennt man dann Verursacherprinzip. Die EU hat vor einiger Zeit einen Emissionshandel eingeführt, der beabsichtigt hat, dass Unternehmen für ihren CO₂-Ausstoß Emissionsrechte erwerben müssen. Ein CO₂-Zertifikat berechtigt dazu, innerhalb einer bestimmten Periode eine Tonne Kohlendioxid auszustoßen. Am Ende des festgelegten Zeitraums muss das Unternehmen nachweisen, dass seine gesamten Emissionen durch Zertifikate abgedeckt sind. Wenn der Ausstoß eines Unternehmens die ihm zugeteilten Emissionsrechte überschreitet, dann können die Betriebe drei Dinge tun: Erstens, Maßnahmen zur CO₂-Verringerung ergreifen, zweitens Zertifikate von anderen am Emissionshandel beteiligten

Unternehmen im In- und Ausland kaufen, die sie nicht brauchen oder drittens, Zertifikate aus Klimaschutzprojekten im Ausland erwerben. Damit sollte insgesamt eigentlich ein Anreiz geschaffen werden, weniger CO₂ zu emittieren. Das hat sich aber eher in einen „Ablasshandel“ entwickelt, der dem Klimaschutz gar nicht geholfen hat. Auf dem freiwilligen Markt werden auch Zertifikate für Klimaprojekte an Unternehmen verkauft, die ihre Emissionen aus eigenem Antrieb ausgleichen wollen, beispielsweise durch die Finanzierung von effizienten Solarkochern oder Waldschutz in Entwicklungsländern oder auch indem ein anderes Unternehmen durch unterschiedliche Maßnahmen auf Emissionen verzichtet beziehungsweise diese reduziert. Jetzt kommt der Bogen zu den CO₂-Senkenzertifikaten: all diese Maßnahmen zur Emissionsreduktion sind nicht ausreichend dafür, dass sich bedeutend weniger CO₂ in der Atmosphäre befindet als vorher. Um dem 1,5 Grad Ziel des Pariser Klimaabkommens auch nur nahe zu kommen, müssen daher hunderte Tonnen aktiv entnommen und gespeichert werden. Anders gesagt: eine Tonne CO₂ an einem Ort ausgestoßen aber an einem anderen Ort vermieden ergeben immer noch eine Tonne CO₂ in unserer Atmosphäre. Einen schlechten

„Hier kommen CO₂-Senkenzertifikate ins Spiel. Diese besagen, dass pro erworbenem Credit, eine Tonne CO₂ aktiv der Atmosphäre entzogen und dauerhaft gespeichert wird.“

Ruf haben auch Projekte bekommen, die nicht halten was sie versprechen. Auf- oder Wiederaufforstungsinitiativen, die nach vier Jahren von Waldbränden heimgesucht werden oder deren CO₂ einsparende Effekte doppelt versprochen werden – das führt alles zu einem Mangel an Vertrauen im gesamten Markt. Hier kommen CO₂-Senkenzertifikate ins Spiel. Diese besagen, dass pro erworbenem Credit eine Tonne CO₂ aktiv der Atmosphäre entzogen und dauerhaft gespeichert wird.

Auf dem Markt gibt es verschiedene CO₂-Senkenzertifikate mit unterschiedlichen Rahmenbedingungen. Wodurch zeichnen sich Eure Senken-Zertifikate aus?"

Die meisten Zertifikate beziehen sich, wie eben diskutiert, auf Emissionsreduktionsprojekte. Bei den Senken gibt es aktuell vor allem die naturbasierten Lösungen wie Aufforstung und Humusaufbau. Hier sind die Quantifizierung und die Sicherstellung der Dauerhaftigkeit sehr anspruchsvoll. Unsere Pflanzenkohle-basierten Zertifikate haben es hier ein bisschen leichter: Wir können sehr genau sagen wieviel Kohlenstoff dauerhaft gespeichert ist. Das ist der Hauptunterschied. Wir nehmen's außerdem auch sehr genau was die Dokumentation und die Transparenz angeht. Zum Beispiel gibt es bei uns erst Credits, wenn die Klimaleistung auch wirklich erbracht wurde. Klar sind Vorfinanzierungen sehr wichtig, da unterstützen wir auch, unterscheiden das aber strikt.

Braucht es diese Zertifikate für die CO₂-Rückholung?

Definitiv. Neben der Emissionsvermeidung, die immer an erster Stelle kommen sollte, bedarf es der aktiven Entfernung von hunderten Tonnen unvermeidbarer und historischer Emissionen. Die Notwendigkeit für unterschiedlichste C-Senken ist also unumstritten. Gleichzeitig spielen, neben der reinen Technologie, die Zertifikate selbst eine wichtige Rolle. Sie dienen als Art Katalysator für schnellere Klimaschutzmaßnahmen, setzen einen Preis für CO₂ fest, ziehen Finanzmittel für förderungswürdige Klimaschutzprojekte an, entwickeln und verbreiten Lösungen, die uns dabei helfen Emissionen drastisch zu reduzieren, und ermöglichen es den Unternehmen zu handeln. Das Stichwort Skalierbarkeit bleibt hier aber das A&O. Weltweit müssen wir bis Mitte des Jahrhunderts den Netto-Nullpunkt erreichen, und danach müssen wir klimapositiv

werden. Jährlich müssen also ungefähr 10 Mrd. Tonnen CO₂ sequestriert werden – und wir reden hier von dauerhafter Speicherung. Da können wir uns nicht 2049 umdrehen und erwarten, dass alle Technologien einsatzbereit dastehen. Der heutige Erwerb von Zertifikaten ermöglicht Investition in diejenigen Innovationen, die erforderlich sind, um die Kosten für neue Klimatechnologien zu senken. Um der Nachfrage gerecht werden zu können, wird einen Kohlenstoffmarkt benötigt, der groß, transparent, überprüfbar und ökologisch robust ist. Und der erschafft sich nicht von allein.

Wie kann man sicherstellen, dass Käufer:innen tatsächlich so viel CO₂-Senke bekommen, wie das Zertifikat bescheinigt?

Auch hier kommen wieder Transparenz und Vertrauen ins Spiel – bei der Berechnung des Senkenwerts und bei der Ausstellung der Credits. Wir bei Carbonfuture wollen hier Vorbild für die gesamte sich entwickelnde Branche sein. Das heißt, wir bieten von Grund auf ausschließlich wissenschaftlich fundierte und von Drittparteien unabhängig geprüfte Credits an. Da wir unseren Fokus auf solide Klimaleistung setzen, beruhen unsere Senken auf einem defensiv quantifizierten Wert. Die Integrität der Credits wird zusätzlich durch fälschungssicheres, digitales Nachverfolgen anhand einer innovativen und energiearmen Blockchain unterstützt. Der Einsatz dieser Technologie ermöglicht nicht nur einen einzigartigen "credit-to-cradle look-through", sondern wirkt auch dem weit verbreiteten Problem der sogenannten "Doppelzählung" entgegen: Durch das lückenlose Tracking können wir jeden Schritt unserer Pflanzenkohlesenken nachverfolgen – von der Produktion bis zum Endanwender. Und die Credits selbst werden anonymisiert auf einem Register öffentlich gezeigt, so dass auch eine mehrfache Inanspruchnahme ausgeschlossen ist. Die Kombination aus wissenschaftlichem Fundament und technologischer Nachverfolgung ermöglicht uns, unseren Kunden Credits anzubieten, die eine Tonne CO₂ für mindestens 100 Jahre sicher der Atmosphäre entziehen.

Gibt es Senken, die dauerhaft sind?

Es gibt „bewirtschaftete Senken“ wie Wälder oder Bodenumusprojekte. Diese sind für den Klimaschutz sehr wichtig und haben auch darüber hinaus großen ökologischen und wirtschaftlichen Wert.

Daneben gibt es auch die Möglichkeit, CO₂ der Atmosphäre zu entziehen und dauerhaft zu speichern, ohne dass dafür noch ein aktives Management der Senken notwendig wäre. Das sind einerseits die industriellen Ansätze, wie aus der Luft oder aus dem Abgas von Biomasseverbrennung gefiltertes CO₂ geologisch oder in Baumaterialien dauerhaft zu speichern. Andererseits gibt es auch die faszinierende Möglichkeit, die natürliche Verwitterung von Gesteinen wie Basalt oder Olivin zu beschleunigen, wobei ebenfalls CO₂ dauerhaft gebunden wird.

Die Anwendung von Pflanzenkohle ist eine besonders spannende dauerhafte Senke: Als Bodenhilfsstoff oder in Baumaterialien hat sie vielseitigen Anwendungsnutzen, dadurch ist sie die derzeit ökologisch und ökonomisch effizienteste Lösung. Sie ist die einzige dauerhafte Senkentechnologie, die bereits jetzt wissenschaftlich breit verstanden, sauber quantifiziert und voll skalierbar bereitsteht. Wichtig zu verstehen: Die Zeit der Rosinenpickerei ist vorbei. Wir werden alle Ansätze benötigen, um der Klimakrise entgegenzuwirken. Manche Lösungen sind eben noch nicht so weit wie andere.

Welche Voraussetzungen müssen erfüllt sein, damit dauerhafte Senken entstehen können? Welche Akteure braucht es?

Hier spielt der freiwillige Markt eine wichtige Rolle, denn hier werden Instrumente und Regelwerke rasch entwickelt und erprobt. Für eine wirksame Umsetzung wird es selbstverständlich zusätzlich staatlich regulierte Systeme brauchen.

Wie im Bereich der Erneuerbaren Energien, beginnt es mit den Pionieren – zum Beispiel die ETH-Ingenieure von Climeworks in Zürich, oder Pyrolyseanlagenbauer von Pyreg in Dörth. Diese erschließen zusammen mit Wissenschaftlern die Technologien. Um diese dann zu realisieren und in das nötige Volumen zu bringen, braucht es Standards, wie zum Beispiel das EBC Zertifikat für Pflanzenkohle, Auditoren, Finanzinvestoren und digitale Plattformen wie carbonfuture. In einem dritten entscheidenden Schritt muss die Politik die Rahmenbedingungen so setzen, dass die Schaffung von Senken realisiert wird, durch steuerliche Anreize und verbindliche Volumenziele, sonst klappt es nicht schnell genug.

Wie sieht der Markt für CO₂-Senken-Zertifikate aktuell aus? Wie wird er sich in den nächsten 5 Jahren entwickeln?

Aktuell kann man meiner Meinung nach noch nicht von einem funktionierenden Markt sprechen: Es fehlt noch an Vertrauen und Transparenz sowie einheitlichen Standards und auch wenn die wenigen Anbieter von (dauerhaften) CO₂-Senken alle praktisch ausverkauft sind, stehen dahinter nur eine Handvoll Käufer. Vorausschauende Käufer, insbesondere Unternehmen mit ernsthaften Netto-Null-Zielen, beginnen langfristige Kaufverträge abzuschließen, um sich Zugang

zu Senken zu bezahlbaren Preisen zu sichern. Wir sehen beeindruckendes Wachstum bei der Senkenschaffung von weit über 100 % pro Jahr – aber selbst das reicht nicht, wir werden Skalierungssprünge sehen. Ich bin sehr zuversichtlich, dass wir schon in weniger als fünf Jahren mit Pflanzenkohle mehr als eine Million Tonnen CO₂ jährlich rigoros berechnet und geprüft speichern können. Dann müssen wir aber immer noch um mindestens einen Faktor 1000 wachsen, um das Klima zu retten. Interessant ist, dass die Preiserwartungen immer noch sehr unterschiedlich sind. Es zeichnet sich aber ab, dass dauerhafte Senken mittelfristig 200 € pro Tonne CO₂ kosten werden.

Wie ist Eure Haltung zu dem ETS-Markt? Verhindert Ihr eine Aufnahme Eurer Zertifikate in dieses Modell? Wenn ja, wie?“

Wir sehen den aktuellen regulierten Markt ebenfalls kritisch. Unser Ziel ist es, mit Carbonfuture im freiwilligen Markt zu erproben und aufzuzeigen, wie wirksame Instrumente ausgestaltet werden müssen. Schlussendlich wird Regulierung entscheidend sein, um die Klimakrise abzumildern. Wenn wir die Messlatte hochlegen, können wir die Regulierung in die richtige Richtung beeinflussen.

Für das Interview danken wir herzlich!



www.sfv.de/senken-oe-konomie-1

Senkenzertifikate: Pioniere & Ausblick

— SFV Redaktion

Ohne CO₂-Rückholung keine Klimaneutralität

Über den Ausstieg aus der Verbrennung fossiler Energie-Rohstoffe hinaus muss der bereits angehäuften Treibhausgasgehalt der Atmosphäre wieder gesenkt werden. Und da auch in einer vollständig dekarbonisierten Welt der menschengemachte Ausstoß von Treibhausgasen – vor allem Methan, Lachgas und Kohlenstoffdioxid – nicht vollständig unterbleiben kann, brauchen wir Methoden zur Rückholung dieser Treibhausgase auch, um in der Jahresbilanz „klimaneutral“ zu sein.

Die Dringlichkeit dieses Problems ist in der Politik bisher fast überhaupt nicht bewusst geworden. Deshalb ist es wichtig, dass die Pionierarbeit der Entwicklung geeigneter Techniken der Rückholung durch Privatinitiative angestoßen wird, die einfach „ins Beginnen kommen“ – während wir gleichzeitig die Regierungen daran erinnern müssen, auf diesem Gebiet Aktivität zu entfalten, um gute Rahmenbedingungen und effektive Finanzierungswege zu eröffnen.

Rolle von Pionieren

Eine Möglichkeit zur Unterstützung der Pionierarbeit ist die im vorstehenden Interview beschriebene Konzeption der Senkenzertifikate. Dabei unterstützen Menschen, die ihren unvermeidlichen CO₂-Fußabdruck kompensieren wollen, Rückholungsmaßnahmen finanziell. Hierfür erhalten sie ein „Zertifikat“. Erhältlich sind diese Zertifikate - in unterschiedlichen Ausführungen - bereits für die (Wieder-)Aufforstung, Humusaufbau und Pflanzenkohle.

Diese Senkenzertifikate unterscheiden sich von den bekannten Emissionszertifikaten in einem wesentlichen Punkt: Während die letzteren (z.B. im europäischen ETS-System) gekauft werden, um eine zukünftige Emission zu ermöglichen, bestätigen die Senkenzertifikate eine bereits getätigte Kohlenstoff-Bindung. Diese Eigenlogik regt nicht unbedingt dazu an, mit den Zertifikaten nach ihrem Erstkauf weiteren Handel zu treiben. Insofern darf man gespannt sein, ob und in welcher Weise sich das System dieser Zertifikate zu einem echten Markt weiter entwickeln wird.

Gefahr des Zertifikatehandels

Was nach Meinung des SFV unbedingt vermieden werden muss, ist, dass Senkenzertifikate an das System der Emissionszertifikate gekoppelt werden. Dann könnten z.B. die Betreiber:innen eines Kohlekraftwerks mit dem Erwerb eines Senkenzertifikats das Recht erhalten, die gleiche Menge CO₂ aus ihrem Kraftwerk wieder zu emittieren, und wir wären keinen Schritt weiter. Wahrscheinlicher ist jedoch, dass die

CO₂-Rückholung noch lange viel teurer sein wird als die Emissionsvermeidung. Insofern liegt es näher, dass Kraftwerksbetreiber:innen eher Emissionszertifikate kaufen. Sollten letztere jedoch knapp werden, braucht es eine Regulation, damit fehlende Emissionszertifikate nicht durch Senkenzertifikate ersetzt werden. Denn sonst entstünden quasi automatisch zusätzliche Verschmutzungsrechte. Hier gilt der Grundsatz: Emissionen und Senken sind zwei verschiedene Sektoren, die nicht miteinander vermischt werden dürfen. Die Idee der Senkenzertifikate kann aber in zweierlei Hinsicht produktiv werden:

1) Für die private Bilanzierung – hier handelt es sich um rein freiwillige Maßnahmen, die eben der Unterstützung der Pioniertätigkeit auf diesem Sektor dienen. In diesem Zusammenhang ist es wichtig, dass nicht alle Rückholungs-Modelle von gleicher Qualität sind. Große Unterschiede bestehen etwa darin, wie nachhaltig eine Rückholung ist. Hier ein paar Beispiele, worauf zu achten ist:

- Zum einen lohnt ein Blick auf die Stabilität der Kohlenstoffsinken: Während z.B. Humus bei schlechter Bewirtschaftung innerhalb sehr kurzer Zeit wieder unter Freisetzung von Methan und CO₂ abgebaut werden kann, ist Pflanzenkohle im Boden über Jahrhunderte stabil. Dennoch gehen auch hier geringe Mengen an flüchtigen Kohlenstoffbestandteilen verloren. Dies gilt es in die Senkenberechnung einzubeziehen - wissenschaftlich fundiert. Ein gepflanzter Wald, der nach wenigen Jahren verdorrt oder verbrennt, oder für den vorher gar ein intakter Wald gerodet wurde, ist dem Klima keine Hilfe.

- Es gilt auch hier der Grundsatz „Regionalität“: Jedes Land hat für sich die Aufgabe, Klimaneutralität zu schaffen. Es ist absolut zu vermeiden, dass für z.B. europäische Kohlenstoffsinken entsprechende Flächen im globalen Süden umgenutzt werden, die zur dortigen Nahrungsmittelversorgung genutzt werden. Viele Kompensationsmaßnahmen, die in anderen Weltgegenden vorgenommen werden und deswegen oft ein gutes „Preis-Leistungs-Verhältnis“ versprechen, kranken zudem an der unzureichenden Überprüfbarkeit.

- Es gilt darauf zu achten, dass Kompensationsmaßnahmen nicht mehrfach angerechnet werden. Deshalb ist es wichtig, solide, fälschungssichere und vertrauenswürdige Zertifizierungssysteme aufzubauen, deren Transaktionen transparent und nachvollziehbar sind. Und hier können die freiwilligen Pioniere eine wichtige Rolle spielen.

2) Ein gesamtgesellschaftliches Rückholungsregime der Zukunft wird auf ein solches solides Zertifizierungssystem angewiesen sein. Es ist deshalb – ebenso wie die Entwicklung der Rückholungstechniken – wichtig, dass ein solches System bereits vorher in der Praxis entwickelt wurde. Hier besteht eine gewisse Ähnlichkeit zur Entwicklung der Technischen Überwachungsvereine. Überwacht würden damit die Praxen der Rückholer:innen (z.B. Landwirt:innen, die mit Pflanzenkohle arbeiten). Die Finanzierung sollte perspektivisch von den idealistischen Privat-Unterstützer:innen auf die Gesamtheit der Steuerzahler:innen übergehen. Damit wird die CO₂-Rückholung davor bewahrt, zum Spielball spekulierender Kapitals zu werden oder gar zur Verlängerung der Fossilwirtschaft missbraucht zu werden.

CO₂-Rückholung durch natürliche Kohlenstoffsinken

Die Reduzierung der Kohlenstoffeinträge in die Atmosphäre reicht allein nicht aus, um den Klimawandel zu bremsen. Natürliche Kohlenstoffsinken können dabei wirksam unterstützen. Aber es handelt sich oft um sehr fragile Systeme und sie bedürfen besonderen Schutzes. Andernfalls können sie sogar zur Verschärfung des Klimawandels beitragen

— Hans-Jürgen Münnig mit Einleitung der SFV Redaktion

Natürliche Kohlenstoffsinken fixieren erhebliche Mengen Kohlenstoff und spielen somit für die CO₂-Rückholung eine bedeutende Rolle, denn sie mindern die Treibhausgaskonzentration der Atmosphäre. Als natürliche Kohlenstoffsinken werden Umgebungen bezeichnet, in denen Kohlenstoff ohne den Einsatz besonderer Techniken für lange Zeit gebunden wird. Es handelt sich also um eine natürliche und nicht anthropogene CO₂-Entnahme. Zu den natürlichen Senken gehören unter anderem biotische Senken wie Wälder, Moore, Grasland, Böden und aquatische Systeme wie zum Beispiel die Meere. In diesen unterschiedlichen Senken haben sich über die letzten Jahre hinweg etliche Gigatonnen Kohlenstoff angesammelt und jedes Jahr binden die Senken neue Kohlenstoffmengen. Theoretisch kann die Kohlenstoffbindung natürlicher Senken auch wachsen: durch Regeneration von Ökosystemen, Wiederaufforstung, Humusaufbau oder Wiedervernässung ehemaliger Moorflächen.

Natürliche Senken haben komplexe Funktionsweisen. Während es mittlerweile zwar möglich ist, den aktuellen Kohlenstoffgehalt einer natürlichen Kohlenstoffsenke maßanalytisch zu bestimmen, kann daraus zum Beispiel nicht auf eine jährliche Kohlenstoff-Bindungsquote geschlossen werden. Es ist also unklar, wie viel CO₂ eine jeweilige Senke pro Jahr aufnehmen kann. Das liegt unter anderem daran, dass sich Kohlenstoffsinken in komplexen Austausch-Beziehungen untereinander, und in einem labilen Gleichgewicht mit der Atmosphäre befinden. Sie können sich gegenseitig beeinflussen und zum Beispiel in ihnen gebundenen Kohlenstoff an andere

Systeme abgeben. Dazu kommt, dass die einzelnen Biosphären in sich selbst auch nicht homogen sind und ihre Funktion von einer Vielzahl weiterer Parameter und diversen Wechselwirkungen abhängen. Böden zum Beispiel können erodieren, sich weiterentwickeln und im Laufe der Zeit verändern und dabei Kohlenstoff aufnehmen und abgeben. Dennoch unterstreichen die bisherigen Erkenntnisse die Bedeutung und Sensibilität natürlicher Lebensräume und deren Einfluss auf das Weltklima. Generell gilt: solange sich Kohlenstoffsinken weiterentwickeln, also z.B. wie Wälder oder Moore an kohlenstoffreicher Biomasse zunehmen, binden sie mehr Kohlenstoff, als sie abgeben. Damit tragen sie auf natürliche Weise dazu bei, der Atmosphäre CO₂ zu entziehen.

Wie vielfältig die Möglichkeiten sind, Einfluss auf den Kohlenstoffgehalt der natürlichen Senken zu nehmen, zeigen die Erfahrungen in der Land- und Forstwirtschaft. Eine reduzierte Bodenbearbeitung (pflugarm/pfluglos), die Vermeidung von Monokulturen, der Anbau humusmehrender Pflanzen als Zwischenfrucht, die Reformierung der Tierhaltung und die Reduzierung des Pestizideinsatzes sind wichtige Ansätze, den Kohlenstoffgehalt des Bodens zu stabilisieren und zu mehr. Ökologische Anbaumethoden sind ein wichtiger Schlüssel, die Böden zu schützen und Humus aufzubauen.

Werden die natürlichen Senken allerdings durch Einflüsse von Mensch oder Klima gestört oder sogar zerstört, kann dies die Freisetzung von über Jahrhunderte gespeicherten Kohlenstoffmengen bewirken. Durch Landnutzungsänderung, Übernutzung von Wäldern und Böden, aber auch durch Trockenheit und Waldbränden, kann der in Senken gespeicherte Kohlenstoff als CO₂ in die Atmosphäre gelangen. So kann eine CO₂-Senke zur CO₂-Quelle werden, mit potenziell gravierenden Auswirkungen für das Weltklima. Neuerdings wurde dies am Amazonas-Regenwald beobachtet, und auch auftauende Permafrostböden sind ein Beispiel. Um das Ausmaß dieser Gefahr deutlich zu machen, lohnt sich ein Blick auf die Zahlen:

Moore

Obwohl Moore nur 3% der Landoberfläche bedecken, sind etwa 30% des in Böden gebundenen Kohlenstoffs (462 Gt) in Mooren gespeichert. Das ist fast doppelt so viel wie weltweit durch Wälder gespeichert wird. Mit 1.419.000 ha, und knapp 4% der Gesamtfläche, liegt Deutschland leicht über dem weltweiten Flächenanteil der Moore. Dabei konzentriert sich die Verbreitung mit rund 20% auf das Alpenvorland und weiteren 78% auf das norddeutsche Tiefland. Allerdings ist davon auszugehen, dass mindestens 99% der deutschen Moore stark bis sehr stark degradiert sind.[19]

Wie Abbildung 2 auf der folgenden Seite zeigt, entwickeln sich Moore typischerweise aus vernässen Senken über

Weltweit wurden 2019 etwa 36.441 Millionen Tonnen CO₂ anthropogener Klimagase ausgestoßen. In den natürlichen Senken werden schätzungsweise 40.800 Milliarden Tonnen Kohlenstoff gespeichert, was einer Menge von etwa 149.736 Milliarden Tonnen CO₂ entspricht (Umrechnungsfaktor 3,67). Das bedeutet: Natürliche Senken speichern mehr als die 4000-fache Menge des jährlich anthropogen ausgestoßenen CO₂. Die Folgen, wenn natürliche Senken den Kohlenstoff wieder freigeben, könnten also gravierend für das Klima werden.

Die natürlichen Senken stehen demnach in zweifachem Zusammenhang mit der Frage der Klimarettung: Erstens haben sie das (schwer quantifizierbare) Potenzial, zusätzliche Mengen von Kohlenstoff aufzunehmen. Zweitens aber: Um dies leisten zu können, darf die globale Temperatur nicht allzusehr steigen, weil viele Senken sonst ihre Aufnahmekapazität einbüßen und sogar zu gigantischen weiteren Kohlenstoffquellen werden können. Schon aus diesem Grund ist die Voraussetzung für ein Nachdenken über natürliche Kohlenstoffsinken der schnellstmögliche Ausstieg aus der Produktion weiterer Treibhausgase. Das bedeutet: Den Ausstoß von Klimagasen zu reduzieren ist essentiell, um die natürlichen Senken zu erhalten und den Kohlenstoff dauerhaft zu binden.

Das Potenzial der natürlichen Senken Kohlenstoff aufzunehmen, ist nicht unendlich. Das liegt nicht nur an biophysikalischen Grenzen, sondern auch daran, dass der Erhalt und Ausbau natürlicher Senken meist in direktem oder indirektem Konflikt mit anderen Landnutzungsbestrebungen liegt. Im folgenden Abschnitt werden die Funktionen aller vorhandenen natürlichen Senken erklärt: von Permafrostböden und Grünflächen über Wälder bis zu Eis und Ozeanen. In diesem Heft werden wir die Moore präsentieren - sie haben pro Flächeneinheit gemessen das höchste Senkenpotenzial und sind damit besonders spannend. Wissenswertes zu allen anderen Senken kann online über den QR-Code abgerufen werden.

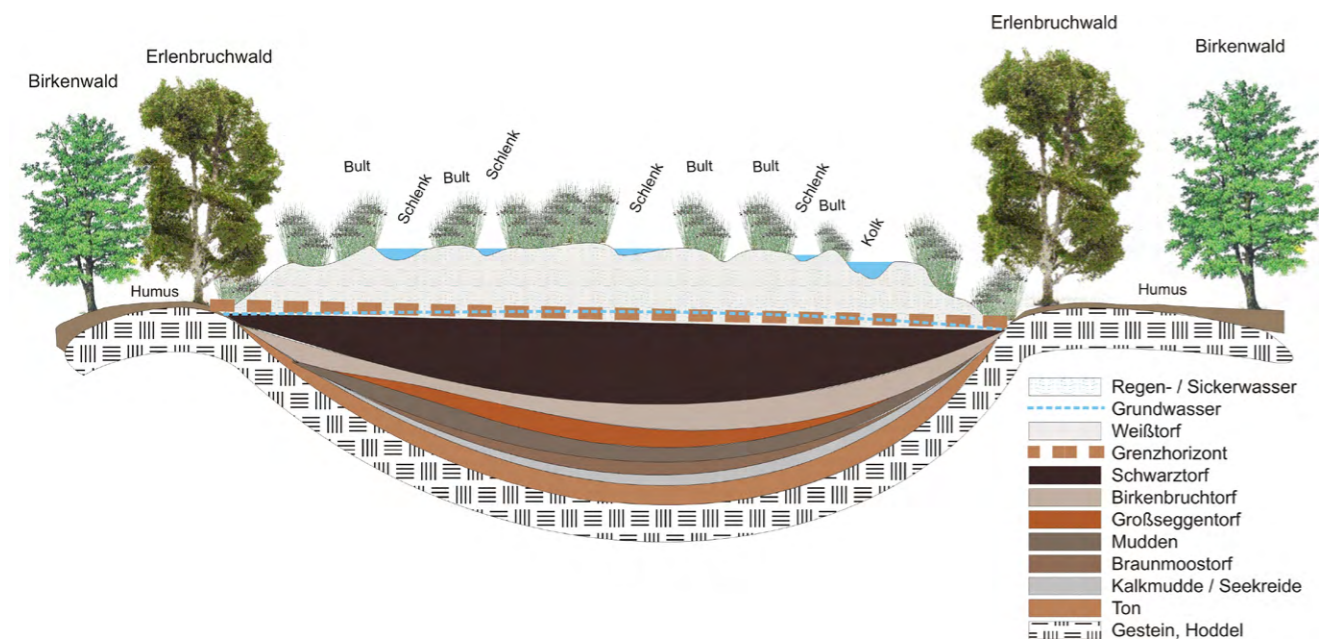


Abb 2 — Aufbau eines typisches Hochmoores. Grafik: H.-J. Münnig •

Torf wird Weißtorf genannt. Anhand der topographischen Lage und des Stoffhaushalts werden die Moore noch weit differenzierter klassifiziert. Aber allen gemein ist die typische Entwicklung wie zuvor beschrieben.

Weißtorf ist weit geringerem Druck ausgesetzt und enthält fast vollständige Pflanzenfasern. Der tiefer liegende Schwarztorf dagegen ist deutlich stärker komprimiert. Die dort enthaltenen organischen Fasern sind stärker zersetzt. Unter dem höheren Druck beginnt die Inkohlung, bevor in einem späteren Prozess Braunkohle entsteht. Sowohl Schwarz- als auch Weißtorf sind mit pH-Werten zwischen 2 und 4 sehr stark versauert, vergleichbar mit konzentrierter Zitronensäure (pH 2,08) oder Schwefelwasserstoff (pH 3,97).

Einträge von CO₂ aus der Luft, aus Kadavern und Pflanzenresten sorgen für eine ständige Kohlenstoffzufuhr in die Moore. Durch Verwesungsprozesse an der Oberfläche werden CO₂ und Methan auch in die Atmosphäre freigesetzt (sofern das Moor nass ist) oder alternativ Lachgas (N₂O), falls das Moor teilw. ausgetrocknet ist oder trockengelegt wurde. Bei intakten (wachsenden) Mooren ist der CO₂-Eintrag signifikant größer als der Austrag von CO₂ und CH₄ zusammen. Weil die dafür benötigten aeroben Bakterien in diesem sauren, sauerstoffarmen oder -freien Milieu keinen Lebensraum haben, kann organische Substanz sich kaum zersetzen. So lange das Moor wassergesättigt ist, speichert es Kohlenstoff dementsprechend dauerhaft ein.

In der Vergangenheit wurden zahlreiche Moore ausgetorft, und der Torf entweder energetisch genutzt oder als humose Beimengung zu Gartenerde verwendet. Entwässerungskanäle legten große Bereiche der Moore trocken. Einmal trockengelegte Moore werden durch die aerobe Zersetzung des Torfs zu erheblichen CO₂- und Lachgas-Quellen. Die für Moore typische säureliebende, hydrophile Vegetation stirbt

ab und wird durch andere Pflanzen, die trockenere Standorte bevorzugen, ersetzt.

Ausgetorfte Moore zu reaktivieren, wird zunehmend versucht, indem sie durch Flutung der Entwässerungskanäle wieder vernässt werden. Einmal trockengelegte Moore lassen sich aber nur sehr schwer wieder herstellen und bergen obendrein erhebliche Risiken. Der Prozess bis zur Wiederherstellung des stabilen natürlichen Gleichgewichts dauert oft mehrere hundert Jahre. Während dieser Zeit stirbt die vorhandene moorfremde Flora allmählich ab und wird erst in einer späteren Phase durch die typische Moorvegetation, die überwiegend aus Moosen und Binsen besteht, wieder ersetzt.

CO₂, Methan und Lachgas aus aerober Verwesung können den Klimawandel zunächst beschleunigen. Erst wenn sich das saure Milieu nach vielen Jahrzehnten oder länger erneut eingestellt hat, wird die aerobe Zersetzung durch anaerobe Prozesse abgelöst. Dann überwiegt erneut der Kohlenstoffeintrag in das Moor. Das Moor wird wieder zu einer CO₂-Senke.

Erhaltenswerte Moore wieder zu reaktivieren lohnt sich in jedem Fall, weil mit zunehmender Reife die Speicherfähigkeit von Kohlenstoff vergrößert wird. Die Phase als CO₂-Senke dauert so lange an, bis die Moore nach vielen hundert bis mehreren tausend Jahren vollständig verlandet sind.

Ein großes Problem stellt gegenwärtig die Wiederbeschaffung bzw. der Ankauf ehemaliger Moorflächen dar, um sie der heutigen agrarischen Nutzung zu entziehen. So kann es sein, dass wirtschaftliche Interessen der Landwirtschaft insbesondere durch den Eintrag mineralischer und organischer Dünger in Konkurrenz mit den Interessen des Natur- und Arten- sowie des Klimaschutzes bei der Wiederherstellung zusammenhängender Moorflächen stehen.

Fazit

Die Zusammenhänge sind schon lange bekannt. Im Oktober diesen Jahres beschlossen Bund und Länder eine Vereinbarung, um die Moore zu schützen und wieder zu vernässen. Ziel ist es, den Treibhausgasausstoß aus Mooren bis 2030 jährlich um fünf Millionen Tonnen zu senken. Das gesamte Potenzial der Kohlenstoffbindung beträgt nach Schätzungen des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung (PIK) und des Helmholtz-Zentrums für Umweltforschung (UFZ) bis zu 35 MtCO₂äq/Jahr.

Die Einstellung des Torfabbaus und die anschließende Wiedervernässung der Flächen wirken sich langfristig positiv auf die Ziele des Naturschutzes aus. Zudem ergeben sich Synergieeffekte mit einer Vielfalt von Ökosystemleistungen wie z.B. der Gewässergüterregulierung. Über die Paludikultur (land- und forstwirtschaftliche Nutzung nasser Hoch- und Niedermoore) bieten sich Konzepte zu einer nachhaltigen Bewirtschaftung degradiertes wiedervernässter Gebiete an.

Abgesehen davon kann aber auch jede*r persönlich etwas zur Wiederherstellung intakter Moore beitragen - z.B. durch Übernahme einer Moorpatenschaft, die von zahlreichen Umwelt- und Naturschutzorganisationen vermittelt wird.

Tipp

Und die anderen Senken?

Auch Wälder, Böden, Wasser und sogar Gesteine speichern aktiv Kohlenstoff und vermindern damit die Treibhausgas-Konzentration der Atmosphäre. Wie sie das machen und was für ihren Schutz nötig ist, hat uns Hans-Jürgen Münnig hier zusammengefasst:

www.sfv.de/natuerliche-senken

Abb 3 — Teilansicht des Emsdettener Venns. Foto: H.-J. Münnig •



Für den vollständigen Artikel und Quellen bitte QR-Code scannen oder Link öffnen:



www.sfv.de/natuerliche-senken



Hans-Jürgen Münnig

Diplom-Geograph mit zusätzlichen Schwerpunkten Geologie, Ökologie / Bodenkunde und Ökonomie.

Freier Berater für Erneuerbare Energien, Projektentwicklung und Objektbetreuung.

Gründer der SFV Infostelle südliches Ruhrgebiet / Bergisches Land

"Klimaneutral" "Low Carbon" „Dekarbonisieren“: Wie Begriffe den Klimaschutz behindern

– Hans-Josef Fell

„Low Carbon“ ist genauso wie „Klimaneutralität“ ein Begriff der fossilen & atomaren Wirtschaft um den Ausbau der Erneuerbaren Energien zurückzudrängen, Klimaschutz vorzutauschen und so 100% Erneuerbare Energien zu verhindern. Deren Ziel ist es die fossilen & atomaren Geschäftsmodelle weiter laufen zu lassen. Alle, die diese Begriffe als Ziele verwenden, sollten sich im Klaren darüber sein, dass sie damit die Agenda der fossilen & atomaren Wirtschaft gewollt oder ungewollt zum Teil unterstützen.

In Zeiten, wo der politische Druck auf die Entscheidungsträger in Sachen Klimaschutz zunimmt, wurden und werden neue Begriffe erfunden, die scheinbar starke Klimaschutzziele ausdrücken, in Wirklichkeit aber nur über das weitere Nichtstun hinwegtäuschen sollen. Schnell erobern solche Begriffe die öffentliche Debatte und geben den Anschein, dass es jetzt ernst mit dem Klimaschutz gemeint sei. Politische Beschlüsse werden mit diesen Begriffen geschaffen und damit der Eindruck erweckt, dass es endlich ernsthaft um Klimaschutz gehen wird. In Wirklichkeit bleibt aber alles weitgehend beim Klimaschutzversagen.

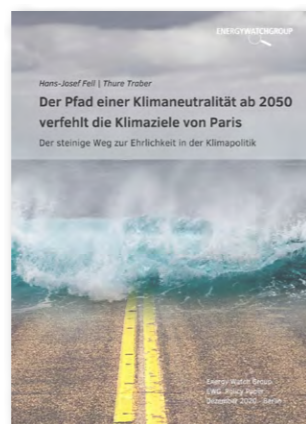
Dabei fällt auf, dass viele Akteure, die diese neuen Begriffe in die Debatte werfen oder verwenden, die entscheidenden Klimaschutzziele und Aktivitäten, wie Nullemissionen oder 100% Erneuerbare Energien nicht erwähnen, obwohl diese seit langem eingefordert werden. So erlebe ich seit Jahrzehnten, dass die Forderung nach Vollversorgung mit 100% Erneuerbaren Energien (die ja knapp 60% aller globalen Klimagasemissionen vermeiden würde) genau von solchen Akteuren vermieden wird. Sie verwenden dann andere, die Öffentlichkeit blendende Begriffe, die aber immer die Fortführung des fossilen Energiesystems auf einem unbestimmt hohen Niveau beinhalten und dieses gleichzeitig verschleiern sollen.

Low Carbon oder Dekarbonisieren bedeuten ganz klar, dass es zukünftig weniger (wieviel denn?) aber eben dennoch CO₂-Emissionen geben soll oder dass man die CO₂-Emissionen allmählich (bis wann? auf welches Niveau?) senken möge. In beiden Fällen ist klar: es soll weiter Emissionen

geben. Dabei ist die Atmosphäre bereits heute mit fast 420 ppm CO₂-Äquivalenten zu voll, weshalb es eigentlich überhaupt keine Emissionen mehr geben darf.

Seit wenigen Jahren hat sich plötzlich der Begriff „Klimaneutral“ durchgesetzt. Die EU hat Klimaneutralität bis 2050 beschlossen, die scheidende Bundesregierung hat nach dem Beschluss des Bundesverfassungsgericht zum Klimaschutz Klimaneutralität bis 2045 beschlossen.

Die Energy Watch Group hat diese Ziele wissenschaftlich analysiert und kommt zum klaren Ergebnis: Klimaneutralität bis 2050 (auch bis 2045) ist der klare Pfad in eine unbeherrschbare irdische Heißzeit mit 3°C Welterwärmung. Jedenfalls ist damit das Pariser Ziel von 1,5°C nicht einzuhalten.



Analyse der Energy Watch Group. Online Verfügbar unter www.energywatchgroup.org, 13 Seiten



Der Klimanotstand auf der Erde führt aktuell schon zu immer dramatischeren Katastrophen, wie im Ahrtal, die Hungersnot in Madagaskar oder die vernichtenden Waldbrände und Hitzewellen dieses Sommers. Dies alles findet bereits bei aktuell 1,2 ° Celsius Welterwärmung statt. Neueste Klimaforforschung macht uns klar, dass bereits 2030 das Pariser Ziel von 1,5 °C überschritten werden wird. Dies bedeutet, dass auch in Deutschland kein ausreichender Klimaschutz stattfindet. So hat es auch das Bundesverfassungsgericht festgestellt.

” Diese Denkweise akzeptiert jedenfalls die weitere Aufheizung der bereits fiebernden Erde auf über 1.5°C über dem vorindustriellen Niveau.

Um wenigstens das Pariser Ziel einer 2°C Erwärmung nicht zu überschreiten, darf die Menschheit spätestens ab 2030 keine Emissionen mehr in die Atmosphäre entlassen und muss gleichzeitig möglichst viel Kohlenstoffsenken organisieren. Alles andere führt in eine unbeherrschbare irdische Heißzeit, in welcher es keine menschliche Zivilisation wie heute mehr geben kann. Bereits 2050 wird dies beim Weiter so wie bisher erwartet.

Der Begriff und das Ziel von Klimaneutralität dagegen sagen wenig darüber aus, wie denn genau Klimaschutz betrieben werden soll, eben deswegen wird er wohl auch verwendet. Ist damit vielleicht gemeint, dass, wenn die Weltgemeinschaft sich klimaneutral verhalte, das Erdklima nicht weiter aufgeheizt werde? Oder ist mit klimaneutral etwa gemeint, dass man sich in der Klimaschutzdebatte neutral verhalten solle, also nicht zu forscht, aber auch nicht untätig zu sein? Definiert ist der Begriff „klimaneutral“ jedenfalls nicht. Nur was könnte denn damit gemeint sein?

Die meisten verstehen darunter, dass man in der Gesamtbilanz der Klimagasemissionen und Klimagassenken nicht bei Nullemissionen ankomme, sondern lediglich bilanziell. Das bedeutet, dass es dann immer noch Klimagasemissionen gibt, die durch negative Emissionen, also CO₂-Senken kompensiert werden sollen. Viele meinen, dass dann Klimaschutz in ausreichendem Maße erfüllt sei, wenn in der Bilanz, Klimaneutralität z.B. bis 2035 oder 2050 erreicht werden solle.

Diese Denkweise akzeptiert jedenfalls die weitere Aufheizung der bereits fiebernden Erde auf über 1.5°C über dem vorindustriellen Niveau. Nun findet sich in allen Wahlprogrammen der Bundestagsparteien – außer AFD, die keinen Klimaschutz will – das Ziel der Klimaneutralität mit unterschiedlichen Zeithorizonten.

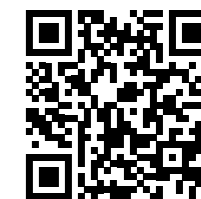
Sie blenden damit sogar einige applaudierende Klimaaktivisten. Aber in Wirklichkeit ist das Ziel für Deutschland, Klimaneutralität bis 2045 einzufordern, unzulänglich. Nur scheinbar ist dies eine Verschärfung der bisher vollkommen unzulänglichen Regierungsziele, nämlich bis 2050 80 bis 95% der Klimagasemissionen zu senken. Weiterhin sollen also noch 2045 5% bis 20% der Emissionen auf Basis 1990 geben. Sie sollen dann nur durch die Schaffung großer Kohlenstoffsenken in der Menge dieser 5 bis 20% Emissionen ausgeglichen werden.

Kohlenstoffsenken sind natürlich sehr wichtig. Nur sie dürfen eben nicht unzulängliche Emissionsreduktionsziele kompensieren. Sie müssen vielmehr das Ziel von Nullemissionen zusätzlich ergänzen, damit die Welt eine

Chance hat, das Hitzefieber zu überwinden. Das Ziel muss sein, die Konzentration von Klimagasen in der Atmosphäre von heute 418 ppm CO₂ wieder auf 330 ppm zu senken. Das geht nur mit Nullemission und großflächigen Kohlenstoffsenken. Das aber genau schafft Klimaneutralität nicht.

Es ist nicht das erste Mal, dass neue Begriffe auftauchen, die die klaren Begriffe wie 100% Erneuerbare Energien oder Nullemissionen verwässern. Als von der rot-grünen Bundestagsmehrheit – insbesondere von Hermann Scheer und mir – in den 90er Jahren die Forderung nach 100% Erneuerbaren Energien politisch vorangetrieben und insbesondere mit dem EEG auf den Weg gebracht wurde, tauchte vor allem von Seiten der EU Kommission das Ziel Low Carbon als Klimaschutzziel auf. Schnell wurde in vielen politischen Papieren klar, was Low Carbon wirklich bedeutet: Atomenergie, Erdgas, blauer Wasserstoff, CCS, fossile Erzeugungseffizienz (also das Kohlekraftwerk mit 35% Wirkungsgrad statt mit 25%, oder verbrauchsarme Verbrennungsmotoren). Erneuerbare Energien waren – in einem überschaubaren Rahmen – lediglich als zusätzliche Energiequellen vorgesehen, ohne jedoch das bestehende Energiesystem zu ersetzen.

Das Ergebnis dieser täuschenden Klimaschutzstrategie „Low Carbon“ ist bekannt: Europa und Deutschland verfehlen selbst ihre vollkommen unzulänglichen Klimaschutzziele und die bereits in den 90er Jahren erhobene Forderung nach 100% Erneuerbaren Energien wurde als politisches Ziel torpediert.



www.sfv.de/klimaschutz-begriffe



Hans-Josef Fell
Präsident der Energy Watch Group, Botschafter für 100% Erneuerbare Energien, Mitglied des Bundestages (MdB) von 1998 – 2013 sowie Autor des Entwurfs des EEG 2000

Solar Radiation Management: Der einfache und billige Weg aus der Klimakatastrophe?

Zur Abmilderung der Klimakatastrophe werden neben der Rückholung der Treibhausgase auch Technologien des Solar Radiation Managements (SRM) diskutiert. Diese werden als einfacher und kostengünstiger Weg aus der Klimakrise angepriesen. Zu schön um wahr zu sein? Wir schauen uns diese Technologien genauer an.

— Samuel Krämer

Die Folgen der menschengemachten Klimakrise werden immer offensichtlicher und sind mittlerweile auch in Deutschland sehr deutlich zu spüren [1]. In einem im Sommer 2021 bekannt gewordenen Leak stellt das Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) fest, dass das Pariser Klimaziel einer „noch verträglichen“ Klimaerwärmung von maximal 1,5°C bereits nicht mehr zu erreichen ist, und dass auch die Schwelle von 2°C Klimaerwärmung nur noch zu erreichen ist, wenn spätestens ab 2025 ein Rückgang der Treibhausgase erfolgt [2].

Zum Schutz der heutigen und kommenden Generationen müssen neben der schnellen und drastischen Reduzierung der Treibhausgasemissionen dringende Maßnahmen ergriffen werden, die den menschengemachten Klimawandel abschwächen und so die Klimakatastrophe verhindern. Dafür kommen zum einen die in unserem Schwerpunkt behandelte Rückholung der Treibhausgase in Frage, zum anderen werden aber auch Technologien diskutiert, die die Absorption der Sonnenenergie auf der Erde und somit auch die globale Durchschnittstemperatur senken sollen [3]. Im Folgenden werden einige dieser unter dem Oberbegriff *Solar Radiation Management (SRM, dt.: Solares Einstrahlungsmanagement)* zusammengefassten Technologien vorgestellt und deren Chancen und Risiken erörtert.

Der grundsätzliche Ansatz des SRM ist es, einen Teil der auf die Erde treffenden Sonnenstrahlung zu reflektieren, bevor sie in Wärme umgewandelt und von den Treibhausgasen „eingefangen“ wird. Diese Reflektion kann prinzipiell überall auf dem Weg der Sonnenstrahlung zur Erde geschehen, also bereits im All, in der Atmosphäre, oder auch erst auf der Erdoberfläche. [4, 5]

Eine Folge des Klimawandels ist, dass Eisflächen abschmelzen und sich dadurch die Albedo, also die Reflektionsfähigkeit der Erde, reduziert. Eine Methode des oberflächenbasierten SRM zielt deshalb darauf ab, diese Eisflächen durch das Ausbringen von Reflektionsfilmen zu schützen. Auch zur Erhöhung der Reflektion der Meere könnten solche

Reflektionsfilme genutzt werden. Auch das Einbringen von Mikro-Luftblasen im Wasser, das Anbringen von Spiegeln auf Hausdächern bzw. Weißstreichen von Hausdächern könnten genutzt werden, um die Reflektion der Erdoberfläche zu erhöhen. [4]

Bei den *atmosphärebasierten SRM-Techniken* werden hauptsächlich zwei Ansätze diskutiert. Beim *Marine Cloud Brightening* werden Salzwasserpartikel aus dem Ozean in die Atmosphäre gesprüht. Diese Partikel wirken als Kondensationspunkte und erzeugen neue Wolken mit kleineren Tröpfchen. Diese reflektieren das Sonnenlicht stärker als große Tropfen und tragen so zur Erhöhung der Reflektion bei. Das *Marine Cloud Brightening* kann regional eingesetzt werden und so zum Beispiel zum Schutz von Korallenriffen genutzt werden. [4]

Einen anderen Ansatz zur globalen Kühlung stellt dagegen die *Stratospheric Aerosol Injection* dar. Dabei werden reflektierende Substanzen in sehr hohen Atmosphärenschichten verteilt. Als reflektierende Substanzen werden zur Zeit Schwefeldioxid und Kalziumcarbonat gehandelt [4], wobei es für die Ausbringung von Schwefeldioxid bereits empirisches Anschauungsmaterial gibt. Beim Ausbruch des Mount Pinatubo auf den Philippinen im Jahr 1991 wurden ca. 17 Milliarden Tonnen Schwefeldioxid in die Atmosphäre geschleudert. In den 18 darauf folgenden Monaten, in denen das Schwefeldioxid in der Atmosphäre verblieb, sank die globale Durchschnittstemperatur um immerhin 0,5°C. Einer der Nebeneffekte war eine Beschädigung der Ozonschicht in der Atmosphäre. [6]

Während die oberflächen- und atmosphärebasierten SRM-Methoden vergleichsweise günstig und schnell umzusetzen sind, sind die *Space-Based-SRM-Methoden* sehr aufwändig und teuer und benötigen eine lange Bauzeit. Hier werden vor allem zwei Ansätze diskutiert: zum einen der Aufbau eines saturnringartigen reflektierenden Gürtels, zum anderen der



Abb 1 — vereinfachte Darstellung der verschiedenen SRM-Methoden

Aufbau eines Netzes von Raumsonden mit dazwischen gespannten Netzen am sogenannten Lagrange-Punkt, dem Ort im Sonnensystem, an dem sich die Gravitation der Sonne und der Erde gegenseitig aufheben. [4, 5]

Es gilt als sehr sicher, dass die SRM-Methoden tatsächlich einen Kühlungseffekt bewirken können, darüber hinaus haben sie gemeinsam, dass dieser Effekt bereits unmittelbar nach dem Einsatz der Maßnahmen eintritt. Somit könnten sie auch als Brückentechnologie genutzt werden, bis die deutlich langsamere Rückholung der Treibhausgase ihren Effekt entfaltet. [4, 5]

Leider bringt das SRM auch einen ganzen Strauß gravierender Nachteile mit sich, wie in [4] beschrieben wird. Neben den extrem großen Eingriffen in die Ökosysteme und in das Klimasystem der Erde wird das grundlegende Problem des Klimawandels, nämlich der Ausstoß der Klimagase, nicht angegangen. Weitere Konsequenzen der erhöhten Klimagaskonzentration, zum Beispiel die Versauerung der Ozeane, werden so nicht behoben. Außerdem ist beim Einsatz der SRM-Methoden im Sinne einer „Du kommst aus dem Gefängnis frei“-Karte ein Business As Usual weiterhin möglich, die Bekämpfung des Treibhausgasausstoßes könnte vernachlässigt oder eingestellt werden. In diesem Fall müsste der Einsatz der SRM-Methoden aber immer weiter erhöht werden, wodurch die sonstigen Auswirkungen des Treibhausgasausstoßes und die unerwünschten Nebenwirkungen des SRM aber immer weiter verstärkt würden. Ein Stopp des SRM würde zu einem potentiell katastrophalem Wärmeschock führen, da die Ökosysteme so deutlich weniger Zeit hätten, sich an die veränderten Bedingungen anzupassen. Darüber hinaus sind Kosten und Nutzen des SRM sehr ungleich verteilt, dies hat einen Einfluss

auf Vulnerabilität, Migration und auf die Akzeptanz der SRM-Maßnahmen. Da die Akteure des SRM, im Gegensatz zum Ausstoß der Treibhausgase, sehr genau identifiziert werden können, erscheint es wahrscheinlich, dass auch konkrete Ereignisse, zum Beispiel eine Überschwemmung oder eine Dürre, diesen Akteuren angelastet werden, unabhängig davon, ob tatsächlich ein kausaler Zusammenhang gefunden wird. Eine Militarisierung der Klimapolitik ist deshalb wahrscheinlich und kann die gemeinsamen Anstrengungen zur Überwindung des fossilen Zeitalters weiter erschweren. [4] (Vgl. hierzu auch den Beitrag „Eiszeit der Technokraten“ von Rüdiger Haude in dieser Ausgabe.)

Solar Radiation Management ist also eine Technologie, die, je nach Methode, vergleichsweise günstig und schnell zur Kühlung der Erde beitragen kann. Die große Zahl unerwünschter Nebenwirkungen stellt allerdings ein großes Risiko dar, sodass ein Einsatz sehr genau abgewogen werden muss.

Samuel Krämer

studiert Regenerative Energietechniken an der RWTH Aachen und begeistert sich für die Klimagerechtigkeitsbewegung. Seit 2020 ist er Hilfswissenschaftler beim SFV.

Quellen und weitere Infos:



www.sfv.de/solar-radiation-management

Eiszeit der Technokraten

Zur Geschichte des Climate Engineering

Dämme zur Umleitung von Meeresströmungen; riesige kosmische Sonnenspiegel; großmaßstäbliche Ausbringung von Giftstoffen in die Atmosphäre; der Einsatz von Atombomben, um das Antlitz der Erde zu verändern – das sind seit Jahrzehnten die immergleichen, gigantomanischen Ideen zur Klimaregulierung, die von einem militärisch-industriellen Komplex vorgetragen werden. Man sollte die Geschichte dieser Ideen kennen, wenn man aktuelle Vorschläge zur Klimarettung durch Geoengineering beurteilen will.

– Rüdiger Haude

Die chaotische Struktur des Wetters hat Menschen von jeher veranlasst, sich um eine Manipulation dieser Vorgänge zu bemühen. Lange wurde das Wetter als Ausfluss des absichtsvollen Handelns höherer Wesen gedeutet, und die Versuche einer Beeinflussung waren folglich magischer Natur. Aus vielen Weltregionen werden Rituale des Regentanzes überliefert, die Phasen der Trockenheit beenden sollten. Auch in Mitteleuropa ist die Anrufung von „Wetterheiligen“ im Rahmen der katholischen Volksreligiosität verbreitet gewesen und wahrscheinlich bis heute nicht ganz verschwunden. Mit der

europäischen Neuzeit trat das Denken über die Wetter-Beeinflussung aber in eine neue Phase ein. Entsprechend den wachsenden Möglichkeiten, die Erde mit technischen Mitteln zu verändern – Tunnel, Kanäle, Stauwerke zu bauen – rückte auch die Manipulation des Klimas in den Bereich des Denkbaren. Dies zeigt sich schon in der utopischen Literatur der frühen Neuzeit. Die erdachte Insel Utopia, mit der Thomas Morus 1516 dem Genre seinen Namen gab, ist das Ergebnis eines Geo-Engineering-Projekts, denn der Gründer Utopus schuf sie durch die Durchtrennung einer Landenge, die sie vorher mit dem Festland verband.[1] Der Gedanke, dass Menschen sich ihre Umwelt durch Ingenieurstätigkeit so gestalten, wie sie sie zu brauchen meinen, ist hier bereits voll entfaltet.

Der utopische Sozialist Charles Fourier wandte diese Allmachtsphantasie dann auch auf die geplante Beeinflussung des Weltklimas an. In seiner „Theorie der vier Bewegungen“ schilderte er 1808, wie durch eine Kultivierung der nördlichen Regionen das polare Eis zum Schmelzen gebracht und auf der ganzen Erde ein gemäßigtes Klima etabliert werden könne. Das kosmologische Verständnis, auf dem er dieses Ziel basierte, war jedoch recht spekulativ: Das Nordlicht betrachtete er als Samenerguss, der durch menschliches Zutun mit seinem angenommenen südlichen Gegenstück in Verbindung gebracht werden müsse.[2]

Die Abschaffung der Wetterextreme beschäftigte das vom „Kampf gegen die Elemente“ durchdrungene 19. Jahrhundert. Eine wirkungsreiche Idee, dies zu erreichen, bestand in der Korrektur der Erdachse, deren Neigung gegenüber der Ekliptik behoben werden sollte. In Jules Verne's Roman „Der Schuss am Kilimandscharo“ (Sans dessus dessous, 1889) dient die größte Kanone der Welt diesem Unterfangen, das übrigens durch den geplanten Abbau von Kohle unter den Nordpolarregionen motiviert ist.

Im Laufe des 19. Jahrhunderts hat die physikalische Forschung die atmosphärischen Mechanismen enträtselt, die dafür sorgen, dass es relativ warm auf der Erde ist. Svante Arrhenius beschrieb 1896 den Treibhauseffekt und die do-

minierende Rolle, die Kohlendioxid dabei spielt. Er erörterte auch, in welchem Maße die Verbrennung von Kohle durch die Menschen zu einer Erderwärmung führen müsse.[3] Die zeitliche Variabilität des Klimas war zuvor schon durch das wachsende Wissen über die Eiszeiten und durch die Vermehrung der geologischen Kenntnisse erkannt worden. Die Geologie als Wissenschaft nahm ihren Aufschwung übrigens im Zusammenhang mit den ersten Großprojekten dessen, was man als Geo-Engineering beschreiben kann: Die großräumliche, intentionale Veränderung des Antlitzes der Erde. Zunächst waren es vor allem Tunnel- und Wasserbauprojekte wie Kanal- und Staudammbauten, in denen sich die Interaktion mit der geologischen Schichtenstruktur der Erdoberfläche intensivierte.[4]

Das Militär tritt auf

Zu den Besonderheiten des Denkens über den Treibhauseffekt gehört, dass es auf dem Weg von der Grundlagenforschung zu den Umweltschutzdiskursen zunächst bei den geostrategischen Thinktanks der Militärs einen Zwischenstopp machte. Nach dem Zweiten Weltkrieg und der Herausbildung einer bipolaren Weltordnung entstand das Phantasma, dass die Wettermanipulation ein wichtiges Kriegsmittel der Zukunft sei. Da man dem gegnerischen Lager Forschung auf diesem Gebiet unterstellte, sah man sich gerechtfertigt, dasselbe zu tun. Der pensionierte Captain der US Navy Howard T. Orville, Chef eines von Präsident Eisenhower eingesetzten „Beratenden Ausschusses für Wetterkontrolle“, brachte es bei einem Hearing des US-Kongresses 1958 auf den Punkt: die Wetterkontrolle könne „beängstigende und katastrophale Folgen haben, wenn es einer unfreundlichen Nation gelingt, vor uns den Durchbruch zu erzielen“. Der Kongress solle deswegen Mittel für einschlägige Forschung bewilligen.[5]

Wir kommen gleich auf Herrn Orville zurück. Zuvor werfen wir einen Blick auf die Ideen, die schon 1945 bei Kriegsende aufblühten. Der Technik- und Klimahistoriker James Rodger Fleming hat sie zu einem eindrucksvollen Potpourri

zusammengetragen: Julian Huxley, einer der Gründer der UNESCO, schlug vor, Atombomben als „atomares Dynamit“ zu verwenden, um die Erdoberfläche „landschaftlich zu gestalten“ („landscaping the Earth“). Das Jagdflieger-Ass aus dem Ersten Weltkrieg, Eddie Rickenbacker, sprach sich für eine Verwendung der neuen Waffe aus, um „die antarktische Kühltruhe zu knacken“. Der Rundfunkpionier David Sarnoff prophezeite 1946, künftig könne man Regen oder Sonnenschein „durch das Drücken von Radioknöpfen“ bestellen – was die Frage aufwarf, wer denn dann am Ende entscheiden würde, ob ein Tag sonnig oder regnerisch sein solle, oder wo genau ein umgeleiteter Sturm sich denn austoben solle. Vladimir Zworykin, einer der „Väter“ der Fernseh-Technik, hatte 1945 über die Instrumente solcher Sturmleitung nachgedacht und war neben gigantischen Flammenwerfern – wenig überraschend – auf Atombomben gekommen. Zworykins Ideen wurden damals u.a. von dem berühmten Mathematiker John von Neumann unterstützt, der in der ebenfalls jungen Computer-Technologie das Instrument sah, das komplexe Wetter- und Klimageschehen analytisch in den Griff zu bekommen. (Später wandelte von Neumann sich zu einem Mahner gegen die zerstörerischen Potenziale der Wettermanipulation.)[6]

An welche Maßnahmen dachte Captain Orville ein gutes Jahrzehnt später? Einerseits hatte er a) gigantische Wasserbauprojekte vor Augen. Er erwähnt sowjetische Pläne, die Fließrichtung sibirischer Flüsse umzudrehen, und mit ozeanischen Dämmen die Meeresströmungen zu blockieren bzw. umzuleiten, um so aus dem Nordmeer ein warmes Gewässer zu machen. Ein leichter Anflug systemischen, wenn auch blockverhafteten Denkens zeigt sich, wenn Orville hierzu schreibt: „Das bedeutet, dass Russland dann in den Genuss von Warmwasserhäfen und milden Temperaturen kommen könnte, [...] allerdings auf Kosten einer starken Überflutung der Küstengebiete der westlichen Länder.“[7] Nur der westlichen?

Andererseits ging es um dieselben Kategorien, die auch heute diskutiert werden: b) Die Veränderung der Zusammensetzung der Atmosphäre, c) sonstige Manipulationen der solaren Strahlungsbilanz. Zu b) zählte etwa eine bewusste

Climate Engineering

„Climate Engineering“ bedeutet gemäß der klassischen Definition von David Keith die vorsätzliche großräumige Manipulation der Umweltfaktoren, die das globale Klima der Erde beeinflussen, mit technischen Mitteln. Der Begriff wird oft synonym mit „Geoengineering“ verwendet, doch kann letzterer auch nichtklimatische Manipulationen bezeichnen. Ob die nötige CO₂-Rückholung ganz ohne Maßnahmen auskommen kann, die unter die obige Definition fallen, ist diskussionsbedürftig. Nicht jede Fabrik, die Techniken der CO₂-Rückholung anwendet, unterliegt der in diesem Beitrag formulierten Kritik am Climate Engineering. Am Ende des Artikels finden sich Prinzipien, die bei allen Rückholungsmaßnahmen beachtet werden sollten. Worauf die Problematik der zuvor kritisierten Maßnahmen zurückzuführen ist, sollte dann bereits klar geworden sein.

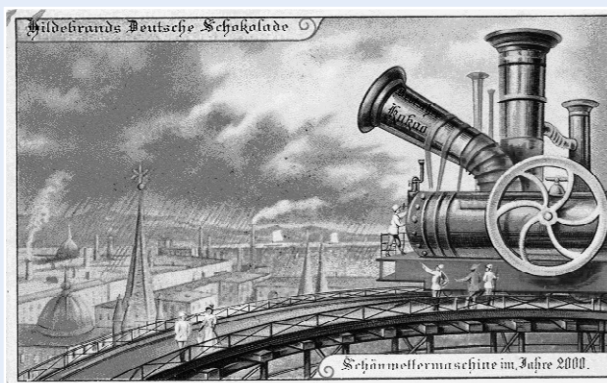


Abb 2— Wetter-Schadenzauber. Hexen bereiten ein Gebräu, um Hagel zu erzeugen. Holzschnitt, um 1490

Erwärmung durch gezielt gesteigerten CO₂-Gehalt, oder umgekehrt eine Abkühlung durch radioaktiven „Staub“. Edward Teller („Vater der Wasserstoffbombe“ und reale Vorlage für Stanley Kubricks „Dr. Seltsam“) habe vorgerechnet, dass man mit der Detonation von 2000 Wasserstoffbomben eine neue Eiszeit hervorrufen könne. Zu c) gehörte die Idee, die polaren Eiskappen mit farbigen Pigmenten abzudecken, um die Albedo zu verringern. Außerdem ein Gedanke, den der deutsche Raketenpionier Hermann Oberth bereits 1923 vorgetragen hatte: die Nutzung gigantischer Spiegel im Orbit, um Sonnenlicht auf Orte zu lenken, die wärmer oder heller werden sollen.[8] Oberth hatte ein orbitales Spiegelsystem mit 100 oder gar 1000 km Durchmesser erwogen und zu den Anwendungsmöglichkeiten ausgeführt: „Es könnte z.B. der Weg nach Spitzbergen oder nach den nordsibirischen Häfen durch solche konzentrierten Sonnenstrahlen eisfrei gehalten werden.“ Auch könne der Sonnenspiegel „durch zerstreutes Licht weite Länderstrecken im Norden bewohnbar machen, in unseren Breiten könnte er im Frühjahr die berüchtigten Wetterstürze (Eismänner) und im Herbst und im Frühjahr die Nachtfrost verhindern und damit die Obst- und Gemüseernten ganzer Länder retten“.[9]

Wenn Oberth es für „sogar nicht einmal ausgeschlossen“ hielt, „daß einer der Kulturstaaten bereits in absehbarer Zeit an die Ausführung dieser Erfindung geht“, dann allerdings aus dem Grunde, dass „ein solcher Spiegel leider auch hohen strategischen Wert haben könnte (man kann damit Munitionsfabriken sprengen, Wirbelstürme und Gewitter erzeugen, marschierende Truppen und ihre Nachschübe vernichten, ganze Städte verbrennen und überhaupt den größten Schaden anrichten)“.[10]

Das bringt uns zurück zu Orville, der ja das Climate Engineering als Militär erwog. Die eher bescheidenen praktischen Versuche einer Wettermanipulation, die in den 60er Jahren durch die Administration des US-Präsidenten Lyndon B. Johnson unternommen wurden, zeigten genau diese Logik: Feldversuche mit dem „Impfen“ von Wolken (cloud seeding) durch Silberiodid zwecks künstlicher Abregnung wurden in Indien und auf den Philippinen durchgeführt, vermeintlich um Hungerkrisen zu beenden, jedoch unter Federführung des US-Militärs.[11] Die Ergebnisse dieser Missionen wurden offenbar genutzt, um in Vietnam künstlich erzeugten Regen mit dem Ziel zu verwenden, den Ho-Tschi-Minh-Pfad unpassierbar zu machen („Operation Popeye“).[12] Der Pionier dieser Methode, Chemie-Nobelpreisträger Irving Langmuir, hatte übrigens nach ersten fehlgeschlagenen Versuchen, die Zugrichtung tropischer Wirbelstürme zu verändern, 1955 vorgeschlagen, weitere Versuche im Südpazifik anzustellen, „wo es weniger Bevölkerung gibt“ und wo deshalb ja auch schon die überirdischen Atombombentests durchgeführt wurden.[13]

Zwischen 1958 und 1962 brachten übrigens die US-Amerikaner und die Sowjets Megatonnen von nuklearen Sprengkörpern auch im erdnahen Weltraum zur Detonation. Pionier war hier der berühmte Physiker James A. van Allen, der den Plan verfolgte, die Ionosphäre mit hochenergetischen Nuk-

learteilchen zu „impfen“ („seed“).[14]

1978 wurde eine UN-Konvention verabschiedet, welche angesichts der gescheiterten „Operation Popeye“ die militärische oder sonstwie feindselige Verwendung von umweltverändernden Techniken verbietet (ENMOD). Dennoch spuken Ideen für Klima- und Wetter-Manipulationen bis heute in den Strategiepapieren des Pentagon herum. In einem Report der US-Luftwaffe mit dem Titel „Weather as a Force Multiplier: Owning the Weather in 2025“ (Das Wetter als Machtverstärker: 2025 das Wetter beherrschen) wird 1996 unter Hinweis auf die erkennbare Klimakrise gefordert, „die technologischen Fortschritte der letzten 20 Jahre zu nutzen, um eine hochpräzise und einigermaßen genaue Wetterbeeinflussungsfähigkeit zu erreichen“. Ein Kommentar schreibt hierzu: „Am auffälligsten ist hier, dass unsere gegenwärtige Umweltkrise nicht als Einschränkung, sondern als Schmiermittel für die öffentliche Akzeptanz gesehen wird, wobei zivile Bedenken kulturelle und technologische Entwicklungen zum Vorteil des Militärs vorantreiben.“[15]

Die üblichen Sieger der Geschichte stehen also bereit, um die immer auswegloser werdende Klimakrise für eine weitere Militarisierung und Kommodifizierung (auch dies steckt ja in der Formulierung „Owning the Weather“) zu nutzen. Diese Kräfte haben kein Interesse an einer raschen Dekarbonisierung, denn eine Verschärfung der Krise spielt ihrem technokratischen Größenwahn in die Hände.

Eiszeit verhindern?

Veränderungen der solaren Strahlungsbilanz wie auch der atmosphärischen Zusammensetzung und die marinen Großprojekte können sowohl mit dem Ziel einer Erwärmung als

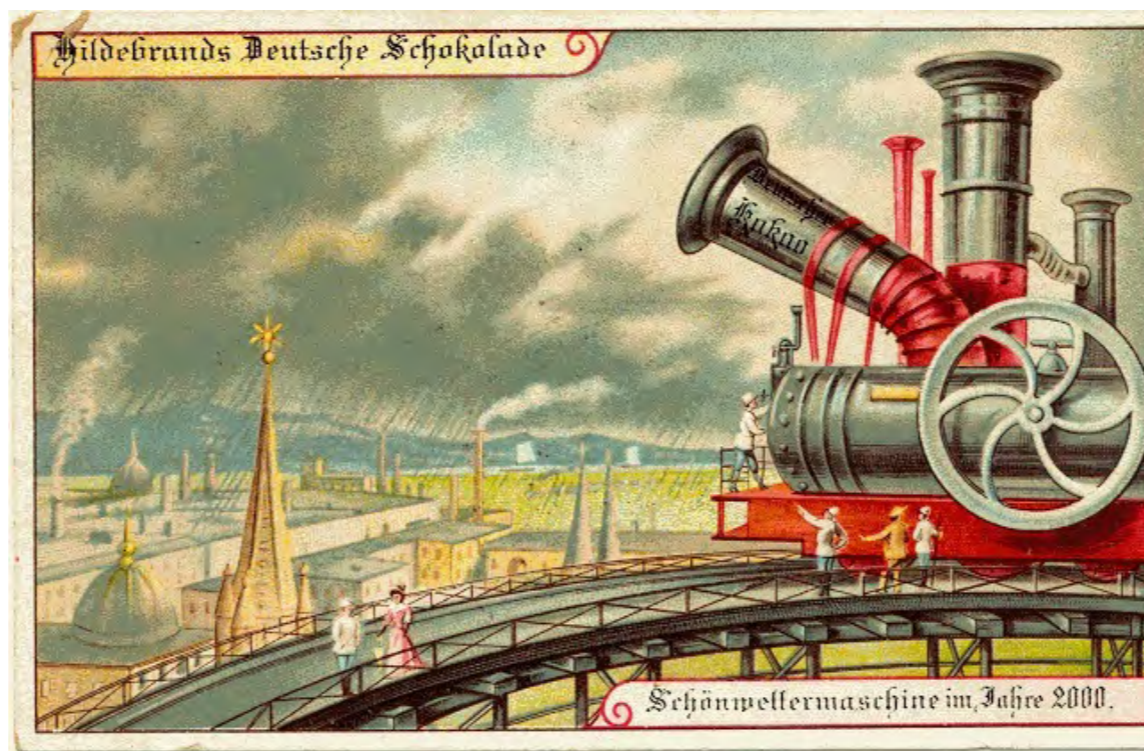


Abb 3 –
Schönwettermaschine
im Jahr 2000. Postkarte,
Deutschland, um 1900 •

auch einer Abkühlung des globalen Klimas projiziert werden. Aber nach dem Zweiten Weltkrieg bis in die 70er Jahre hinein wurde überwiegend an künstliche Aufheizung gedacht. Dies hängt mit einer klimatischen Entwicklung zusammen, bei der zwischen 1945 und 1970 die globalen Temperaturen vorübergehend nicht stiegen, sondern sanken. Gerade in der Zeit der massivsten Steigerung des CO₂-Ausstoßes zeigte sich der anthropogene Treibhauseffekt nicht, weil er durch den gleichzeitigen starken Ausstoß von Sulfaten und weiteren industriellen Partikel-Emissionen (den sogenannten „Braunen Wolken“) „maskiert“ wurde: Diese Substanzen schirmen das Sonnenlicht ab und haben deshalb einen abkühlenden Effekt, der die Wirkung des Treibhauseffekts ausgleichen oder sogar übersteigen kann. Jedoch ist ihre Verweildauer in der Atmosphäre vergleichsweise kurz (sie gelangen als „saurer Regen“ wieder auf die Erde), während CO₂ für Jahrhunderte in der Atmosphäre verbleibt. Jede Wirtschaftskrise und jede Gesetzgebung, die aus Umweltschutzgründen den Ausstoß dieser giftigen Substanzen begrenzt, führt seitdem unbeabsichtigt dazu, dass die globalen Temperaturen nach oben schießen – ein fürchterliches Dilemma, vor dem wir stehen.[16]

Die Climate Engineers haben jedenfalls das absichtliche Ausbringen von Schwefel-Aerosolen in die Atmosphäre schnell in ihren Maßnahmen-Katalog aufgenommen – worauf wir gleich zurückkommen wollen. Einen Moment müssen wir noch bei der Cooling-Fraktion bleiben, die es als technische Herausforderung sah, das Abgleiten der Erde in eine neue Eiszeit zu verhindern. Einer ihrer späten Exponenten war Lowell Ponte. Er hielt in seinem Buch 1976 eine unmittelbar bevorstehende Eiszeit für nicht unwahrscheinlich. Er erörterte zahlreiche Gegenmaßnahmen, vom „cloud-seeding“ bis zur künstlichen Schließung von Meerengen wie der Straße

von Gibraltar oder der Dardanellen, des Roten Meeres oder des Ärmelkanals. Die Abdeckung von Eisflächen und Wüsten zwecks Verringerung der Albedo durfte nicht fehlen. Aber viele Maßnahmen, die Ponte begeistert schilderte, konnten kaum der Verhinderung einer Eiszeit dienen; so, wenn er von dem Plan sprach, mittels Atomexplosionen einen neuen Kanal durch Mittelamerika zu treiben, um den Golfstrom zu schwächen. Oder von Plänen, „Löcher in die Berge nördlich von Los Angeles zu sprengen, um Smog und Hitze zu vertreiben“.[17] Und dies sind nur einige seiner Vorschläge, das Klima auf regionaler Ebene zu manipulieren. Für die globale Klimaregulierung dachte er etwa an ein planmäßiges Auftauen der Permafrostböden. Andere Ideen erschienen ihm allerdings „grob oder bizarr“, z.B. der Betrieb von Atomreaktoren zu dem einzigen Zweck, die Ozeane aufzuheizen, oder die Ausbringung von „metallischem Staub“ oder CO₂ in die Atmosphäre, um den Treibhauseffekt zu „verbessern“. Neben Orbitalspiegeln erörterte er auch ungeschirmte Atomreaktoren im Orbit, die als „neue Sonnen“ fungieren könnten.[18]

All diese erörterten Maßnahmen atmen einen Geist: den einer technokratischen Gigantomanie, die glaubt, letztlich den gesamten Kosmos durch menschliches Handeln regulieren zu können. Jules Verne's literarische Riesenkanone zur Abschaffung der Erdneigung war am Ende aufgrund eines simplen Rechenfehlers um den Faktor eine Milliarde zu klein dimensioniert. Ponte hatte aber eine neue Energiequelle zur Hand: die Atomkraft. Damit sollte doch – wie heute noch in jedem zweiten Hollywood-Katastrophenfilm – jede größere Bedrohung zu bewältigen sein. Immerhin warnte er: „Aber einmal geschehen, können diese Dinge nicht mehr ungeschehen gemacht werden.“[19] Aber von komplexen Systemzusammenhängen und unbeabsichtigten Nebenfolgen ist in seinem Buch, das von einer völlig falschen Prämisse ausgeht, nichts zu finden.

Wir können heute über solche Unbekümmertheit und die ihr zugrunde liegende Sozial- und Sexualpathologie schmunzeln, über die immer wieder gleichen, ermüdenden Phantasien von gigantischen Machtmitteln, die eine durchaus männlich zu denkende „Potenz“ ins Unermessliche steigern sollen ... aber ist dieses Denken bei den heutigen Climate Engineers tatsächlich überwunden? In einer jüngeren klimageschichtlichen Arbeit werden folgende aktuell diskutierte Maßnahmen aufgezählt: „mit chemischen Maschinen, die den Kohlenstoff in gebrannten Kalk umwandeln, CO₂ buchstäblich aus der Luft zu waschen“; Eisendüngung der Meere; Ausbringen von Sulfataerosolen in die Atmosphäre; Versprühen von Meerwasser zwecks „whitening“ von Stratosphärenwolken; Sonnenlicht-Reflektoren im Orbit; „täglige Flüge in die Atmosphäre, um tonnenweise Kalksteinmehl zu verteilen“. Solche „Lösungen“, gibt der Autor zu bedenken, würden „Jahrhundert um Jahrhundert sorgfältiger Wartung erfordern, denn die Abschaltung solcher Technologien, während die Treibhausgaskonzentration in der Atmosphäre überhöht bleibt, würde in der Tat einen höllischen Anstieg der katastrophalen Erwärmung auslösen. Andererseits könnte es durchaus eine kluge Politik sein, diese

Technologien in Reserve zu halten, da sie im schlimmsten Fall eingesetzt werden könnten." [20]

Teufel durch Beelzebub austreiben

Hier tauchte sie wieder auf – die Idee, die Verschmutzung der Atmosphäre mit Treibhausgasen durch eine andere Verschmutzung zu bekämpfen, nämlich mit Sulfataerosolen. Aus der Beobachtung, dass nach größeren Vulkanausbrüchen die globalen Temperaturen vorübergehend durchaus absinken konnten, hatte der Umweltwissenschaftler Reid Bryson bereits seit den 60er Jahren die These entwickelt, die wachsende Menschheit wirke aufgrund ihrer Emissionen klimatologisch als ein „human volcano“ und führe so die nächste Eiszeit herbei. [21] Auf Bryson hatte sich auch der schon zitierte Ponte berufen. Da war es bis zu dem Vorschlag nicht weit, diesen Effekt bewusst einzusetzen und abkühlende und aufwärmende Emissionen als bewussten Temperaturregler einzusetzen. 1983 konnte man lesen: „Es scheint, dass die Demonstration, die uns der Mount Tambora und andere Vulkane von Zeit zu Zeit gegeben haben, wie die Temperatur der Welt durch eine fast unmerkliche Menge an Staub verändert werden kann, auf einen Mechanismus hinweist, der uns alle im nächsten Jahrhundert davor bewahren kann, unter der Wolke des Kohlendioxids zu schwitzen, die uns bis dahin umhüllen wird.“ [22]

Wird sie? War es 1983 so unausweichlich, dass der Kohlendioxid-Ausstoß mit der Weltbevölkerung wachsen müsse? Mir scheint, dass die Climate Engineers seit ihrer Entstehung einen problematischen Hang zum Business-as-usual hatten und dass man ihnen daher auch heute diesen Verdacht nicht ersparen sollte. Inzwischen kann niemand mehr bestreiten, dass eine Welt ohne anthropogenen Treibhausgasausstoß sehr wohl möglich ist; nur die Frage nach dem Tempo dorthin ist umstritten. Ob die Sirengesänge der Climate Engineers bei der Klärung dieser Frage hilfreich sind? Die erste Prämisse aller klimaregulierenden Maßnahmen muss doch sein, diesen Ausstoß mit maximalem Tempo zu beenden. Die zweite Prä-

misse muss lauten, nur solche Maßnahmen zu erwägen, deren Nebenwirkungen nicht wiederum katastrophal sind. Würden Sie Ihren kranken Planeten einem Arzt anvertrauen, dessen Methoden zur massiven Übersäuerung der Meere und der Böden führen?

Planeten-Fieber und ein falscher Guru

Eine beliebte Metapher in den Klimadiskursen ist tatsächlich der Satz, die Erde sei krank: sie habe „Fieber“. Dieses Bild kann in zweierlei Richtung ausgedeutet werden: a) die Menschheit wird als der Krankheitserreger betrachtet, gegen den diese personifizierte Erde sich zur Wehr setzen müsse. b) Menschen sehen sich als planetarische Ärzte, die diese Krankheit zu heilen hätten. Im letzteren Fall konkurrieren, um J.R. Fleming zu zitieren, zwei Therapie-Vorschläge: „eine strikte Kohlenstoff-Diät“, und eine „planetare Chirurgie namens climate engineering“. [23] Es ist sicher nicht abwegig, diese Ansätze so scharf gegeneinander abzugrenzen, denn dem ersten liegt das Prinzip zugrunde, die anthropogene Manipulation der Erdsysteme möglichst zu minimieren, dem zweiten hingegen, die angerichteten Schäden mit immer neuen großmaßstäblichen Manipulationen in den Griff bekommen zu können. Einmal Ökologie – einmal technokratische Hybris. Einmal Schadensbegrenzung – einmal Leugnung ihrer Notwendigkeit. Wodurch das Geoengineering „jüngst verstärkt ins Licht der Öffentlichkeit gerückt ist“, urteilt Martin Meiske im Jahr 2021, das sei „der offensichtlich fehlende Handlungswille zur Reduzierung der CO₂-Emissionen, das sich rapide schließende Zeitfenster“ und der IPCC-Sonderbericht von 2018. [24] Aber dürfen wir dem fehlenden Handlungswillen der Staatenlenker tatsächlich ein solches Schlupfloch lassen?

Bleiben wir noch kurz bei der Arzt-Metapher. Einer derjenigen, die sich als „Planetenerzt“ bezeichnen, ist der britische Naturwissenschaftler James Lovelock. [25] Lovelock wurde berühmt durch die „Gaia-Hypothese“, in der die Erde wie ein lebendiger Organismus beschrieben wird. Die Biosphäre lasse

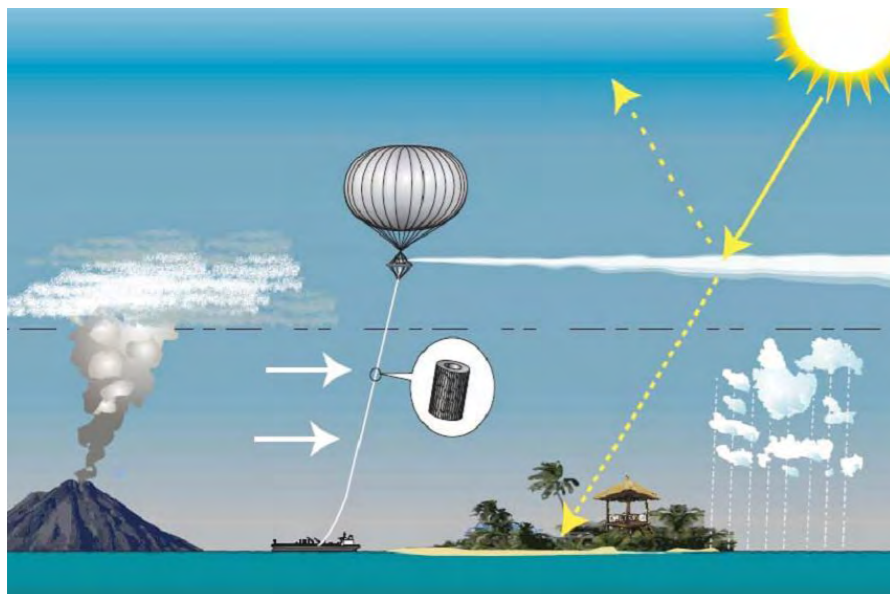


Abb 4 — Human Volcano. Schematische Darstellung: Aerosolausbringung in der Atmosphäre (CC BY-SA 3.0 Hughhnt).

sich, so der frühe Lovelock, „als eine einzige lebende Wesenheit betrachten [...], die fähig ist, die Erdatmosphäre nach ihren allgemeinen Bedürfnissen auszurichten, und die mit Fähigkeiten und Kräften begabt ist, die weit über jene ihrer einzelnen Komponenten hinausgehen.“ [26] Mit der Gaia-Hypothese, die nicht den Menschen, sondern seine Umwelt ins Zentrum stellt, avancierte Lovelock zu einem Säulenheiligen der Ökologie-Bewegung. Sehr zu Unrecht, wie ein genauerer Blick in seine Werke zeigt. Seine Einsichten hatte er als Angestellter des Shell-Konzerns gewonnen, für den er (ab 1966!) die Folgen der Verbrennung fossiler Kraftstoffe untersuchte. Diese Verbrennung könnte sich, so argumentierte er nun, „auf eine von der Biosphäre kontrollierte Lufthülle ganz anders auswirken als auf eine passiv-anorganische Atmosphäre. Es könnten Anpassungsvorgänge anlaufen, die Störungen, wie sie etwa durch die Ansammlung von Kohlendioxid auftreten, abmildern.“ [27] Mehr noch: Die Rolle der Menschheit in jenem Gaia-Organismus betrachtete er (wenn auch in Frageform) als das Nervensystem und Gehirn, welches bewusst die Stellschrauben des Erd-Systems bedienen könne – der klassische Traum des Climate Engineering. Wenn wir z.B. „durch Fortschritte in der Wetterkunde erkennen, daß eine besonders strenge Eiszeit droht“ (was zwar Gaia nichts anhaben könnte, aber doch uns als Teil von ihr), dann wäre eine „mögliche Handlungsweise“, „mit unseren industriellen Möglichkeiten eine riesige Menge von Chlor-Fluor-Kohlenwasserstoffen herzustellen und sie in die Atmosphäre zu schicken.“ [28]

In späteren Arbeiten ist Lovelock weniger optimistisch; doch sein Vertrauen in großtechnologische Lösungen ist ungebrochen. In einem Buch von 2007 bekennt er: „Wir missbrauchen die Erde mittlerweile so sehr, dass sie sich vielleicht aufbäumt und in jene heiße Phase zurückfällt, in der sie vor 55 Millionen Jahren war.“ [29] Wir nähmen der Erde mit unserer urbanen Daseinsform „so viel weg, dass sie nicht länger in der Lage ist, die vertraute und komfortable Umwelt aufrechtzuerhalten, die wir als gegeben hingenommen hatten. Jetzt verändert sie sich nach ihren eigenen, internen Regeln und geht in eine Phase über, in der wir nicht länger willkommen sind.“ [30] Das ist der Gedanke von der Menschheit als Bazillus, als „Menschenepidemie“ [31]. Die menschliche Spezies, schreibt er, sei „so etwas wie eine Krankheit des Planeten.“ [32] Aber Lovelock selbst sieht sich hier ja als „Planetenerzt“, wie bereits zitiert. Als solcher bittet er seine „grünen Freunde inständig, ihren naiven Glauben an nachhaltige Entwicklung und erneuerbare Energie zu überdenken.“ Vor allem müssten sie „ihre Starrköpfigkeit gegenüber der Atomenergie aufgeben.“ Denn „wir haben jetzt keine Zeit, mit visionären Energiequellen zu experimentieren“. (Als ob ein Atomkraftwerk schneller zu planen und zu errichten wäre als tausend Windräder!) Später können Erneuerbare und „die saubere und immerwährende Fusionsenergie“ die Rolle übernehmen. [33] Er wendet sich auch gegen die „unklugen Gesetzgebung zum Stoppen von Schwefelemissionen“ [34], wobei er an deren oben geschilderte Wirkung denkt, die Treibhausgase zu „maskieren“ und die Erderwärmung so zu verzögern. Dementsprechend gehört zu seinen Enginee-

ring-Vorschlägen vielmehr, dafür zu sorgen, dass Flugzeuge in der Stratosphäre „Treibstoff verbrennen, der eine kleine Menge Schwefel enthält.“ [35] Ansonsten: ein „Sonnenschirm“ im Weltall. Die „Produktion von marinen Stratuswolken“. Die Bindung von Kohlenstoff in Karbonatgestein. [36] Am Ende schreibt er: „Die Vorstellung, Menschen seien intelligent genug, um die Erde zu verwalten, zählt zum Vermessensten, was je gedacht wurde.“ [37] Da hat sich der „Planetenerzt“ diese vermessenste Vorstellung aber bereits sehr ausgiebig zu eigen gemacht. Es ist völlig unverständlich, wie dieser Technokrat jemals zum Guru eines Teils der Ökologiebewegung hat werden können.

Aber freilich müssen wir uns immer wieder damit auseinandersetzen, dass Wissenschaftler, auf deren diagnostischer Brillanz wir unsere Arbeit aufbauen, bei den Therapien plötzlich mut- oder phantasielos in alte Muster zurückfallen. Der NASA-Klimaforscher James E. Hansen, dem wir die Einsicht verdanken, der CO₂-Gehalt der Atmosphäre müsse (von inzwischen 420) auf 350 ppm zurückgeführt werden, [38] hat ebenfalls mehrfach als Lösung eine Renaissance der Atomenergie befürwortet. [39] Paul Crutzen, der als erster den Begriff des „Anthropozäns“ in die Debatte einbrachte, [40] entwarf angesichts der Unfähigkeit der Weltgemeinschaft, den Ausstoß von Treibhausgasen zu verringern, den uns bereits vertrauten Vorschlag, in der oberen Atmosphäre Schwefelpartikel auszubringen, um das Klima abzukühlen. [41]

Welchen Kompass brauchen wir?

Im letzteren Fall kann man fast schon von Verzweiflung sprechen. Aber insgesamt spricht doch aus diesen gefährlichen Vorschlägen ein Bias (eine typische Voreingenommenheit) des naturwissenschaftlichen Denkens: Diesen Schriftstellern ist es unmöglich, aus der Logik großer, zentralisierter technischer Lösungen auszuscheren. Als habe sich nicht z.B. in der Welt der Information die Rhizom-Struktur des Internet als jeder Zentralsteuerung überlegen erwiesen. Als würde in einem Bienenvolk die „Königin“ jeder einzelnen Biene sagen, wo sie jetzt hinzufliegen hat. Als seien homöostatische, dezentrale Systeme nicht die effizientesten. Im gleichen Sinne sollten wir bei der Aufgabe einer CO₂-Rückholung an ökologische, dezentral umzusetzende Lösungen ohne verheerende Nebenwirkungen denken. Es gibt sie ja (vgl. S. 28f).

[...] mehr Info

Homöostase

ist die Eigenschaft eines Systems, einen Gleichgewichtszustand aufrechtzuerhalten. Das geschieht z.B. durch negative Rückkopplungen. Ein einfaches Modell hierfür ist der Fliehkraftregler einer Dampfmaschine: Je schneller die Maschine sich dreht, desto weiter treibt die Fliehkraft die Gewichte dieses Mechanismus auseinander, wodurch die Maschine wiederum abgebremst wird.

Der Historiker Fleming mahnt uns, die militärische Herkunft vieler der heute diskutierten Methoden der Klimamanipulation nicht zu vergessen, die von dem Phantasma einer umfassenden Kontrolle bzw. Beherrschung getrieben werden. „Geoengineering“, schreibt er, sei „unerprobt und gefährlich. Wir verstehen es nicht, wir können es nicht auf einer kleineren Ebene als der des Planeten testen [...]. Das Herumbasteln am Planeten ist nicht ‚billig‘, wie einige Ökonomen behaupten, da die Nebenwirkungen unbekannt sind. Es stellt ein moralisches Risiko dar, da es möglicherweise die Anreize zur Schadensbegrenzung verringert. Es könnte [...] in die Hände von Schurkenstaaten fallen, und es könnte militarisiert werden (wie man aus der Geschichte lernt, würde es wahrscheinlich militarisiert werden).“ [42] „Schadensbegrenzung“ – das ist vor allen Dingen die rasche Dekarbonisierung. Auch eine Aufgabe für Ingenieur*innen – aber für solche mit menschlichem Maß.

Angesichts der hier skizzierten Geschichte des Climate Engineering mit ihren grotesken und in die völlig falsche Richtung zielenden Projekten wäre als wissenschaftliche Grundhaltung in der Tat eine gewisse Demut angebracht. Aber wir können, bei Strafe des Untergangs, nicht die Augen davor verschließen, dass wir bereits viel zu viele Treibhausgase in die Atmosphäre gebracht haben. Wir – oder genauer: unsere industrialistische Zivilisation, bzw.: der Kapitalismus. Wir müssen CO₂ aus der Atmosphäre zurückholen. Aber ganz gewiss nicht als Alibi dafür, den Ausstieg aus den weiteren Emissionen zu verzögern. Und nicht als Türöffner für Weltherrschafts-Phantasien. Wenn wir zwischen Optionen wählen müssen, sollten wir nicht auf diejenigen zurückgreifen, deren schädliche Nebenwirkungen – saurer Regen; Atommüll – bekannt sind, oder aber als Überraschung in den komplexen Systemlogiken unseres Planeten

lauern. Optionen, deren Nutznießer jene gesellschaftlichen Kräfte sind, die uns den Klima-Schlamassel zuallererst eingebrockt haben.

Bei den Maßnahmen zur CO₂-Rückholung müssen folgende Prinzipien eingehalten werden:

1. Sie müssen jederzeit beendet oder sich selbst überlassen werden können, ohne neue Katastrophen hervorzurufen. D.h., sie müssen die Homöostasefähigkeit der globalen Systeme (ihre Fähigkeit zur Selbstregulierung) steigern.
2. Sie müssen systemische Folgeprobleme minimieren.
3. Sie müssen auf Infrastrukturen basieren, welche demokratiefähig sind, also transparent, dezentral und ohne Gefährdungs- und Missbrauchs-Potenziale. Denn mit der Erderhitzung steuern wir auf eine konfliktrichtigere globale Konstellation zu.

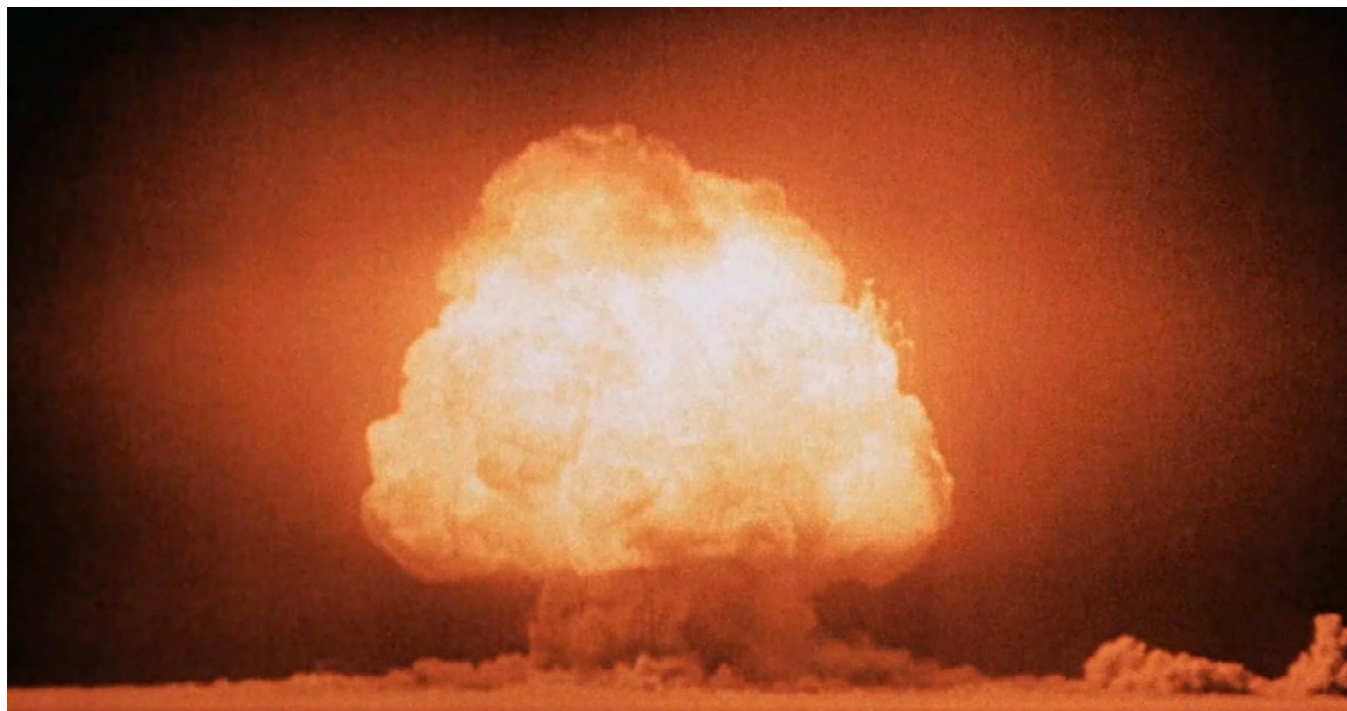
Den Tiger reiten – das sollten wir den Katastrophenfilmen aus Hollywood überlassen.

Quellen und weitere
Infos zum Artikel:



www.sfv.de/eiszeit-der-technokraten

Abb 5— Explosion der Trinity-Atombombe am am 16. Juli 1945 •





— Bau einer Solaranlage in Münchenstein BL mit der Energiewendegenossenschaft Basel (EWG Basel). Foto: EWG Basel, Pascal Städeli

Selbstbau-Genossenschaften nehmen die Energiewende selbst in die Hand!

Ein paar Schweizer haben ein echtes Erfolgskonzept auf den Weg gebracht: **Selbstbau-Genossenschaften**. Durch sie übernehmen Hauseigentümer:innen den Aufbau ihrer PV-Anlage selbst – mit fachlicher Unterstützung. Das macht die PV-Anlagen nicht nur günstiger, es wirkt auch dem Fachkräftemangel der Solarbranche entgegen und stärkt Gemeinsinn und Energiewendebezug. Genug Gründe, um sich das Konzept genauer anzuschauen.

Portrait — Kyra Schäfer

Die Idee der Selbstbaugenossenschaften für Solaranlagen kam Syril Eberhart bereits 2011. Die dezentrale Energiewende war in der Schweiz ins Stocken geraten, ähnlich wie in Deutschland. Zwar wurde 2009 erstmals eine kostendeckende Einspeisevergütung für Solaranlagen eingeführt, wodurch sich die damals noch sehr teuren Solaranlagen endlich rentierten. Allerdings waren der Ausbau viel zu niedrig kontingentiert und die Fördertöpfe bald leer, sodass sich extrem lange Wartelisten bildeten und der Solarausbau stagnierte. Zudem war vielen Eigentümer:innen die Amortisationszeit der Anlagen trotz Förderung zu lang. Syril, ausgebildeter Elektroingenieur aus Spiez, wollte diesem Trend mit einem neuen Modell etwas entgegensetzen. Das Ziel: die Energiewende sollte endlich wieder Fahrt aufnehmen, und Solaranlagen sich nicht erst nach 15 bis 20 Jahren wirtschaftlich rentieren, sondern bereits nach 10 Jahren.

Fast die gesamte Schweiz durch Selbstbaugenossenschaften abgedeckt

Im Jahr 2013 wurde dann die erste Selbstbau-Energiewendegenossenschaft in Bern gegründet – als Pilotprojekt. Die Ungewissheit, ob sich für das Selbstbau-Projekt genügend Interessierte finden würden, die beim Aufbau der Solaranlage anpacken wollen, war schnell ausgeräumt: bei der ersten Vorstellung gab es bereits 80 Anfragen, 40 davon mit Offerte.

Die Bilanz bis heute kann sich sehen lassen: da die Genossenschaft Bern bald auch Anfragen über die Kantonsgrenze hinaus bekam, wurden über die Jahre dezentral in der ganzen Schweiz neue Selbstbaugenossenschaften gegründet. So zum Beispiel durch Pascal Städeli, Ingenieur für Energie- und Umwelttechnik 2018 in Basel. Die dezentrale Struktur ist den Gründern wichtig: die Selbstbaugenossenschaften sollen lokal verankert sein. Heute wird fast jede Region von einer der Selbstbau-Genossenschaften abgedeckt: 12 Stück sind es an der Zahl, lediglich 3 Regionen fehlen noch: das Tessin, Genf und Lausanne, hier befinden sich weitere Genossenschaften im Aufbau. Mittlerweile sind die Genossenschaften zudem im Dachverband für unabhängige Energieerzeuger VESE organisiert, welche die Selbstbaugruppen unterstützen.

Gemeinsam konnten seit 2014 über 650 PV-Anlagen mit knapp 8 MWp installiert werden, der Jahresumsatz beträgt beachtliche 3 Millionen CHF. Noch beeindruckender ist, dass etwa 650 Schweizer Bürger:innen am Aufbau der Anlagen be-



— Bau einer Aufdach Solaranlage in Wimmis.

teiligt waren. Und diese Erfahrung spricht sich herum: Der gemeinschaftliche Selbstbau und das Genossenschaftsprinzip eröffnen Möglichkeiten der Mund-zu-Mund-Propaganda. Dies führt bis heute dazu, dass die Genossenschaften mehr Nachfragen haben, als sie umsetzen können und beispielsweise nie in Werbung investieren mussten.

„**Das Ganze ist für jedermann und -frau geeignet. Die Kenntnisse, die es für den Zusammenbau eines IKEA-Möbels braucht, genügen!**“

Prinzip Selbstbau plus Genossenschaft

Worin sich das Selbstbauprinzip von einer „normalen“ Installation einer Solaranlage unterscheidet, ist schnell erklärt. Normalerweise läuft der Kauf einer PV-Anlage so ab: Interessierte beauftragen ein Solarinstallationsunternehmen – je nach Fachkräftemangel vor Ort muss mit einigen Wochen Wartezeit gerechnet werden. Das Unternehmen plant dann die Anlage, macht eine Ortsbesichtigung und erstellt ein Angebot. Module, Wechselrichter, Batterien und Konstruktionsmaterial etc. werden bestellt und zum Haus geliefert. Dort wird die Anlage montiert und letztlich durch eine:n Elektroinstallateur:in in Betrieb genommen.

Bei den Schweizer Selbstbaugenossenschaften ändert sich an diesem Vorgehen nicht viel: die Genossenschaft übernimmt mit teils eigens ausgebildeten, selbstständigen Planer:innen die Projektleitung und Planung der Anlage. Das Material wird über die Genossenschaft eingekauft. Erst bei der Montage kommt der Selbstbau zum Zug: hier übernehmen die Hauseigentümer:innen das Zepter – unter fachkompeten-

Tipp

Auf der Homepage www.selbstbau.ch ist die gesamte Selbstbau-Community der Schweiz vertreten. Hier finden sich alle einzelnen und eigenständigen Selbstbau-Genossenschaften und viele nützliche Informationen für Interessierte.





— Bau einer Indach Solaranlage in Spiez. Die Selbstbauer montieren die Module. •

ter Anleitung und gemeinsam mit anderen Genossenschaftsmitgliedern. Durchschnittlich kommt bei der Montage ein:e Bauleiter:in auf 2-3 Eigentümer:innen oder andere Selbstbauer:innen, die mithelfen. Die Dachabsicherung oder der Gerüstbau werden dabei vorab von Profis durchgeführt. Die Inbetriebnahme machen dann die Solarplaner der Genossenschaft, welche eine eingeschränkte Installationsbewilligung haben. Nur der wechselstromseitige Anschluss wird von Elektriker:innen gemacht. Die Montage funktioniert nach einem sogenannten Stundentausch-Modell. Die Stunden, welche andere Helfer:innen, zum Beispiel ehemalige Kund:innen, auf dem eigenen Dach helfen, diese Stunden müssen bei nachfolgenden Kund:innen wieder abverdient werden.

Solaranlage bis zu 30 Prozent günstiger

Die wirtschaftlichen Vorteile des genossenschaftlichen Selbstbaus liegen auf der Hand: Durch das Prinzip Selbstbau entfallen große Teile der Lohnkosten auf die Montage. Früher stellten die Materialkosten den ausschlaggebenden Kostenfaktor für PV-Anlagen dar, heute sind die Preise für die Module und Komponenten aber so stark gefallen, dass die Montage fast ein Drittel der Kosten ausmacht.

Dazu arbeiten die Genossenschaften weder wachstums- noch profitorientiert. Die Marge auf den Materialeinkauf fällt deswegen wesentlich geringer aus: während Unternehmen eine Marge von 20-30 % erheben müssen, um sich zu finanzieren, setzt die Genossenschaft nur 5-10 % an. Dazu kommt, dass die Genossenschaft im Vergleich zu kleinen Installateuren ohne Lagermöglichkeiten beim Einkauf etwas mehr Rabatt erhalten, weil größere Mengen eingekauft und umgesetzt werden. Versicherungskosten für den Bau, die Löhne der An-

”Vordergründig geht es nicht um Profit, sondern die Energiewende. Es wird immer für eine Energiewende beraten.

gestellten inklusive Sozialabgaben und MwSt. müssen natürlich dennoch bezahlt werden.

In Summe verringert sich der Gesamtpreis der Anlagen trotzdem um etwa ein Drittel. Inklusiv der Schweizerischen EIV (Einmalvergütung), welche 2013 eingeführt wurde und bis zu 30% der Anlagenkosten abdeckt, refinanziert sich eine Selbstbau-Solaranlage in der Schweiz nach durchschnittlich 8-10 Jahren. Je nach Standort der Solaranlage geht es noch wesentlich schneller, da der Einspeisepreis von den lokalen Elektrizitätswerken abhängt. An „guten“ Standorten in der Schweiz erhält man 20 Rappen (also ca. 18 cent) pro eingespeiste Kilowattstunde, an „schlechten“ nur 4 Rappen.

Den Genossenschaftlern geht es allerdings nicht um ein „Race to the Bottom“ auf dem PV-Markt - in erster Linie steht die Energiewende im Fokus. Die Unterschiede werden schon in der Projektplanung sichtbar. Konventionelle Installateure empfehlen oft Anlagen, die auf den Eigenverbrauch optimiert sind - das hat die Konsequenz, dass Dachflächen nicht vollständig genutzt werden, sondern nur entsprechend der optimalen Größe für den Eigenverbrauch. Für die Energiewende ist das natürlich nicht hilfreich. Die Selbstbau-Genossenschaften beraten hingegen für einen größtmöglichen Ausbau von Photovoltaik, mit dem Ziel, so viel Strom erneuerbar zu produzieren, wie die Dächer hergeben. Auch wirtschaftlich rechnet sich das, da der Aufpreis für eine beispielsweise doppelt

so große Anlage als für den Eigenverbrauch optimiert, niemals doppelt so hoch ist, sondern je nach Anlagengröße wesentlich geringer ausfällt. Die Genossenschaften haben die Erfahrung gemacht, dass die zusätzliche Investition, das gesamte Dach mit PV auszustatten, bei der Selbstbaugenossenschaft pro Kilowattstunde nur etwa 3-4 Rappen kostet. Unabhängig vom Standort und dem jeweiligen Einspeisepreis des Elektrizitätswerkes lohnt es sich demnach immer, die Dachfläche voll auszunutzen.

Darüber hinaus wissen Pascal Städeli und Syril Eberhart, dass professionelle Installateure ungern Anlagen für Einfamilienhäuser bauen, weil es viel Aufwand für kleinen Umsatz bedeutet - im Vergleich zu größeren Megawatt-Anlagen. Zudem wollen die meisten Solarteure:innen überhaupt keine Leute aufs Dach lassen: wenn etwas passiert, ruiniert es das Unternehmen. So schließen die Selbstbaugenossenschaften eine Lücke: sie übernehmen die Einfamilienhäuser und lassen die Bauherren mitarbeiten.

Vorzüge des Selbstbau-Genossenschaftsprinzip

Die Idee des Selbstbaus bringt aber noch weitere positive Nebeneffekte: es fördert die Gemeinschaftsbildung und erhöht den persönlichen Bezug zur Energiewende. Die Leute lernen, wie die eigene Anlage funktioniert, und durch die gemeinschaftliche Montage entsteht meistens ein reger Austausch mit anderen Anlagenbesitzenden: wer produziert wie viel Strom, mit welcher Technik etc. Aus der Bottom-Up Bewegung ist dadurch ein richtiges Netzwerk entstanden. Außerdem wird der Aufbau der PV-Anlage zu einem fototauglichen Erlebnis - die Energiewende wird quasi selbst in die Hand genommen. Dass dieses Konzept für Begeisterung sorgt, zeigt sich auch darin, dass immer mehr Leute für die eigene PV-Anlage aufs Dach steigen möchten. Durch die Mitgliedschaft in der Genossenschaft wird zudem mehr Werbung gemacht, als wenn eine Anlage von einer GmbH aufs Dach gesetzt wird. Bei einer GmbH identifizieren sich die Anlagenbesitzer:innen im Anschluss nicht mehr mit dem Unternehmen. Das ist bei der Genossenschaft anders.

Trotz anfänglicher Zweifel, beim Aufbau der Solaranlagen mit „Laien“ zusammen zu arbeiten, ist das Selbstbau-Prinzip für PV-Anlagen in der Schweiz mittlerweile längst etabliert. Die Genossenschaften haben so ein großes Netzwerk zum Informationsaustausch, dass sie bezogen auf politische oder rechtliche Änderungen und technische Gegebenheiten oft besser aufgestellt sind als eine normale Firma. Über den Verband VESE werden zusätzlich Treffen abgehalten, und Webinare oder Schulungen angeboten. Dazu gibt es seit ein paar Jahren das Handbuch „PV Selbstbau“, welches ebenfalls von VESE herausgegeben wird, ein Selbstbau-Wiki auf der Homepage und ein ziemlich beeindruckendes Online-Tool für Richtpreisofferten: Hier kann das eigene Dach virtuell ausgewählt und die potenzielle PV-Dachfläche, Anlagenleistung, jährliche Solarstromproduktion, Einsparungen und Amortisationszeit berechnet werden.



Handbuch Selbstbau-PV

Das Handbuch PV Selbstbau – Unterlagen zum organisierten Selbstbau von Photovoltaikanlagen zum Herunterladen (PDF 7 MB)



Syrl Eberhart – Elektroingenieur und Gründer der ersten Selbstbaugenossenschaft in Spiez •



Pascal Städeli – Vorstandsmitglied VESE und Mitbegründer der Selbstbaugenossenschaft Basel •





— Projektleiter und Bauherr beraten sich auf dem Bau einer Solaranlage. Foto: EWG Basel, Pascal Städeli •

Die Hoffnung, durch den Selbstbau auch dem Fachkräftemangel entgegenzuwirken, ist allerdings nur teilweise aufgegangen. Der Andrang bei den Genossenschaften ist so hoch, dass die Selbstbauer selbst Engpässe haben, insbesondere auf der Planungsseite. Deswegen haben einige Genossenschaften begonnen, Kurse für PV-Planung und Projektleitung anzubieten. Hier arbeitet jede Genossenschaft etwas anders, in Basel gibt es beispielsweise einen zwei- dreitägigen Kurs, und dazu müssen drei Projekte begleitet werden, um selbstständige:r Projektleiter:in zu werden.

Ein Konzept auch für Deutschland?

Spätestens seitdem Syril Eberhart 2018 mit dem Stromrebeln-Preis der Elektrizitätswerke Schönau ausgezeichnet wurde, werden Optionen für Selbstbau-PV auch in Deutschland besprochen. In Bremen, Hagen und Kassel gibt es mittlerweile Selbstbaugemeinschaften, die allerdings alle mit unterschiedlichen Umsetzungskonzepten arbeiten. Der Bremer Solidarstrom nutzt ein ähnliches Modell wie in der Schweiz, in Hagen arbeitet die BEG-58 mit einem Pool an ehrenamtlichen Solarmonteur:innen, in Kassel organisiert der solocal Energie e.V. den Selbstbau nach dem Prinzip einer Solidarischen Landwirtschaft. So richtig durchgestartet und institutionalisiert ist der Selbstbau in Deutschland aber noch nicht.

Wir denken, da ist noch Luft nach oben. Auch wenn sich Deutschland bezüglich der PV-Förderungen und Einspeisevergütungen für Solaranlagen von der Schweiz unterscheidet, halten wir das Konzept des Selbstbaus für vielversprechend. Nicht nur wegen der verbesserten Wirtschaftlichkeit der Anlagen, sondern auch, um dem Fachkräftemangel entgegenzuwirken. Außerdem haben die Schweizer gute Vorarbeit geleistet, stehen für Fragen unterstützend zur Seite und der Blick in das Handbuch lohnt sich trotz der unterschiedlichen Rahmenbedingungen in jedem Fall.

Wir planen, auch weiterhin über Selbstbaugemeinschaften zu berichten, um dieses vielversprechende Engagement für die Energiewende öffentlich zu machen. Wenn Sie von einer solchen Initiative wissen oder selbst eine planen, melden Sie sich gern bei uns. Wir sammeln Informationen und wollen dazu beitragen, Menschen zu verbinden.



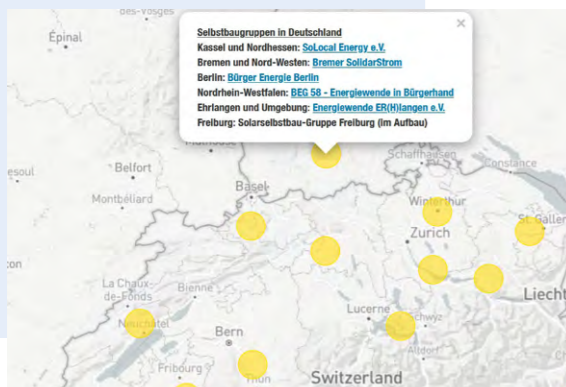
www.sfv.de/selbstbau-solar-schweiz

[...] mehr Info

Auf der Karte zu den Schweizer Selbstbaugenossenschaften befindet sich auch eine Übersicht mit Links zu den Selbstbaugruppen in Deutschland.



selbstbau.ch/selbstbaugenossenschaften



Integration eines gemeinschaftlich genutzten Quartierspeichers in Kombination mit PV-Anlagen

Um die Versorgungssicherheit der Bevölkerung mit Erneuerbaren Energien zu gewährleisten, müssen Technologien her, die die zeitliche Verschiebung von Erzeugung und Verbrauch der fluktuierenden Erzeuger kompensieren können. Eine tragende Rolle in der Energiewende könnten Quartierspeicher einnehmen, die in Siedlungen gemeinschaftlich genutzt werden und diese Differenzen überbrücken.

— Kira Meisenzahl

Im Forschungsprojekt „Quartierspeicher“ der Technischen Hochschule Köln, das in Kooperation mit der juristischen Fakultät der Universität zu Köln durchgeführt wurde, sind interessante Ergebnisse zusammengetragen worden.

Datengrundlage

Das Projekt beinhaltet eine Analyse der technischen Vorteile von Quartierspeichern in Kombination mit dezentraler Photovoltaik anhand eines exemplarisch ausgelegten Grundkonzeptes. Das Konzept besteht aus 22 Gebäuden, die sich in Bauweise, Ausrichtung sowie Größe der installierten PV-Anlage unterscheiden. Dennoch liegen die Häuser geografisch in unmittelbarer Nähe und sind als Quartier zusammengeschlossen. Es wurde untersucht, ob eine Nutzung eines großen Speichers als Gemeinschaftslösung gegenüber klassischen elektrischen Heimspeichern effizienter ist. Dabei werden Überschüsse der im Haus verbauten PV-Anlage in die Speichertopologien gespeist und bei Bedarf

wieder entnommen. Dazu sind Last- und Erzeugerprofile jedes einzelnen Haushalts erstellt worden. Durch variable Parameter, wie z.B. die Bewohnerzahl, das Alter sowie den Familienstand, zeichnen sich individuelle Profile bei den Energieverbräuchen ab. Beispielhaft ist eines der Last- und Erzeugerprofile in der folgenden Abbildung aufgeführt (siehe unten).

Mittels dieser Last- und Erzeugerprofile konnten im Anschluss die Kapazitäten jedes einzelnen Heimspeichers sowie des Quartierspeichers ermittelt werden. Das Projekt betrachtet ausschließlich die Speicherung mittels der Lithium-Ionen-Technologie. Dies liegt hauptsächlich an dem großen Potenzial im Bereich der zukünftig sinkenden Investitionskosten. Außerdem weisen Prognosen aufgrund der langen Lebensdauer eines Lithium-Ionen-Speichers dessen zukünftig dominierende Rolle auf dem kommerziellen Markt auf [1] [2]. Aufgrund der steigenden Strombezugskosten und der fallenden EEG-Vergütungssätze ist die Steigerung des Eigenverbrauchs, also die Nutzung des selbst er-

Autonome Versorgung

Alle Stromkund:innen haben das Recht, den Stromversorger frei zu wählen. Sie können entscheiden, ob eine Stromangebot vor Ort (hier: im Rahmen eines Quartierkonzeptes – PV + Speicher) oder ein externer Stromlieferant gewählt wird.

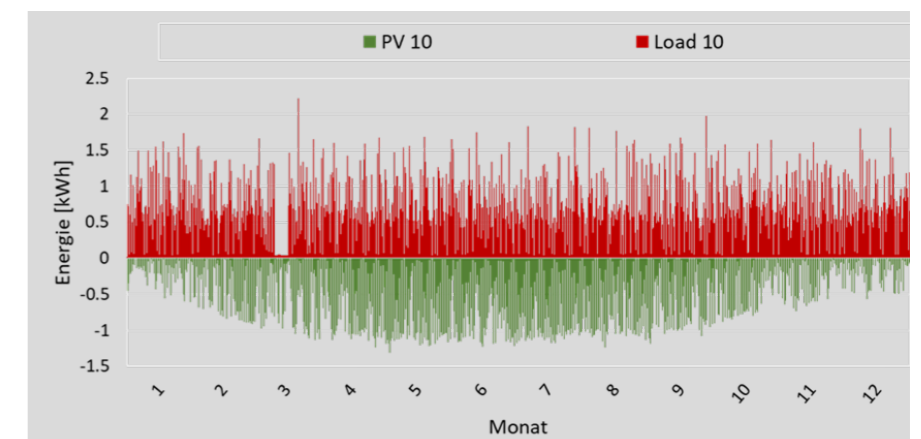


Abb 1 — Last- sowie Erzeugerprofil eines Haushaltes •

zeugten Stroms, deutlich attraktiver, als die Einspeisung des Stroms in das öffentliche Netz [3]. Somit werden die Speichertopologien in dem Projekt mit der Strategie der Eigenverbrauchs-optimierung betrieben.

Ergebnisse

Mit Hilfe der Simulationen und Berechnungen skizzierte sich ein klares Bild, beispielsweise in Bezug auf den Grad der Autarkie oder der Eigenverbrauchsquote.

- Der Grad der Autarkie gibt den Nutzungsanteil der selbst produzierten Energie am gesamten Verbrauch an [4].
- Die Eigenverbrauchsquote beschreibt das Verhältnis von genutzter Solarenergie zur produzierten Energie [4].

Um eine Aussage über eine Effizienzsteigerung treffen zu können, ist das Grundkonzept ohne Speichereinheiten sowie mit Speichertechnologie berechnet worden. Es stellte sich heraus, dass die Integration einer solchen Technologie im Durchschnitt den Grad der Autarkie von 34,5 % auf 75,8 % und die Eigenverbrauchsquote von 26,3 % auf 57,6 % steigert. Da die individuellen Haushaltsprofile jedoch neben der klassischen vierköpfigen Familie auch z.B. alleinstehende Personen beinhalten, ist es offensichtlich, dass

tierspeicher zu differenzieren, folgt eine erweiterte Betrachtung des Autarkiegrades. Dieser wird für beide Topologien ins Verhältnis gesetzt und über die Batteriegröße sowie die Dauer der Energiespeicherung logarithmisch aufgetragen.

- Rot: Grad der Autarkie für das Konzept mit individuell ausgelegten Heimspeichern
- Orange: Grad der Autarkie für das Konzept mit Quartierspeicher
- Die x-Achse ist auf eine tägliche Lagerung normiert. Die Achse beschreibt das Wachstum der Speicherkapazität von einer täglichen auf eine saisonale oder jährliche Lagerung.

Beide Kurven zeigen zu Beginn einen Spitzenwert und nähern sich danach an. Dieser ist erreicht, wenn der Speicher größer als der tägliche Energieverbrauch sein soll. Der zweite Hügel beschreibt den Übergang zu einer saisonalen Speicherung.

Es besteht also die Möglichkeit, einen kleineren Quartierspeicher, im Vergleich zur größeren Batteriekapazität der individuell ausgelegten Haushaltsspeicher, zu installieren und dennoch den gleichen Autarkiewert zu erreichen. So lange die Auslegung der Speicherkapazität einen Tagesgang nicht überschreitet, ist dies gewährleistet. Sollte jedoch eine saisonale Speicherung angestrebt werden, ergibt sich kein Unterschied zwischen Haushalts- und Quartierspeicher.

Autarke Selbstversorgung

Vollständige Versorgung eines Haushaltes mit Strom, beispielsweise durch eine Photovoltaikanlage. Dabei wird die Erzeugungskapazität der Stromerzeugungsanlage inkl. Speicher dem Strombedarf angepasst oder der Strombedarf auf das beschränkt, was vor Ort selbst produziert werden kann.

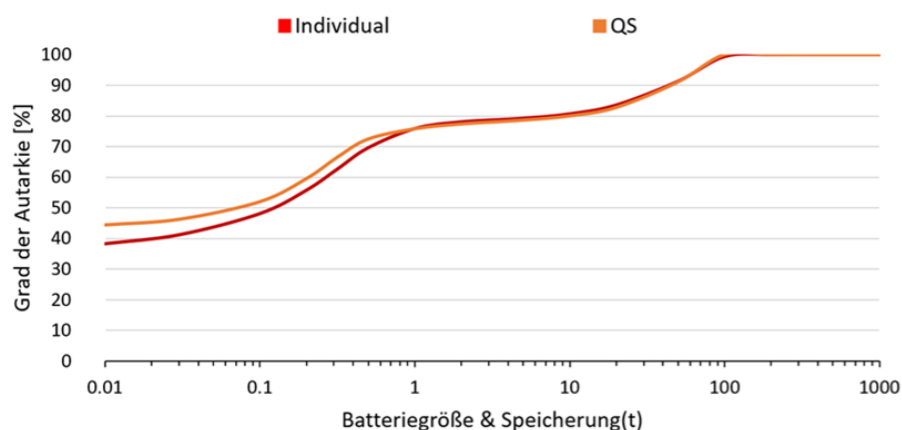


Abb 2 — Grad der Autarkie für Heimspeicher sowie Quartierspeicher skaliert auf variierende Batteriegrößen sowie die Dauer der Speicherung •

nicht alle Haushalte den durchschnittlichen Wert mit ihrer Auslegung erreichen. Die gemeinschaftliche Lösung kann für einige Teilnehmer zu einer Verbesserung führen, während andere nicht konkurrieren können. Einige geben also mehr ab als andere.

Um nun zwischen individuellen Haushaltsspeichern und gemeinschaftlich genutztem Quar-

Neben der Effizienz spielt die Alterung einer Technologie eine wesentliche Rolle. Denn ob ein Speicher als rentable Investition eingestuft wird, hängt oft von der Lebenserwartung ab. Dazu ist die zyklische Alterung in Hinblick auf die Anzahl der Volllastzyklen beider Konzeptionierungen untersucht worden.

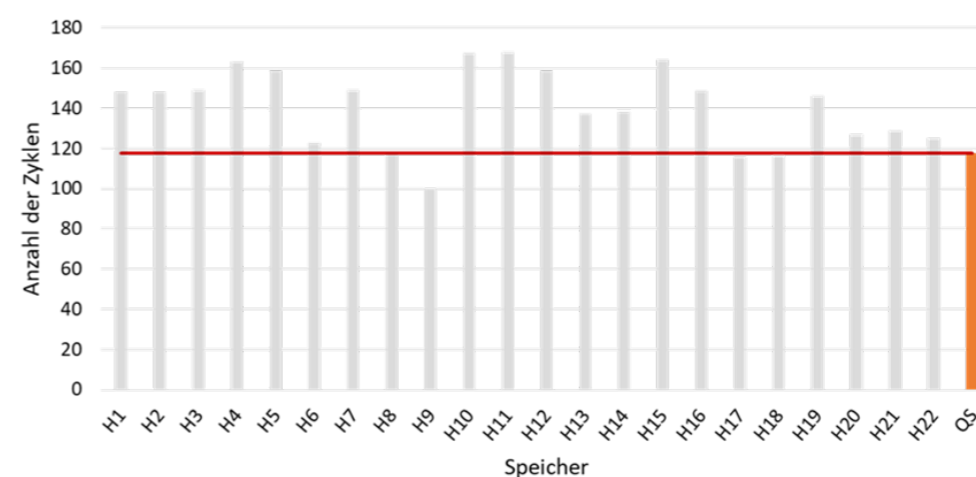


Abb 3 — Volllastzyklen der individuellen Haushaltsspeicher sowie des Quartierspeichers •

• Die zyklische Lebensdauer eines Energiespeichers beschreibt die maximale Anzahl der Volllastzyklen, die eine Technologie umwandeln kann. Wird diese Anzahl erreicht, kann der Speicher einen Teil des Wirkungsgrades einbüßen, da z.B. chemische Prozesse nicht vollends umgesetzt werden können [5].

• Grau: Anzahl der äquivalenten Volllastzyklen der einzelnen Heimspeicher

• Orange: Anzahl der äquivalenten Volllastzyklen des Quartierspeichers

Grundsätzlich weist der Quartierspeicher weniger Volllastzyklen auf als die Heimspeicher und altert aufgrund dessen im Verhältnis langsamer. Der Quartierspeicher kann somit länger betrieben werden. Dies ist auf die höhere nutzbare Speicherkapazität des Quartierspeichers im Verhältnis zur hausintegrierten Kapazität zurück zu führen. Die Ein- sowie Auslagerung der produzierten Energie der variierenden Last- und Erzeugerprofile kann besser ausgeglichen werden.

Fazit

Die beschriebenen Werte zeigen zwei der Simulationsergebnisse und damit die Vorteile einer gemeinschaftlichen Speicherkonzeptionierung auf, die aus dem Projekt resultieren. Natürlich ist zwischen Simulation und realer Umsetzung zu differenzieren. Allerdings setzen sich einige Forschungsprojekte sowie Reallabore mit dem Thema unter realen Bedingungen auseinander. Doch warum ist es bis heute sehr schwierig einen großen Speicher zu integrieren?

Die Einordnung eines solchen Speichers in das öffentliche Netz ist komplex. Gehören die Speicher zur Erzeugung, zum Transport oder

zum Vertrieb? Sind sie Letztverbraucher oder eine (Erzeugungs-) Anlage? Je nach Betriebsstrategie und dem Lade- sowie Entladezustand können mehrere Begrifflichkeiten greifen, die Umlagen und Steuern mit sich bringen.

Eine Möglichkeit, einen solchen Speicher in ein Quartier zu integrieren, kann die Gründung einer Energiegenossenschaft sowie die Einbindung in ein Mikrogrid sein.

Dabei fungiert die Energiegenossenschaft, bestehend aus den Bewohnern des Quartiers, als dritte Person und als Betreiber des Speichers. Hier sind die Haushalte bis zum Anschlusspunkt an das öffentliche Netz privat, und die auf den Dächern installierte PV-Anlage gehört den jeweiligen Hausbesitzern. Je nach Betriebsstrategie des Speichers kann variable Messtechnik am Netzanschlusspunkt, an den einzelnen Haushalten sowie am Speicher installiert werden, um eine Abrechnung zu ermöglichen. Selbst wenn eine Partei aus dem Verbund austreten möchte, könnte durch die Bilanzierung der eingespeisten und bezogenen Energie des ausgeschiedenen Haushalts sowie einer Regelung des Speichers eine Abrechnung erfolgen. Im Fall einer Neubausiedlung wäre dies ein möglicher Lösungsansatz.

Quellen und weitere Infos finden Sie hier:



www.sfv.de/gemeinschaftlich-genutzter-quartierspeicher



Kira Meisenzahl
wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Technischen Hochschule in Köln im Fachbereich der Erneuerbaren Energien, Forschungsprojekt „Quartierspeicher“.

Markteinführungsprogramm für Langzeitspeicher

Ein Umstieg auf ein Energiesystem mit 100% Erneuerbaren Energien kann nur mit einer ausreichenden Menge an Speichern gelingen. Damit möglichst bald entsprechende Techniken kostengünstig zur Verfügung stehen, müssen wir jetzt mit deren Markteinführung beginnen und für ihre Verbreitung sorgen. Die heutige Struktur unseres Stromsystems behindert jedoch in vielerlei Hinsicht den Einsatz von Speichern. Im SFV haben wir daher in den letzten Monaten eine Idee für ein Speichermarkt-Design entwickelt.

— Eberhard Waffenschmidt

Worum geht es?

Zu manchen Zeiten liefern Sonne und Wind keinen Strom. Dann brauchen wir in Zukunft Langzeitspeicher. Damit sie dann genügend und kostengünstig vorhanden sind, müssen sie jetzt schon in den Markt eingeführt werden.

Die Grundidee

Netzbetreiber verdienen Geld mit dem Bau von Stromleitungen. Aber nicht mit dem Bau von Speichern. Unsere Idee: lasst sie doch an Speichern verdienen, dann können sie abwägen, ob Leitungen oder Speicher sinnvoller sind. Zur Daseinsvorsorge von uns allen bekommen sie daher die Aufgabe: **Verteilung der elektrischen Energie sowohl örtlich als auch zeitlich!**

Das rechtliche Problem: Unbundling

Unbundling beschreibt die Trennung vom Betrieb des Stromnetzes und der Erzeugung von elektrischem Strom. Darum dürfen Netzbetreiber keinen Strom erzeugen und also auch keine Speicher betreiben. Das Rechtsprinzip "Unbundling" ist zur Eindämmung von Monopolstrukturen wichtig. Deshalb ist es seit über 20 Jahren in der deutschen und auch europäischen Energie-Rechtsprechung so etabliert, dass daran in einem absehbarem Zeitrahmen nicht gerüttelt werden kann. Netzbetreiber dürfen aber die Speicherung von Strom organisieren.

Markt für Langzeitspeicher

Wir verfolgen mit unserem SFV-Konzept die Idee, dass Netzbetreiber die Langzeitspeicherung in Form eines Marktes organisieren sollen.

Bereitstellungsentgelt

Marktteilnehmer bewerben sich frühzeitig und verpflichten sich, bei Bedarf eine bestimmte Menge Energie zur Verfügung zu stellen. Dafür stehen sie eine längere Zeit (z.B. mehrere Monate) in Bereitschaft und erhalten dafür ein Bereitstellungsentgelt. Das wird an einer Börse festgelegt: Wer zu viel verlangt, wird nicht berücksichtigt.

Arbeitspreis

Der Netzbetreiber ruft die gespeicherte Energie ab, wenn absehbar ist, dass der Strommarkt die Stromnachfrage nicht mehr decken kann. Dafür erhalten die Teilnehmer einen Arbeitspreis pro abgerufener Kilowattstunde. Auch der wird an der Börse festgelegt: Wer am wenigsten Geld

[...] Info: Langzeitspeicher

Langzeitspeicher, auch Jahres- oder Saisonspeicher genannt, können Strom über mehrere Monate speichern. Folgende Techniken könnten nach aktuellem Wissensstand zur Verfügung stehen:

- **Pumpspeicherkraftwerke** (begrenzt Neubau-Potenzial)
- **Batteriespeicher**, z.B. Lithium-Ionen-Batterien, Redox-Flow-Batterien
- **chemische Speicher**: Power to Liquid (z.B. Methanol) oder Power to Gas (z.B. Wasserstoff oder Methan)
- **Solarthermische Energiespeicher** (z.B. MOST)
- **Flüssigluftspeicher** (CRYOBattery)

Für die Koordination von Langzeitspeichern muss zukünftig auf verschiedene Infra- und Erzeugungsstrukturen zurückgegriffen werden. Transportsysteme wie Strom-, Gas- und Wärmeleitungen, Flüssig-Tanks und sichere Zwischenlager-Möglichkeiten sind genauso wichtig wie Generatoren und komplexe Blockheizkraftwerke, die die gespeicherte Energie in Strom umwandeln. Viele Akteur:innen werden am Speichermarkt beteiligt sein.



Abb 2 — Strom muss örtlich durch Stromnetze und zeitlich durch Speicher verteilt werden. •



Abb 3 — Diese Großbatterie steht in Bordesholm und hat eine Gesamtkapazität von 15 MWh. •

verlangt, wird zuerst abgerufen.

Teilnahme

Teilnehmen können Unternehmen, die technisch und finanziell in der Lage sind, die Bedingungen zu erfüllen. Das können auch z.B. Energiegenossenschaften sein und Unternehmen, welche viele kleine Speicheranlagen in einer gemeinsamen Ansteuerung bündeln. Bürgerenergie kann sich also jederzeit beteiligen.

Keine grundsätzlich neue Idee

Netzbetreiber organisieren schon jetzt Börsenmärkte zum Netzbetrieb, beispielsweise für Regenergie, Re-Dispatch und Kapazitätsreserve. So enthält der Markt für Regenergie Elemente wie Bereitstellungsentgelt und teilweise Arbeitspreis. Auch dort haben kleine Marktteilnehmer eine Chance und Kleinanlagen können gebündelt werden.

Ein Langzeit-Speichermarkt wäre also nichts grundlegend Neues für Netzbetreiber.

Kapazitätsreserve als rechtliche Grundlage

Tatsächlich gibt es schon eine rechtliche Grundlage für einen Langzeitspeichermarkt: Die *Kapazitätsreserve*. Diese besteht aus heruntergefahrenen und zum Teil stillgelegten konventionellen Kraftwerken, welche kurzfristig aktiviert werden können, wenn der Strommarkt die Nachfrage nicht mehr decken kann. Dieser Markt enthält alle beschriebenen Elemente: Die benötigte Leistung wird an der Börse ausgeschrieben, es gibt ein Bereitstellungsentgelt und einen Ar-

beitspreis.

Eigentlich bräuchten wir „nur noch“ die Kapazitätsreserve auf Speicher mit Erneuerbaren Energien umstellen!

Fahrplan für die kommenden Jahre

Der Aufbau der Langzeitspeicher kann Schritt für Schritt erfolgen.

Jährlich wird nach und nach mehr Erneuerbare Speicherenergie ausgeschrieben. Dabei wird die konventionelle Kapazitätsreserve durch Speicher mit Erneuerbaren Energien ersetzt und erweitert.

Der Börsenmechanismus sollte dafür sorgen, dass die Betreiber genügend finanzielle Anreize für Bau und Betrieb der Langzeitspeicher bekommen. Die Ausschreibungsmenge muss dann jährlich so gestaltet werden, dass ein möglichst schneller Ausbau bei zügiger Kostenreduktion stattfindet.

Weitere mögliche Speichermärkte

Die Kapazitätsreserve ist nicht der einzige interessante Markt für Speicher: Für das Re-Dispatch (Stromeinspeisung, wenn Leitungen überlastet sind) können konventionelle Kraftwerke ebenfalls durch Speicher mit Erneuerbaren Energien ersetzt werden.

Juristisches Gutachten

Zu der Idee zum Langzeitspeichermarkt wurde von Herrn Dr. Markus Behnisch im Auftrag des SFV ein juristisches Gutachten angefertigt. Eine Zusammenfassung findet sie in diesem So-

Regenergie

auch Regelleistung genannt, wird vom Netzbetreiber benötigt, um unvorhergesehene Schwankungen der Netzfrequenz in seinem Stromnetz auszugleichen. Dabei kann sowohl Strom in das Netz eingespeist (positive Regenergie), als auch aus dem Netz entnommen werden (negative Regenergie).

Re-Dispatch

Um regionale Überlastungen einzelner Betriebsmittel im Übertragungsnetz zu vermeiden oder zu beseitigen, wird die Erzeugungsleistung der Kraftwerke geregelt.

Kapazitätsreserve

ist eine Netzreserve. Sie wird bereit gehalten, um Extremsituationen am Strommarkt auszugleichen. Das ist immer dann, wenn kein ausreichendes Angebot zur Deckung der gesamten Nachfrage zur Verfügung steht.

larbrief. Im Gutachten hat er die vorhandenen Strukturen gut beschrieben.

Insbesondere stellt er fest, dass wesentliche Punkte zur Kapazitätsreserve sogar von einer EU-Rahmenrichtlinie gefordert werden und „nur“ in deutsches Recht übertragen werden müssten.

Optimierung von Kosten und Technik

Es gibt noch offene Punkte:

Welche Investitionssumme für die Langzeitspeicher jährlich notwendig wird, wurde noch nicht untersucht. Aber der Prozess von Ausschreibungen und Börsenhandel wird die Kosten optimieren.

Es gibt verschiedene geeignete Technologien für Langzeitspeicher. Welche sich dann in den nächsten Jahren durchsetzen wird, bleibt offen.



[www.sfv.de/
markteinfuehrungsprogramm-
langzeitspeicher](http://www.sfv.de/markteinfuehrungsprogramm-langzeitspeicher)

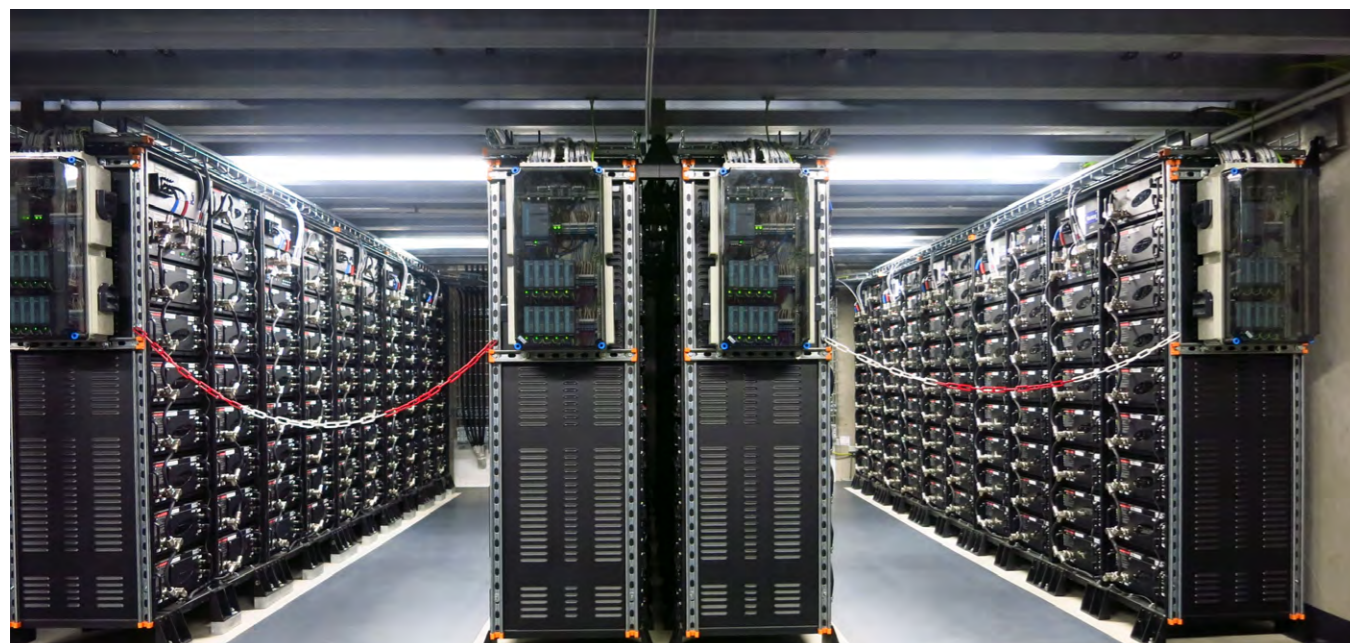


— Großbatterie in Aachen •



Eberhard Waffenschmidt

Ingenieur der Elektrotechnik, seit September 2011 an TH Köln, Fakultät für Informations-, Medien- und Elektrotechnik, Institut für Elektrische Energietechnik (IET) und Mitglied des CIRE - Cologne Institute for Renewable Energy.



— 5MW Batteriepark in Schwerin von Wemag AG. Foto: Eberhard Waffenschmidt •

Speicher als notwendiges Instrument einer vollständigen Energieerzeugung aus erneuerbaren Energien

Der jetzt auch vom Gesetzgeber im Klimaschutzgesetz vorgesehene Umstieg auf ein Energiesystem mit einer Erzeugung aus 100 % erneuerbaren Energien setzt notwendig eine ausreichende Menge an Speicherkapazitäten voraus. Die Novelle der europäischen Elektrizitätsbinnenmarkttrichtlinie (BMRL) gibt dafür den rechtlichen Rahmen vor. Die rechtliche Untersuchung zeigt auf, welche Elemente der deutsche Gesetzgeber bereits umgesetzt und noch umzusetzen hat.

— Dr. Markus Behnisch, Rechtsanwalt, Gaßner, Groth, Siederer & Coll., Berlin

1. Speichertechnologien sind sowohl erforderlich, um einen sicheren und stabilen Netzbetrieb (z. B. Ausgleich von Systemschwankungen) als auch eine ausreichende Versorgungssicherheit bei einem zunehmenden Anteil einer Energieerzeugung aus erneuerbaren Energien sicherzustellen. Speicher können und sollen dabei verschiedene Aufgaben wahrnehmen (Multiuse-Speicher) und umfassen verschiedene Technologien.

2. Wesentlicher Grundgedanke des SFV-SMARD-Konzeptes ist, dass Netzbetreiber Strom nicht nur örtlich, sondern auch zeitlich verschieben müssen. Netzbetreiber sollen grundsätzlich Dritte mit entsprechenden Speicherdienstleistungen beauftragen; mithin Speicher vorrangig nicht selbst betreiben, sondern den Aufbau von Speicherkapazitäten und deren Betrieb organisieren.

3. Netzbetreiber sollen über entsprechende Verträge mit anderen Akteuren die notwendigen Systemdienstleistungen als Speicherdienstleistung einkaufen. Diese Leistungen umfassen nicht nur den „klassischen“ Strommarkt, sondern auch einem Speichermarkt für Dunkelflauten-Reserveenergie; mithin Langzeitspeicher. Diese Leistungen können dann auch über die Netznutzungsentgelte finanziert werden.

4. Momentan wird ein nicht unerheblicher Anteil an Erzeugungskapazitäten aus Windenergie- und Solaranlagen abgeschaltet. Diese Möglichkeiten sind nunmehr über § 13 Abs. 1 Satz 2 Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) erschwert. Eine Abregelung von Strom aus Erneuerbaren-Energien-Anlagen ist demnach nur zulässig, wenn ein Vielfaches an Strom aus konventionellen Erzeugungsanlagen geregelt werden müsste.

5. Bei der Bildung der Kapazitätsreserve gem. § 13e EnWG scheinen Speicherleistungen noch keine Rolle zu spielen. Ein entscheidendes Hindernis dürfte sein, dass Betreiber von Anlagen der Kapazitätsreserve und damit aktuell auch Betreiber von Speicheranlagen, die Leistung oder Arbeit dieser Anlagen nicht ganz oder teilweise auf den Strommärkten veräußern dürfen.

6. Ein wesentlicher Baustein der novellierten europäischen BMRL ist die Abkehr von der Stromerzeugung in großen zentralen Erzeugungsanlagen hin zur dezentralen Stromerzeugung aus erneuerbaren Quellen und hin zu dekarbonisierten Märkten. Dafür sollen der Elektrizitätsmarkt flexibler gestaltet und neue Energiedienstleistungsunternehmen, einschließlich Energiespeicherbetreiber und Lastmanager eingebunden werden.

Anlagen, die Strom aus erneuerbaren Quellen erzeugen, sollen kosteneffizient in diesen Erzeugungsprozess integriert werden. Die Netzbetreiber sollen über entsprechende Ausschreibungen dezentrale Energieressourcen wie Laststeuerung und Energiespeicherung in Anspruch nehmen, um ihre Netze effizient zu betreiben und einen kostspieligen Netzausbau zu vermeiden.

Es sind rechtliche Rahmenbedingungen zu schaffen, damit den Netzbetreibern Speichertechnologien über Dritte als Dienstleistungen zur Verfügung stehen. Dadurch soll eine Quersubventionierung zwischen der Energiespeicherung und der gesetzlich regulierten Verteilung und der Übertragung vermieden werden.



7. Eine aktuelle Marktauswertung zeigt, dass die Entwicklung in der Energiespeicherbranche vor allem im Marktsegment „Speicher in Industrie und Gewerbe“ bereits anzieht. Die rechtlichen Rahmenbedingungen bleiben noch notwendig anzupassen. Es fehlt vor allem die Festschreibung von Speichern als vierte Säule des Energiesystems. Gleichzeitig bleiben noch die konkreten Details entsprechender Dienstleistungsverträge zwischen Netzbetreibern und Betreibern von Speicheranlagen zu entwickeln.

8. Die vom Gesetzgeber zu schaffenden rechtlichen Rahmenbedingungen sollten verschiedene Elemente enthalten. Ein Element besteht darin, den Einsatz von Speichern bzw. die Beschaffung von entsprechenden Leistungen über Dritte mit in den Netzentwicklungsplan aufzunehmen. Damit lassen sich ein verbindlicher Einsatz über einen längeren Zeitraum sicherstellen und die dabei entstehenden Kosten über die Netznutzungsentgelte finanzieren. Ein entsprechendes Instrumentarium, die Kosten von beauftragten Speicherdienstleistungen abzubilden, existiert bereits (§ 4 Abs. 5a Stromnetzverordnung).

Marktorientierte Elemente lassen sich zunächst vor allem über den Einsatz in Industrie- und Gewerbe sicherstellen. Soweit erforderliche Speicherkapazitäten noch nicht in dem erforderlichen Umfang zur Verfügung stehen, werden sich marktwirtschaftliche Elemente darüber hinaus erst sukzessive etablieren.

In diesem Sinne sollte der deutsche Gesetzgeber bei der Umsetzung der europäischen BMRL zunächst Rahmenbedingungen schaffen, welche überhaupt die Markteinführung von Speichern herbei- bzw. fortführen.

Nach dem gerade veröffentlichten Koalitionsvertrag sollen

„Speicher als eigenständige Säulen des Energiesystems rechtlich definiert“

werden.

9. Aktuell besteht an verschiedenen Stellen des gerade novellierten Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG) Ergänzungs- und Regelungsbedarf für den Gesetzgeber (vgl. dazu im Detail das im QR-Code verlinkte Rechtsgutachten unter V).

Dabei sollte vor allem Energiespeicherung so definiert werden, dass die Funktion einer zeitlichen Verschiebung der endgültigen Nutzung von Strom auf einen späteren Zeitpunkt als den der Erzeugung, oder die Umwandlung elektrischer Energie in eine speicherbare Energieform bzw. die Speicherung und Rückumwandlung im Mittelpunkt steht.

Weiterhin bleibt zur Umsetzung eines Speichermarktes analog zum Markt für Regelenergie § 13 e EnWG so anzupassen, dass eine bestimmte Kapazität der Reserveleistung für Speicheranlagen vorgesehen wird, soweit die vorgehaltene Energie ausschließlich aus erneuerbaren Energien stammt.

Schließlich bleiben alle noch bestehenden Doppelbelastungen für Speicherleistungen abzuschaffen (z.B. Befreiung der Speicheranlagen von Netzentgelten).



Dr. Markus Behnisch

Rechtsanwalt mit
Themenschwerpunkt
Energerecht, Klima-
schutz, Umweltrecht und
Umweltschutz sowie
Recht der Erneuerbaren
Energien



[Link zum vollständigen
Gutachtentext](#)



www.sfv.de/Speicher-notwendiges-instrument-erneuerbare-Energieerzeugung

b
beratung



6 Fragen zu Steckersolar

—Tobias Otto

Wie funktioniert eine Steckersolaranlage?

• Mit Steckersolaranlagen können viele zur Energiewende beitragen, selbst wenn sie keine Möglichkeit haben, eine PV-Anlage auf dem eigenen Dach zu installieren. Diese Anlagen bestehen aus einzelnen PV-Modulen sowie kleinen Modulwechselrichtern, die direkt über die Steckdose Strom in das Hausnetz einspeisen. Die Modulwechselrichter sind meist so kompakt, dass sie hinter das PV-Modul geklemmt werden. Die Anlagen können relativ einfach auf dem Balkon, der Terrasse, an der Fassade oder auch auf dem Dach oder der Garage in Betrieb genommen werden. Die überschüssigen, nicht selbst verbrauchbaren Strommengen sind gering, so dass auf eine Vergütung verzichtet werden kann. Viele Netzbetreiber haben deshalb ein vereinfachtes Anmeldeverfahren eingeführt. Es spielt auch keine Rolle, auf welcher der drei Stromphasen des Hausanschlusses das Balkonmodul angeschlossen wird. Verbraucher auf den anderen beiden Stromphasen werden ebenfalls versorgt.

Kann ich die einfach so auf meinen Balkon stellen und anschließen? Was muss ich beachten?

• Ja, in jedem Haushalt in Deutschland können diese Anlagen relativ einfach in Betrieb genommen werden. Der Standort spielt keine Rolle, wichtig ist natürlich direkte Sonneneinstrahlung über mehrere Stunden. Bei der Installation sollte auf eine sichere Befestigung geachtet werden (z.B. bei Windböen). Zu den Modulen können Aufständerungen und Unterkonstruktionen erworben werden, oder man baut diese selbst. Wird das Modul fest mit dem Gebäude verbunden, ist ggf. das Einverständnis des Vermieters/ der Vermieterin einzuholen. Das Aufstellen auf dem Balkon kann bei fachgerechter Installation jedoch nicht verboten werden, wie ein Gerichtsurteil kürzlich feststellte. Die Verteilnetzbetreiber stützen sich auf die Aussagen des VDE, der maximal 600 W (VA) Wechselrichterleistung pro Netzanschluss/Haushalt empfiehlt. Die angeschlossenen Solarmodule können jedoch eine höhere Leistung haben (z.B. 2x400 W oder 3x300 W). Es können also auch mehrere Module und Wechselrichter miteinander verbunden werden, solange die Wechselrichter in Summe 600 W (VA) Einspeiseleistung nicht überschreiten. Sowohl der Netzbetreiber als auch die Bundesnetzagentur (BNetzA) fordern, dass die Anlagen bei ihnen gemeldet werden. Viele Netzbetreiber bieten dazu vereinfachte Online-Formulare zur Anmeldung an. Die Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. (DGS) bietet ebenfalls einen Musterbrief zur Anmeldung an. Ggf. wird der Netzbetreiber den Stromzähler wechseln, um ein Rückwärtslaufen des Zählers zu verhindern. Bei der BNetzA kann die Anlage online ins Marktstammdatenregister eingetragen werden. Es gibt jedoch auch einige Betreiber*innen, die ihre Steckersolaranlagen ohne Anmeldung als "Guerilla-Anlagen" betreiben. Bisher ist noch kein Fall bekannt, in dem dagegen vorgegangen und ein Ordnungsgeld erhoben wurde. Sofern Sie bereits eine größere PV-Anlage auf dem Dach installiert haben, ist ihr Stromzähler bereits vorbereitet und die neue Steckersolaranlage gilt als Erweiterung. Auch diese Erweiterung sollten Sie beim Netzbetreiber und der BNetzA anmelden.



Gibt es Modellunterschiede?

• Es können die üblichen PV-Module mit Alurahmen (poly-oder multikristallin) eingesetzt werden, welche es in unterschiedlichen Abmessungen und Leistungsklassen gibt. Abhängig von Aufstellort, vorhandener Fläche und Leistungsbedarf sollte eine geeignete Größe gewählt werden. Des Weiteren gibt es auch flexible Dünnschichtmodule, welche sich z.B. recht einfach mit Kabelbindern am Balkon befestigen lassen. Die Stecker der Module sind standardisiert und passen in der Regel an alle Wechselrichter. Viele Online-Shops vertreiben die Module und Wechselrichter aufeinander abgestimmt im Paket mit Kabel und Gestellen.

Was kosten die Steckeranlagen und wie viel kann ich damit einsparen? Gibt es Förderungen?

• Im Paket gibt es PV-Module und Modulwechselrichter ab 300 W Leistung schon für 350-500 €. Zusätzlich müssen je nach Bedarf noch Kosten für die Montage und Gestelle sowie Anschlusskabel eingerechnet werden. Mit einem 300 W-Modul können in Südausrichtung etwa 200-250 kWh Strom pro Jahr erzeugt werden. Sofern der Strom vollständig selbst verbraucht wird, ergibt sich bei einem Strompreis von 30 ct/kWh eine Ersparnis von ca. 60€ im Jahr. D.h. das Modul hat sich nach dieser Rechnung in ca. 5-8 Jahren amortisiert. Dabei können die Module 20 Jahre und länger Strom erzeugen. Eine bundesweite Förderung gibt es nicht, jedoch fördern einzelne Kommunen Steckersolargeräte, so z.B. die Städte Freiburg und Aachen sowie der Regionalverband Ruhr (RVR).

Kann ich die Anlage einfach in die Steckdose stecken oder ist ein spezieller Energiestecker notwendig?

• Darüber ist sich die Fachwelt noch uneinig. Es gibt zwei technische Möglichkeiten, die Anlage anzuschließen. Der VDE/FNN (Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik e.V. bzw. Forum Netztechnik/Netzbetrieb) ist der Meinung, ein normgerechter und sicherer Betrieb sei nur mit einer speziellen Energiesteckdose (sog. "Wieland-Stecker" RST20i3 der FA. Wieland) möglich. Der Wieland-Stecker ist mit höheren Kosten verbunden, da die Steckdose in der Regel nicht vorhanden ist und durch eine Fachkraft neu gesetzt werden muss. Die Vorgaben des VDE/FNN haben jedoch keinen rechtlichen bindenden Charakter. Anlagen können auch mit dem haushaltsüblichen Schutzkontakt-Stecker (Schuko Typ F) ausgestattet werden. Die Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS e.V.) und weitere Akteure der Fachwelt sehen einen sicheren Betrieb auch mit dem Schuko-Stecker als gegeben an, sofern der Wechselrichter die Norm „EN 60335-1: Schutz gegen Restspannung“ einhält, so dass die Kontakte bei Ziehen des Steckers spannungsfrei geschaltet werden. Die meisten Wechselrichter erfüllen diesen Standard. Die DGS zeichnet diese Wechselrichter mit einem Sicherheitszertifikat aus (DGS 0001). Außerdem darf die Anlage nicht über eine Mehrfachsteckdose betrieben, sondern muss stets über eine fest installierte Wandsteckdose angeschlossen werden.

Wie mobil ist die Steckeranlage? Kann ich sie als Inselssystem betreiben?

• Der Modulwechselrichter funktioniert nur, wenn er ans Stromnetz angeschlossen ist, ist also nicht insel-fähig, sofern das Stromnetz ausfällt. Aber die Steckeranlage kann auf dem Grundstück bewegt werden, um z.B. die Stromausbeute zu steigern, sofern die Kabellänge reicht. Weiterhin könnte sie auch in einem anderen Haushalt aufgestellt werden und dort ins Hausnetz einspeisen. Auch hier fordern Netzbetreiber und Bundesnetzagentur eine erneute Anmeldung (siehe 2.). Für eine richtige mobile Anwendung sind spezielle Insel-Wechselrichter oder Laderegler sowie Stromspeicher notwendig. Die Solarmodule der Steckeranlage können jedoch auch an dieses Inselssystem angeschlossen werden. Wenn Sie z.B. in den Urlaub fahren, könnten Sie Ihre Solarmodule mitnehmen (der Modulwechselrichter bleibt zu Hause) und mit einem Insel-System (Laderegler & Batterie-speicher, ggf. Wechselrichter) auf dem Wohnmobil oder am Zelt betreiben.



www.sfv.de/steckersolar

Gemeinsam zur eigenen Steckersolaranlage

Die Bergische Bürgerenergiegenossenschaft bbeg bietet seit Mitte 2020 die Möglichkeit, Steckersolaranlagen über Sammelbestellungen zu kaufen. Warum die Steckermodule so toll sind und was die Bestellungen für Vorteile bieten, erfahren wir von der Initiatorin Beate Petersen.

— Beate Petersen & Kyra Schäfer

Steckersolaranlagen liegen voll im Trend, und das zu Recht: Sie können einfach an Balkone, Hauswände oder auf Garagendächern montiert werden, man darf sie ohne große bürokratische Hürden in Betrieb nehmen und muss nicht mal Hauseigentümer*in dafür sein. So bieten sie auch Mieter*innen die Möglichkeit, Teil der Energiewende zu werden und Strom aus der eigenen Solaranlage zu beziehen.

Damit der Weg zur eigenen Stecker-Solaranlage noch einfacher wird, hat die Bergische Bürgerenergiegenossenschaft eG (bbeg) den Corona-Lockdown auch dazu genutzt, ihr neues Geschäftsfeld zu initiieren. Über Steckersolar-Sammelbestellungen können die handlichen Module seit Mitte 2020 direkt über die Genossenschaft in Großbestellungen erworben werden. Wie genau die Initiative funktioniert und welche Vorteile die Sammelbestellungen bieten, haben wir - zusammen mit der bbeg-Mitgründerin und Initiatorin der bbeg-Steckersolar-Sammelbestellungen, Gremien-Mitglied Beate Petersen - für euch zusammengestellt.

Wie funktioniert die Steckersolar-Sammelbestellung über die bbeg?

Im Vorfeld der Bestellung organisiert die bbeg einen Workshop zu Stecker-Solaranlagen. Hier liefert die Genossenschaft alle Informationen zu den technischen und rechtlichen Voraussetzungen. Die angebotenen Module können vor Ort angeschaut werden und die bbeg-Arbeitskreis-Aktive erklären die Funktionsweise der einzelnen Montagesysteme, also wie die Module später an Wänden, Balkonen, oder auf flacher Ebene montiert werden müssen.

Im Anschluss erfolgen die Sammelbestellungen über Bestellformulare (s. unter www.bbeg.de), welche dem Vertriebspartner, der Firma Solar-Info-Zentrum GmbH (S-I-Z), weitergeleitet werden. Mindestens 20 Anlagen müssen für eine Sammelbestellung zusammenkommen. Die Rechnungsstellung und Bezahlung erfolgt dann über bzw. an das S-I-Z. Nach der Lieferung der Anlagen werden die einzelnen Module

nebst Zubehör (Wechselrichter, Kabel, Montagekit) nur noch abgeholt und individuell in Betrieb genommen.

Welches Steckermodulsystem wird verwendet?

Zur Vereinfachung für alle Beteiligten empfiehlt die bbeg ein „plug & play“-Paket für Balkon, Garage und Fassade. Das Besondere an diesem Modulset: es wird sogar in Deutschland produziert - bestehend aus einem 300 Wp Modul aus Wismar oder Brandenburg, einem Wechselrichter aus Bielefeld und speziellem Alu-Rahmen aus der Pfalz. Bei Bedarf können Zubehör-Komponenten natürlich ausgetauscht oder zusätzlich bei der S-I-Z bestellt werden. Allerdings ermöglicht nur die einheitliche Modulgröße von 100x150 cm die preisgünstigere Paletten-Anlieferung.

Wie läuft die Inbetriebnahme ab?

Die Module werden an der bbeg-Ausgabestelle abgeholt und zum Installationsort gebracht. Hier muss die Anlage nur noch aufgestellt oder montiert werden. Der Anschluss an das Haus-



Abb 1 — Abholung der Balkonmodule (Foto: privat bpe) •



Wuppertal-Nord: Werben für bbeg Steckersolar-Sammelbestellungen (Foto: bpe) •

netz erfolgt dann einfach über die Steckdose. Nur wenn der vorhandene Stromzähler keine Rücklaufperre hat, muss dieser vom örtlichen Netzbetreiber noch ausgetauscht werden. Wer dennoch sichergehen möchte, dass alles richtig funktioniert, kann eine*n Elektriker*in zu Rate ziehen – dies ist aber nicht zwingend nötig.

Die erforderliche Anmeldung im Marktstammdatenregister der Bundesnetzagentur, sowie bei den lokalen Netzbetreibern muss individuell vollzogen werden. Hier hilft die bbeg aber mit detaillierten Schritt-für-Schritt-Anleitungen auf der Homepage und steht mit Rat und Tat zur Seite.

Wie teuer sind die Balkonanlagen?

Durch die ausgehandelten Vertragsbedingungen mit dem Vertriebspartner der bbeg entfällt bei allen Sammelbestellungen die Frachtpauschale von ca. 50.- Euro je Einzellieferung. Dazu ist die Bestellung mit 10% rabattiert. Die Module „Made in Germany“ kosten je nach Montageort (Balkon, Wand, Garage) zwischen 600 und 650 EUR brutto. Wichtiger Tipp: in manchen Städten werden mittlerweile Fördergelder auf Stecker-Solaranlagen angeboten. Schaut einfach mal auf SFV-Förderseite oder fragt bei eurer Stadtverwaltung nach.

Fazit

Trotz Corona und nur eingeschränkter Möglichkeiten von Präsenz-Workshops konnte die bbeg-Initiative bereits knapp 100 Stecker-Solaranlagen vermitteln. Das sind dann ca. 100 weitere Haushalte, die einen Teil ihres Strombedarfes nun durch Solarenergie abdecken. Einen weiteren Nebeneffekt haben die Steckermodule darüber hinaus: Da sie besonders gut im öffentlichen Raum sichtbar sind, zeigen sie anderen, dass es konkrete Handlungsoptionen für die Energiewende gibt, an der so viele teilhaben können. Das inspiriert und schafft Hoffnung.

Wir gratulieren der bbeg zu diesem Erfolg und laden herzlich zur Nachahmung ein!



www.sfv.de/steckersolar-sammelbestellungen

[...] mehr Info

Nützliche Links für Steckersolar-Sammelbestellungen

bbeg-Steckersolar-Sammelbestellungen: www.bbeg.de
 Vertriebspartner: www.S-I-Z.de
 DGS-Solarrebell: www.dgs.de/service/solarrebell/solarrebell-unt/
 BEG-58 Steckersolarbestellungen: www.beg-58.de
 Förderprogramme: www.sfv.de/publikationen/foerderprogramme



Beate Petersen

Klimaschutz einfach machen, erneuerbar: als Klima-Netzwerkerin unterstützt sie dies inspirierend gerne mit BürgerEnergie, gemeinsam und am Gemeinwohl orientiert, mit Mehrwert für Mensch-Mitwelt-Klima
www.beate-petersen.de



Beratung kompakt

Meldefrist für Bestandsanlagen bei der Bundesnetzagentur abgelaufen

Haben Sie Ihre Anlage bereits bei der Bundesnetzagentur angemeldet? Wenn nicht, sollten Sie dies schleunigst nachholen. Bereits seit Januar 2019 waren alle Anlagenbetreiber:innen von Bestandsanlagen aufgerufen, ihre EEG-Anlage und ihren Speicher im Marktstammdatenregister (MaStR) nachzutragen. Das traf auch für die Anlagenbetreiber:innen zu, die ihre Bestandsanlagen schon einmal im Vorgänger-Anlagenregister bzw. über das PV-Meldeportal der Bundesnetzagentur angemeldet hatten. Eine automatische Datenübernahme durch die Bundesnetzagentur in das MaStR erfolgte nicht. Dies führte zu viel Verwirrung und Protest.

Die Clearingstelle EEG / KWKG hat nun in einem Rundbrief darauf hingewiesen, dass die Meldefrist im MaStR für alle Bestandsanlagen (egal welchen Alters) am 30. September 2021 abgelaufen sei. Solange Anlagenbetreiber:innen die Registrierung der Anlage nicht durchgeführt haben, würde die Vergütung nun in folgender Weise verringert:

- um "nur" 20 %, wenn jeweils bis zum 28.2. des Jahres die Daten zur Endabrechnung der Einspeisevergütung des Vorjahres an den Netzbetreiber übermittelt wurden.
- auf Null, wenn auch diese Endabrechnung nicht durchgeführt wurde - und zwar solange, bis die Registrierung im MaStR erfolgt.

Auf Grund der Knebel-Bürokratie (darunter zählt auch die Meldepflicht) und der immer geringeren Vergütungen denken einige Anlagenbetreiber:innen darüber nach, auf die EEG-Förderung und damit auf die Einnahmen aus der Einspeisevergütung zu verzichten. Das sollte man genau überlegen, besonders bei Bestandsanlagen mit hohen Einspeisevergütungen. Aber auch bei neueren Anlagen ist eine Abkehr von den EEG-Vergütungen wirtschaftlich kritisch: Die finanziellen Verluste steigen, denn selbst mit Einspeisevergütung ist die Wirtschaftlichkeit von Anlagen zunehmend gefährdet.



www.sfv.de/meldefrist-fuer-bestandsanlagen-bei-der-bundesnetzagentur-abgelaufen

Keine Einkommensteuerpflicht bei Anlagen aus den Jahren vor 2004

In einem ersten Schreiben vom 2. Juni 2021 des Bundesfinanzministeriums (BMF) wurde festgestellt, dass für einen Betrieb von kleineren PV-Anlagen bis 10 kW keine generelle Gewinnerzielungsabsicht nachweisbar ist.

Die Solarstromerzeugung kann demnach als steuerlich unbeachtliche Liebhaberei deklariert und Einnahmen nicht mehr zwingend in der Einkommenssteuererklärung angegeben werden. Dies gilt allerdings nur für Anlagen, die nach dem 31.12.2003 in Betrieb gesetzt wurden. Der SFV fragte nach dem Hintergrund dieser Einschränkung. Immerhin gab es in den Jahren von 2004 - 2008 zum Teil deutlich höhere Vergütungen als vor 2003. Das BMF sieht das anders.

Das Ministerium schrieb uns am 12.10.21:

"Für ältere Anlagen (bis Inbetriebnahme 31.12.2003) kann die Vereinfachungsregelung nicht in Anspruch genommen werden. Aufgrund der für diese Anlagen deutlich höheren Einspeisevergütungen ist hier grundsätzlich von einer Gewinnerzielungsabsicht auszugehen. Es bleibt den Steuerpflichtigen jedoch unbenommen, auch für derartige Anlagen im Einzelfall eine fehlende Gewinnerzielungsabsicht ggf. ab dem Zeitpunkt des Auslaufens der Einspei-

Übergangslösung beim Redispatch 2.0 für Anlagen über 100 kW



Anfang des Jahres haben viele Betreiber:innen von Solaranlagen über 100 kWp vom zuständigen Netzbetreiber die Aufforderung erhalten, Entscheidungen über Zuständigkeiten bei der Umsetzung des sogenannten Redispatch 2.0 zu treffen. Redispatch soll das Stromnetz vor Überlastung schützen und die Netzstabilität sichern. Dabei wird von Netzbetreibern und Direktvermarktungsunternehmen in die Erzeugungsleistungen der Anlagen eingegriffen und teilweise oder vollständig abregelt. Die Abregelung von EE-Anlagen könnte deutlich verringert werden, wenn umfangreiche Investitionen in Speichertechniken und den Verteilnetzausbau erfolgten, sowie schwer regelbare Fossil- und Atomkraftwerke vom Netz genommen würden. Stattdessen setzt die Bundesregierung darauf, die Abregelung von EE-Anlagen zu managen.

severngütung nachzuweisen. Diesbezüglich wenden Sie sich bitte an das zuständige Finanzamt."

Offensichtlich wurde die Förderung nach dem 100.000-Dächer-Programm, die Ende 2003 auslief, eingerechnet.

Das BMF schrieb weiter: *"Wir weisen jedoch darauf hin, dass aktuell mit den obersten Finanzbehörden der Länder erörtert wird, ob für Anlagen, bei denen die Förderung nach Ablauf von 20 Jahren ausgelaufen ist und die Einspeisevergütung danach deutlich gesunken ist, ab diesem Zeitpunkt von einer fehlenden Gewinnerzielungsabsicht ausgegangen werden kann. Die Erörterungen hierzu sind noch nicht abgeschlossen."*

Das Schreiben des BMF wurde zum 29.10.2021 noch einmal aktualisiert. In der neuen Handlungsanweisung wird klargestellt, dass für die Bestimmung der 10-kW-Grenze die Modulleistung ausschlaggebend sei. Ebenso beschränkt sich die Regelung nicht auf einzelne Anlagen. Betreiber mehrerer Anlagen mit einer Gesamtleistung von 10 kW, auch auf vermieteten Eigentum, können diese Vereinfachungsregel nutzen.



www.sfv.de/keine-einkommensteuerpflicht-bei-anlagen-aus-den-jahren-vor-2004

Nun hat der Bundesverband der Elektrizitätswirtschaft (BDEW) beim Zeitplan zur Umsetzungspflicht von Redispatch 2.0 zurückgerudert. Der 1. Oktober 2021 könne nicht eingehalten werden. Es gäbe Implementierungsprobleme, insbesondere bei wichtigen Verantwortungsbereichen des bilanziellen Ausgleichs, so BDEW. Der Verband empfiehlt eine 6-monatige Übergangslösung. Dem schließt sich die [BNetzA](#) an. Damit ist klar: vorerst wird es keine Nachteile geben, wenn Anlagenbetreiber:innen die Redispatch-Pflichten nicht vollständig einhalten.

Erinnert Sie diese neue Verzögerung nicht auch an die Startschwierigkeiten beim Marktstammdatenregister oder an das ständige Hinausschieben des Smart-Meter-Rollouts? Ist das nur "Murphys Gesetz"? Wir sagen Nein! Bürokratie, Überwachung, Abregelung und Digitalisierung der Energiewende basieren auf zentralen Strukturen. Sie widersprechen einer bürgernahen, regionalen Energieversorgung mit Wind, Solar und Speichern, die überall in den Startlöchern für ein exponentielles Wachstum stecken. Das muss die zukünftige Bundesregierung dringend begreifen.

www.sfv.de/uebergangsloesung-beim-redispatch-2-0-fuer-anlagen-ueber-100-kw



Stolperstein: Netzanschluss von Solaranlagen!?

— Susanne Jung

Frau S. aus Köln ist erleichtert. Seit Monaten kokettiert sie mit dem Kauf einer Solarstromanlage nebst Speicher. Sie hat recherchiert, ob ihr Dach geeignet ist und welche Solarmodule und Wechselrichter passen würden. Sie hat sich entschieden. Nach mehreren Anläufen ist ihr nun auch gelungen, eine Installationsfirma zu finden. Das war nicht einfach, denn viele Solarinstallateure melden, dass sie über Monate ausgelastet sind.

Mit Vorfreude schaut sie auf das vielversprechende Angebot und hofft, dass der geplanten 5 kW-Anlage nun nichts mehr im Wege steht. Doch weit gefehlt. Die Firma klärt sie auf, dass zunächst nachgefragt werden müsse, ob der vorhandene Netzanschluss am Grundstück geeignet sei, den erzeugten Solarstrom aufzunehmen. Immerhin würde ja trotz geplanter Eigenversorgung und gewünschtem Speicher noch Solarstroms in das öffentliche Netz gelangen. Auch beim Strombezug am Hausanschluss würde sich etwas ändern. Frau S. ist froh, dass die Solarinstallateurin weiterhilft. Sie stellt das notwendige Netzanschlussbegehren beim Netzbetreiber. Dafür gibt es VDE-Formulare, in denen neben dem Standort und den Daten der Anlagenbetreiberin alle wichtigen technischen Details der geplanten Solaranlage eingetragen werden müssen. Auch für Stromspeicher gibt es dieses Prozedere. Nun ist Warten angesagt, doch wie lange?

Hierzu gibt das Erneuerbaren-Energien-Gesetz (EEG) zumindest einige Hinweise. So ist in § 8 Absatz 5 des EEG 2021 geregelt, dass Netzbetreiber verpflichtet sind, nach Eingang eines Netzanschlussbegehrens unverzüglich einen genauen Zeitplan für die Bearbeitung zu übermitteln. Dabei müssen sie darlegen, welche Arbeitsschritte notwendig und welche weiteren Informationen zur geplanten Anlage wichtig sind, um den Anschlusspunkt der Anlage zu ermitteln.

Schon hier kann es allerdings haken, denn der Rechtsbegriff „unverzüglich“ ist unbestimmt. Er bedeutet, dass die erste Auskunft ohne schuldhaftes Zögern erteilt werden muss. Doch wie kann man „Schuld“ nachweisen? Zu wenig Personal z.B. auf Grund von Erkrankungen, kann bei Verzögerungen ebenso gerichtsfest sein wie Softwareprobleme, die kurzfristig nicht behoben werden konnten. Somit gibt es immer wieder Fälle, bei denen mehrere Wochen ins Land gehen, bis erste

Rückmeldungen kommen. Mit der Berechnung zum Netzanschlusspunkt braucht der Netzbetreiber dabei noch nicht einmal angefangen zu haben. Das ist besonders ärgerlich, denn die Einspeisevergütungen, die durch den Inbetriebnahmezeitpunkt der Anlage bestimmt werden, sinken monatlich.

Zumindest Frau S. hat Glück gehabt. Da ihre Anlage kleiner als die gesetzlich festgelegte Bagatellgröße von 10,8 Kilowatt ist, gibt es eine Vereinfachung. Da der Netzbetreiber es nicht geschafft hat, innerhalb von einem Monat nach Eingang des Netzanschlussbegehrens eine Rückmeldung zu geben, darf sie laut Gesetz davon ausgehen, dass die Anlage angeschlossen werden kann. Bis dahin hätte der Netzbetreiber Veto einlegen müssen.

Bei größeren Investitionsvorhaben braucht man möglicherweise mehr Geduld. Dem Netzbetreiber stehen für die Berechnungen zur Ermittlung des Netzanschlusspunktes nach § 8 Abs. 6 EEG 2021 satte acht Wochen Bearbeitungszeit zur Verfügung. Zusätzlich des oben erwähnten Zeitraums zur Informationsbeschaffung können damit oftmals mehrere Monate vergehen, um alle Informationen einzufordern, zu prüfen, den Netzanschlusspunkt zu benennen und ggf. den Zeitplan für einen Netzausbau inklusive aller erforderlichen Arbeitsschritte und Kosten zu nennen. Und sollte die Anlage vom Solarinvestor nicht am Grundstücksanschlusspunkt angeschlossen werden können, so muss er selbst ein Kabel zum nächsten wirtschaftlich und technisch günstigsten Verknüpfungspunkt ziehen.

Die Solarinvestor:innen brauchen also in Einzelfällen nicht nur einen extrem langen Atem, sie benötigen auch einen finanziellen Puffer. Wenn neben sinkenden Vergütungen und damit verbundener unklarer Wirtschaftlichkeit noch Netzanschlusskosten hinzukommen, wird die geplante Solaranlage schnell zum finanziellen Desaster.

So darf es nicht bleiben

Die solare Energiewende muss dringend beschleunigt werden. Hierzu müssen alle Prozesse vereinfacht und optimiert werden. Dazu gehört aus unserer Sicht, dass Planungen für den Ausbau der Netzinfrastruktur vorausschauend getätigt werden, um umfangreiche Berechnungsschritte zu optimieren und einzelne Netzausbauarbeiten in zusammenfassenden Projekten zu vereinen. Da jede geeignete Fläche mit einer Solaranlage belegt werden kann, muss das regionale Netz in der Lage sein, die Solarenergie aufzunehmen, zwischenspeichern und an Letztverbraucher weiterzugeben. Netzüberlastungen müssen der Vergangenheit angehören und der regionale Netz- und Speicherausbau sowie der Anschluss von Anlagen wie das Brezelbacken vorangehen – schnell und effizient.



www.sfv.de/gemeinde-pachtet-daecher-von-mehrfamilienhaeusern

Umfrage: Wurde der Netzanschluss ihrer Solaranlage abgelehnt?

Im EEG 2021 (und den Vorgängerversionen des EEG) ist festgeschrieben, dass Netzbetreiber den Anschluss von EE-Anlagen ablehnen dürfen, wenn die nachweislich erforderlichen Ausgaben für eine Netzverstärkung, -optimierung und -ausbau wirtschaftlich unzumutbar sind. Dies gilt für alle Anlagen, auch für Anlagen unter 30 kWp.

In der Rechtspraxis bemessen Netzbetreiber die Unzumutbarkeit häufig noch anhand der sogenannten 25%-Regel. Diese basiert auf der Begründung zu § 4 (2) Satz 2 EEG 2004, wonach der Netzausbau „verhältnismäßig und damit zumutbar“ sei, „wenn die Kosten des

Ausbaus 25 % der Kosten der Errichtung der Stromerzeugungsanlage nicht überschreiten.“

Seit dem EEG 2004 sind 15 Jahre vergangen! Die Investitionskosten pro kW haben sich deutlich reduziert. Kostete eine 1-KW-Anlage in 2004 noch ca. 5.000 € €, zahlt man heute häufig weniger als 1.500 €/kWp, die "zumutbaren" Kosten für den Ausbau sind in demselben Zeitpunkt also von ca. 1250 €/kWp auf nur noch ca. 375 €/kWp. Es liegt also nahe, dass die Anwendung der 25%-Regel nicht mehr sachgemäß sein kann. Ebenso ist wahrscheinlich, dass von Netzbetreibern der Anschluss von Anlagen bis 30 kW immer öfter abgelehnt wird.

Wir bitten Sie deshalb um Ihr Feedback!

Schreiben Sie uns, ob Ihre oder die in der Nachbarschaft geplante Anlage nicht realisiert wurde. Besonders interessieren uns Ablehnungen kleinerer Hausdachanlagen. Wir wollen die Informationen anonymisiert auswerten und daraus Forderungen für die Gesetzgebung erarbeiten.

Kontakt:

Mail: jung@sfv.de

Telefon: 0241 511616

Gemeinde Denzlingen pachtet Dächer von Mehrfamilienhäusern



Blickt man aus der Vogelperspektive auf Deutschland, sieht man, dass die solare Energiewende in Städten und Gemeinden noch immer überwiegend auf Dächern von Einfamilienhäusern (EFH) stattfindet. Das ist unbefriedigend, denn fast die Hälfte der Deutschen wohnen zur Miete. Nur wenige von Ihnen kommen in den Genuss, in einem EFH mit Solaranlage zu wohnen. So bleibt ihnen nur, die Energiewende über EEG-Umlage zu finanzieren. Die dazugehörigen Anlagen entstehen woanders. Aber auch Wohnungseigentümergeinschaften (WEG) wird es schwer gemacht, auf dem sonnenverwöhnten Dach eine Solarstromanlage gemeinsam zu betreiben. Die gemeinsamen Vorplanungen, die umfangreiche Organisation und der hohe Verwaltungsaufwand werden durch Bürokratie zusätzlich erschwert. Dabei wäre es so wichtig, alle solar nutzbaren Flächen zu erschließen und die Bürger:innen partizipieren zu lassen.

Genau hier will eine Gemeinde Lösungen anbieten. Der Bürgermeister von Denzlingen im Schwarzwald setzt sich

energisch dafür ein, dass auch Mieter:innen und WEG an der Energiewende teilhaben. In einem Pilotprojekt mit den Elektrizitätswerken Schönau und der Energieagentur Regio Freiburg pachtet die Gemeinde deshalb Dachflächen von Mehrfamilienhäusern, um Solarstromanlagen auf den Weg zu bringen - zum Vorteil aller Beteiligten:

- Die Gemeinde kommt der Erfüllung der Klimapflichten ein Stück näher und schützt Bürger:innen vor steigenden Energiepreisen. Als Teil der Daseinsvorsorge initiiert sie durch ihre Pacht große solare Dachanlagen.
- Die Planung, Organisation und Verwaltung übernehmen Dienstleistungsunternehmen, die von der Gemeinde beauftragt werden.
- Die Bewohner:innen werden Teil der Energiewende, da sie an den Einnahmen aus der Solarstromerzeugung durch günstigere Strompreise beteiligt sind.
- Durch die Solarstromanlage steigt die Attraktivität und damit der Immobilienwert - zur Freude der Eigentümer.

Die Idee der Denzlinger ist hervorragend. Sie birgt ein großes Potential für andere Städte. Wenn die Bürgermeister:innen dort weniger mutig sind und erst einmal abwarten wollen, wie es in Denzlingen weitergeht, müssen Wohnungseigentümergeinschaften nicht in die Warteschleife. Einige erfolgreiche Projekte sind bereits direkt mit Dienstleistern abgewickelt worden.

www.sfv.de/gemeinde-pachtet-daecher-von-mehrfamilienhaeusern





Kipppunkte, die wir mögen von Janine Steeger

— In dieser Rubrik stellen wir persönliche "Klima"-Kipppunkte vor und ihr könnt mitmachen!
Gab es bei euch auch einen Change-Moment, der alles verändert hat? Hatte er überhaupt etwas mit dem Thema "Klima" zu tun? Schickt uns eure Kipppunkt-Geschichte an redaktion@sfv.de.

Was war dein persönlicher Kipppunkt?

• Ich bin ausgebildete Journalistin und habe viele Jahre beim Fernsehen gearbeitet. Schon als Teenager habe ich meinen Mitschülern erzählt, dass ich mal Moderatorin bei RTL „Explosiv“ werden will. 2008 wurde ich dann tatsächlich zu einem Casting für die Sendung eingeladen, und habe den Posten wirklich bekommen. Das war die Zeit meines Lebens! Mein Leben drehte sich um „Explosiv“. Das habe ich viele Jahre lang total genossen.

2011 bin ich dann Mutter geworden und saß am 11. März schwanger auf dem Sofa und habe mir die Fukushima-Katastrophe und die Berichterstattung darüber angeschaut. Diese Kombination aus dem Leben in meinem Bauch und dem Wahnsinn, dass so eine Katastrophe nach Tschernobyl noch einmal möglich war – das hat plötzlich dazu geführt, dass ich mir zum allerersten Mal Fragen über diesen Planeten gestellt habe: wie wir mit unserem Planeten umgehen. März 2011, das war mein Change-Moment.

Bis dahin hatte ich ein Leben geführt, in dem ich mir darüber gar keine Gedanken gemacht hatte. Ich habe einfach so vor mich hingelebt. Ab diesem Moment habe ich mir die Frage gestellt: Was kann ich tun, damit wir schlauer mit diesem Planeten und mit unserer Lebensgrundlage umgehen? Dann habe ich erst einmal angefangen, privat ganz viel zu verändern. Etwa 3 Jahre später, 2014, wollte ich bei meiner Sendergruppe Konzeptideen zum Thema unterbringen, aber das war einfach zu früh. Damals bin ich wirklich abgewatscht worden mit der Aussage: „Das will kein Mensch sehen! Die Menschen haben ganz andere Probleme.“ Daraufhin habe ich meinen Vertrag mit RTL gekündigt.

Was hast du draus gemacht?

• Umweltschutz und Nachhaltigkeit sind zu meinem Hauptthemenbereich geworden. Ich arbeite hier als Moderatorin, Speakerin und Medientrainerin. Und ich habe inzwischen ein Buch veröffentlicht mit dem Titel: *Going Green - Warum man nicht perfekt sein muss, um das Klima zu schützen*. Hiermit will ich zeigen, dass Klimaschutz etwas für alle ist und auch richtig Spaß machen kann.

Dazu habe ich zwei große Projekte, die während der Corona-Zeit konkrete Gestalt angenommen haben. Zum einen ist das die Seite „Futurewoman“, die ich zusammen mit zwei Co-Founder gegründet habe. Das ist eine Online-Plattform, mit der wir Expertinnen für Nachhaltigkeitsthemen sichtbar machen wollen. Wir wollen mehr Frauen aus der Nachhaltigkeit auf den Bühnen und in Entscheiderinnen-Positionen haben und Futurewoman ist ein erster Schritt dorthin.

Das andere Projekt ist entstanden, während ich mein Buch geschrieben habe, in dem ich ja vor allem über meinen eigenen Weg von der Umweltsünderin zur „Green Janine“, wie ich mich inzwischen nenne, beschreibe. Ich habe gemerkt, dass das nachhaltigere Leben das Leben ist, was mich glücklicher macht. Mit dem vielbeschworenen Verzicht hat das nichts zu tun! Ich merke aber immer wieder, dass viele Menschen an der Umsetzung scheitern, insbesondere daran, den ersten Schritt zu tun. Daraus ist eine neue Idee entstanden: Wir brauchen mehr Orte, an denen Menschen ein nachhaltigeres Leben erfahren können. So etwas wie Erlebnisparks, in denen Menschen Nachhaltigkeit riechen, schmecken, fühlen können. Da sind wir gerade mitten in der Planung.



© Nadine Dilly

Janine Steeger
Moderatorin, Speakerin,
Medientrainerin und
Buchautorin von *Going Green - Warum man nicht perfekt sein muss, um das Klima zu schützen*.



www.janine-steeger.de





Aktuelles

– Beratungszeiten und Beratungstermine (NEU!)

Wir haben unsere Beratungszeiten angepasst und sind nun von Montag bis Freitag jeweils von 9-13 Uhr erreichbar. Zudem bieten wir jetzt neu Beratungstermine an: wer eine mögliche Warteschleife am Telefon vermeiden will, lieber vorplanen möchte oder nur nachmittags erreichbar ist, kann nun im Zeitraum 9 bis 17 Uhr einen Telefontermin vereinbaren. Zur Abstimmung des Termins bitte einfach eine Mail an zentrale@sfv.de senden. Übrigens: unser Mitglieder-Service: Beratungs- und Terminanfragen unserer Mitglieder werden bevorzugt bearbeitet.

– 3 umfassende Solarbriefe in 2022

Mit der Umstellung des Solarbriefes auf Themenschwerpunkte sprudelte unserer Redaktionsteam vor Ideen, sodass wir jedes Mal ein ganzes Solarbuch füllen können. Wir haben den Fokus auf die wesentlichen Inhalte gerichtet und sind dennoch bei je 84 Seiten statt früher ca. 50 Seiten gelandet. Für die Planung im nächsten Jahr interessiert uns Ihre Meinung? Wie fänden Sie 3 umfassendere Ausgaben im Vergleich zu 4 kürzeren? Unterstützen Sie den Gedanken: 3x ca. 90 Seiten sind mehr Input als 4x 50 Seiten bei gleichzeitig weniger Porto?

– Danke für Ihre Spenden!

Für die SFV-Wahlkampf-Kampagne und auch für die Erstellung des Karikaturen-Kalenders erhielten wir enorme finanzielle Unterstützung. Das ist großartig und wir danken Ihnen herzlich, dass Sie unsere Arbeit wertschätzen. Wir haben uns erneut personell verstärkt, denn auch für das nächste Jahr möchten und müssen wir viele weitere Klimaschutz-Projekte umsetzen. Über weitere Spenden freuen wir uns sehr.

Der SFV in Zahlen

2720

Persönliche Mitglieder

302

Fördermitglieder

14.830

Newsletter-Empfänger:innen

147

zusätzliche Solarbrief-Abonent:innen

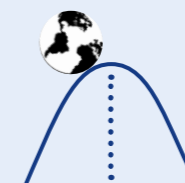
Kalender - wenige Exemplare für Nachzügler:innen

Danke für die zahlreichen Karikaturen-Kalenderbestellungen, die auf unsere Rundmail eingegangen sind.

Wir freuen uns, dass wir so viele Haushalte durch das Jahr 2022 begleiten dürfen. Für alle, die wir nur per Solarbrief erreichen, haben wir zusätzlich eine kleine Stückzahl bestellt. Daher hier unser Aufruf: Möchten Sie einen Kalender bestellen? Dann rufen Sie gerne an oder senden Sie eine Mail an zentrale@sfv.de. Bei der Bestellung bitten wir um eine Spende.



Wir suchen Ihre Kippunkt-Geschichten



In der neuen Solarbrief-Rubrik "Kippunkte, die wir mögen" geht es um Ihre Wege zur Nachhaltigkeit. Wie suchen nach inspirierende Geschichten, die bei Ihnen zu einem neuen Klimabewusstsein und -Verhalten geführt haben. Den Auftakt macht in diesem Solarbrief Janine Steeger (siehe Seite 84). Sie war gerade schwanger, als die Fukushima-Katastrophe passierte, und sie stellte sich die Frage: "Was kann ich tun, damit wir schlauer mit diesem Planeten und mit unserer Lebensgrundlage umgehen?"

Haben Sie auch eine Kippunkt-Geschichte? Wenn ja, was haben Sie daraus gemacht? Wir freuen uns, wenn Sie diese mit uns teilen. Mail: redaktion@sfv.de

Bauzaun-Banner als Druckdatei auf unserer Homepage

Wir haben die Bauzaun-Banner aus der Bundestagswahlkampagne 2021 aktualisiert und als Druckdatei auf unsere Homepage gestellt. Mit dem jetzigen Design kann das Banner über das gesamte Jahr an 100% Erneuerbare Energien appellieren.

Online: www.sfv.de/publikationen/infomaterial
Bestellung auch per Mail: zentrale@sfv.de

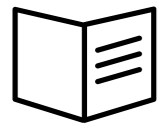


Überarbeitung Ertragsdatenbank

Die Überarbeitungen der Ertragsdatenbank sind voll im Gange. Nach aktuellem Zeitplan können wir sie zu Mitte Februar online stellen.

Ziele der Überarbeitung sind neue Funktionen, eine intuitive Bedienung und ein zeitgemäßes Design. Dank zahlreicher Spenden können wir den externen Aufwand von 6.000 Euro bereits finanzieren.

Für die interne Projektbetreuung darf gerne weiterhin gespendet werden. U.a. stehen sorgsame Plausibilitätskontrollen an, damit die hohe Qualität der Datenbank weiterhin sichergestellt werden kann.



Haben Sie schon mal ein Klimabuch gelesen?

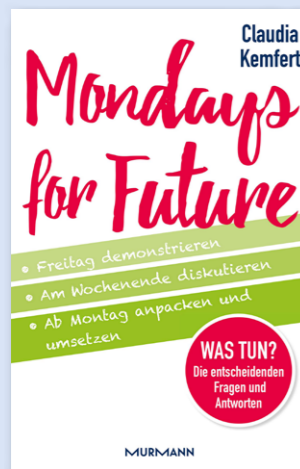
Buchtipps — von SFV-Mitglied Prof. Dr. Claudia Kemfert
(Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung)



Die Klimaschmutzlobby.
– Susanne Götze, Annika Joeres
Die Autorinnen zeigen in einem erschütternden Bericht, warum Deutschland seine Klimaziele wirklich verfehlt und mit welchen Strategien, Netzwerken und Argumenten diverse Interessengruppen die europ. Klimaschutzpolitik bekämpfen.
PIPER, 2020, 304 Seiten, 20,00 €, EAN: 978-3-492-07027-0



Noch haben wir die Wahl
– Luisa Neubauer, Bernd Ulrich
Ein überfälliges Klärungsge- spräch zwischen zwei Generatio- nen und die Analyse einer Welt, in der Ökologie nicht bloß ein Thema unter vielen ist, sondern Ausgangspunkt von allem.
Tropen Sachbuch, 2021, 240 Seiten, 18,00 €, ISBN: 978-3-608-50520-7



Mondays for Future
– Claudia Kemfert
In rund 120 Fragen und Ant- worten erläutert die erfahrene Autorin Fakten und Zusammen- hänge der Klimadebatte und greift von Klimaskepsis bis Ökodiktatur, von CO2-Steuer bis Emissionshandel alle Facetten der Debatte auf.
MURMANN, 2020, 200 Seiten, 18,00 €, ISBN: 978-3-86774-644-1



Mensch, Erde! Wir könnten es so schön haben.
– Eckart von Hirschhausen
Wir leben gesünder und länger als jede Generation vor uns. Und doch sind wir verletzlicher als gedacht: Ein Virus hält uns in Atem und ungebremst schlittern wir in die Klimakrise.
dtv Sachbuch, Mai 2021, 528 Seiten, 24,00 €, ISBN: 978-3-423-28276-5



Deutschland 2050
– Toralf Staud, Nick Reimer
Die Autoren geben konkrete Antworten auf die Frage, wie der Klimawandel uns treffen wird. Wie werden wir in dreißig Jahren arbeiten, essen, wirtschaften und Urlaub machen? Eine aufrütteln- de Zeitreise in die Zukunft!
KiWi-Paperback, 2021, 384 Seiten, 18,00 €, ISBN: 978-3-462-00068-9



Handbuch Klimaschutz
– Mehr Demokratie e.V. (Hrsg.), BürgerBegehren Klimaschutz (Hrsg.)
Ein Gesamtkonzept für Um- setzung des 1,5°C-Ziels mit mehr als 300 Studien aus allen klimarelevanten Bereichen. Der perfekte Überblick für alle, die Klimaschutz verstehen und sich für ihn einsetzen wollen.
oekom verlag, 2020, 128 Seiten, € 20,00, ISBN: 978-3-96238-237-7

Ziele des SFV für das Vereinsjahr 2021/2022

Am 6. November 2021 fand in Aachen die diesjährige SFV-Mitgliederversammlung statt. Die Teilnahme war vor Ort und online möglich. Für alle die nicht dabei sein konnten, hier ein kur- zer Einblick über die weiteren Zielsetzungen:



Der Verein will den Erfolgen der Vergangenheit weitere Mei- lensteine hinzufügen. Die Klimakrise erfordert es. Vor der Jahrtausendwende hat der SFV die Idee der kostendeckenden Einspeisevergütung für Ökostrom entwickelt. Ab dem Jahr 2000 machte diese Idee das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) zu einem weltweit kopierten Erfolgsmodell. In diesem Jahr hat u.a. die erfolgreiche Klage des SFV vor dem Bundes- verfassungsgericht dafür gesorgt, dass das ambitionslose „Kli- maschutzgesetz“ der Bundesregierung nachgebessert werden musste.

Das reicht jedoch noch lange nicht! Mit den derzeitigen Planungen (etwa der Ampel-Koalition) wird der deutsche Bei- trag zum Einhalten der 1,5°C-Grenze mit Sicherheit verfehlt werden. Der SFV denkt deshalb über weitere Rechtsmittel gegen die klimapolitische Halbherzigkeit in der deutschen Politik nach. Vor der Landtagswahl in NRW will man u.a. die

dortige skandalöse Abstandsregel für Windkraftanlagen the- matisieren. Die Geschäftsführerin des Vereins, Susanne Jung, sagt dazu: „Was die Politik nicht auf die Reihe kriegt, werden wir vor Gericht und auf der Straße erstreiten!“

Nach einem Relaunch der Vereins-Homepage und der Vereinszeitschrift „Solarbrief“ fühlt sich der Verein gut für die Öffentlichkeitsarbeit aufgestellt. Die vielbeachtete Klima- Kampagne zur vergangenen Bundestagswahl hat dies bereits gezeigt. Neben der Öffentlichkeitsarbeit bleibt auch die Bera- tung für Betreiber:innen von Photovoltaik-Anlagen ein wich- tiges Standbein.

Die nächste SFV-MV findet am 12.11.2022 statt. Alle Mitglieder werden wieder rechtzeitig an den Termin erinnert.

Wiedergewählte Vorstandsmitglieder



Prof. Dr. Eberhard Waffenschmidt
Hochschullehrer für Elektrische Energietechnik



Dr. Thomas Bernhard
Arzt



Dipl.-Ing. Susanne Jung
Agrar- und Umweltwissen- schaftlerin



Dipl.-Finanz- wirt Rainer Doemen
Beigeordneter



Dipl.-Ing. Ulrich Böke
Ingenieur für Elektrotechnik

Neu im Vorstand und daher hier in Kürze vorgestellt sind:



Prof. Dr.-Ing. Christian Dick
Seit 2011 Professor an der Technischen Hochschule Köln, Fakultät für Informations-, Medien- und Elektrotechnik, Institut für Automatisierungstechnik und Mitglied des CIRE - Cologne Institute for Renewable Energy. Schwerpunkte seiner Arbeit: Leistungselektronik, u.a. PV-Wechselrichter; seit 2006 Mitglied des SFV.



Prof. Dr.-Ing. Konrad Mertens
Seit 2000 Professor an der Fachhochschule Münster, Fachbereich Elektrotechnik und Informatik. Gründer und Leiter des Photovoltaik-Prüflabors der Fachhochschule Münster, Autor des Buchs „Photovoltaik – Lehrbuch zu Grundlagen, Technologie und Praxis“; seit 1992 Mitglied des SFV.



Neues von den Infostellen



Infostelle Ost-Münsterland

Rückblick

Pflanzkohle selber machen

• Der Solarenergie-Förderverein, Infostelle-Ost-Münsterland, und der Verein anders ackern e.V. hatten am 24. Oktober zu einem Nachmittag am Feuer eingeladen. Mit einem Kon-Tiki wurde auf dem Laakenhof Pflanzkohle / Terra Preta hergestellt, welche gerade durch die Suche nach Lösungen für die globale Klimakrise und die Nahrungssicherung eine neue Aufmerksamkeit erfährt (vgl. Schwerpunkt in diesem Solarbrief).

Seminarleiter Gerd Voß aus Emsdetten hat seit vielen Jahren Erfahrungen mit der Pflanzkohle beim Anbau von Obst und Gemüse gemacht, er arbeitet bereits seit 10 Jahren in seinen Gewächshäusern mit integrierter Photovoltaik (Agriphotovoltaik) und plant nun eine große Pyrolyseanlage.

In der Landwirtschaft entstehen 25% unserer Emissionen, die sich nicht allein durch erneuerbare Energie reduzieren lassen. Die Pflanzkohle könnte als Negativ-Emissions-Technologie eine saubere Revolution der Landwirtschaft bewirken. Pflanzkohle ist ein aus biologischen Reststoffen thermisch hergestelltes Material, das mindestens 50% Kohlenstoff in seiner

Trockenmasse aufweist. Äußerlich ist sie schwarz und unscheinbar, doch ihre gewaltige innere Oberfläche und ihre poröse Struktur machen sie einzigartig und wertvoll für viele Bereiche.

Bei hohen Temperaturen und weitgehend unter Ausschluss von Sauerstoff werden zum Beispiel Holz, Hecken-, Baum- oder Grasschnitt ebenso wie Getreidespelzen karbonisiert. Dieses Verfahren der Pyrolyse kann in jedem Garten z.B. mit einer Bodengrube oder für die industrielle Nutzung auch in Großanlagen angewendet werden.

Während fossile Kohlen hauptsächlich als Brennstoff zum Einsatz kommen, nutzt man die Pflanzkohle als festen Hilfsstoff für fruchtbare Böden, in der Tierhaltung, als Filter und in vielen anderen Bereichen. Der in ihr erhaltene Kohlenstoff wird nur sehr langsam wieder freigesetzt und somit langfristig der Atmosphäre entzogen – eine große Chance im Kampf gegen den Klimawandel.



Infostelle Amberg

Preisverleihung

Bürgerenergiepreis für den Solarenergie-Förderverein Amberg

• Der unermüdliche Einsatz für die Förderung der Solarenergie wurde mit dem diesjährigen Energiepreis des Bayernwerkes und der Regierung der Oberpfalz gewürdigt. Hans-Jürgen Frey und Lorenz Hirsch nahmen bei einer Feier im Spiegelsaal der Regierung den Preis in Höhe von 3000 € entgegen. Markus Leczyki (Bayernwerk), Florian Luderschmid (Regierungsvizepräsident) und Martin Preuß (zweiter Bürgermeister Amberg) stellten das langjährige und beispielhafte Engagement der Infostelle im Bereich der solaren Energiewende heraus. Der Preis sei denjenigen gewidmet, "die nicht gschweigt daherreden, sondern die anpacken" - so der Leiter des Bayernwerk-Kommunalmanagements zu dieser Auftaktveranstaltung eingeladen.



Infostelle Nordbayern

FEB

11-12

ABSJ-Jahrestagung in Rosenheim

• 29. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft Bayerischer Solar-Initiativen. Jetzt schon den Termin für die Jahrestagung 2022 vormerken, weitere Infos folgen auf der Homepage.

11. - 12. Februar 2022 | Technische Hochschule Rosenheim, Hochschulstraße 1, 83024 Rosenheim

[...] mehr Info

Sie möchten die Infostellen unterstützen?

Vereinsmitglieder, die Infostellen unterstützen möchten, teilen uns dies bitte mit. Sie finanzieren dann die Arbeit vor Ort mit einem Drittel ihres Beitrages und ihren Spenden (bitte auf Mitgliedsantrag angeben).

Die SFV-Bundesgeschäftsstelle bleibt zentrale Ansprechpartnerin.



www.sfv.de/verein/infostellen

Infostellen des SFV



Amberg / Amberg-Sulzbach

Vorsitz: Hans-Jürgen Frey, Lorenz Hirsch, Reichstr. 11, 92224 Amberg, Tel.: 09621-320057, Fax: 09621-33193, www.solarverein-amberg.de, info@solarverein-amberg.de,



Ost-Münsterland

Vorsitz: Anne Bussmann, Heinz-Jürgen Goldkuhle, Elisabeth-Wibbelt-Str. 1, 59269 Beckum, Tel.: 02521-826397, annegret_bussmann@web.de



Südliches Ruhrgebiet / Bergisches Land

Kontakt: Hans-Jürgen Münnig
Tel.: 02339 928004, Mobil: 0178 9229892



Koblenz

Vorsitz: Thomas Bernhard, Joachim Deboeser, SFV-Infostelle im BUND-Büro, Dreikönigenhaus, Kornpfortstr. 15, 56068 Koblenz, Tel.: 0261-9734539, info@sfv-infostelle-koblenz.de, www.sfv-infostelle-koblenz.de



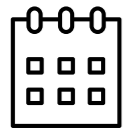
Nordbayern

Leitung: Manfred Burzler, Herwig Hufnagel & Andreas Ampferl
Tel.: 08431-45990, Am Steinbruch 2, 86697 Unterhausen
info@sfv-nordbayern.de, www.sfv-nordbayern.de
Bürozeit: nach Vereinbarung,



Würzburg

Vorsitz: Sascha Behnsen & Manfred Dürr
Spessartstr. 10a, 97082 Würzburg, m.duerr@gmx.de.
Treffen jeden 2. Montag im Monat: 20 Uhr, Gaststätte „Brückenbäck“, Zellerstr. 2, Würzburg.



Termine

JAN

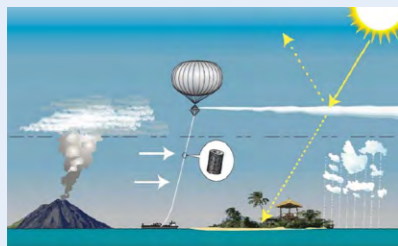
19

Mittwochswerkstatt, Vortrag

Geschichte des Climate Engineering

• Seit einem dreiviertel Jahrhundert boomt die Idee, das Erdklima mit Hilfigigantischer technischer Lösungen zu manipulieren. Dieser Ansatz war immer von militärischen Interessen durchtränkt, und er hat immer dieselben großwahnnsinnigen Instrumente propagiert: Dammbau-Projekte zur Umleitung von Meeresströmungen; riesige kosmische Sonnenspiegel; eine großmaßstäbliche Ausbringung von Giftstoffen in die Atmosphäre oder die Meere; allen voran aber: die „friedliche“ Verwendung von Atombomben und Atomkraftwerken, um das Antlitz der Erde zu verändern. All das sollte mal gegen eine neue Eiszeit, mal gegen die globale Erwärmung helfen. – Man sollte sich die Geschichte dieser Ideen vor Augen halten, wenn man heutige Vorschläge zur Klimarettung durch Geoengineering beurteilen will.

• Aachen 19. Januar, 18:00 Uhr
Referent: Rüdiger Haude



MRZ

30

Mittwochswerkstatt, Vortrag

Fachkräftemangel bei der Energiewende?

• Die Energiewende bietet große Chancen auf dem Arbeitsmarkt. Viele sichere und gute Arbeitsplätze im Montage-, Industrie- und Dienstleistungsbereich können entstehen. Dennoch erleben wir seit Jahren, dass eine ganze Branche auf der Stelle tritt und immer weniger Menschen in der Zukunftsbranche beschäftigt sind. Von der Planung bis zum Bau einer Solaranlage können Monate vergehen, bis ein Installationsbetrieb einen freien Termin anbieten kann. Woran liegt das und was muss geschehen, dass hier eine Trendwende einsetzt? Welche Verantwortung trägt die Politik? Oder braucht es nur Ausbildungsoffensiven und Investitionshilfen für Unternehmen?

• Veranstaltung im Rahmen der Mittwochswerkstatt Zukunft gestalten
Aachen 30. März, 18:00 Uhr
Referentin: Susanne Jung



MAI

25

Mittwochswerkstatt, Vortrag

Die seltsame Geschichte von der Einsicht in den Treibhauseffekt

• Im 19. Jahrhundert hat die Physik Schritt für Schritt enträtselt, wie die Erdatmosphäre dafür sorgt, dass auf der Erde ein gemäßigtes Klima herrscht. 1896 hat S. Arrhenius den Treibhauseffekt und seine Verstärkung durch die Verbrennung fossiler Brennstoffe korrekt beschrieben. – Warum streiten wir dann bis heute über diesen längst geklärten Sachverhalt? Das hat mit den sonderbaren und gewundenen Wegen zu tun, die diese Erkenntnis im Laufe der Jahrzehnte genommen hat. Rüdiger Haude zeichnet diesen „Irrweg durch die Diskurse“ nach.

• Veranstaltung im Rahmen der Mittwochswerkstatt Zukunft gestalten
Aachen 25. Mai, 18:00 Uhr
Referent: Rüdiger Haude



Rückblick: Europe Calling: Energiewende von unten

Bürgerenergie reanimieren

SFV verdeutlicht Positionen zur Energiewende von unten

Wo bleibt die Bürgerenergie?

SOLARENERGIE FÖRDERVEREIN DEUTSCHLAND e.V. | SFV

Susanne Jung
Geschäftsführerin
SFV-Vorstand

Für die Online-Konferenz „Europe Calling: Energiewende von unten – Bürgerenergie entfesseln, regionale Wertschöpfung stärken!“ des EU-Abgeordneten Sven Giegold (Grüne) hatten sich am 10.11.2021 rekordverdächtige ca. 3000 Teilnehmende angemeldet. Es ging darum, die Grünen bei den in Berlin laufenden Koalitionsverhandlungen mit der Expertise und den Forderungen der Experten-Verbände für Bürgerenergie auszustatten.

Neben Viola Theesfeld und Malte Zieher (Bündnis Bürgerenergie), Peter Droege (Eurosolar), Simone Peter (Bundesverband Erneuerbare Energien), Markus Kahles (Stiftung Umweltenergie) und Nina Scheer (Hermann-Scheer-Stiftung) gab auch Susanne Jung für den SFV eine Stellungnahme ab. Giegold stellte den SFV charmanterweise als „aufsässigste und älteste“ Energiewende-Organisation vor – als „die, mit denen alles angefangen hat“.

Susanne Jung wies in ihrem Statement zunächst darauf hin, dass Wirtschaftlichkeit der entscheidende „Treiber für Bürgerenergie-Investitionen“ ist. Daher müsse die Einspeisevergütung wieder bis zur Kostendeckung angehoben werden – auch bei Volleinspeisung, damit die Dächer mit PV vollgebaut werden. Das Ausbautempo der Photovoltaik müsse verzehnfacht werden, um die Energiewende bis 2030 zu vollenden. (Die Betonung dieser Jahreszahl war übrigens ein Alleinstellungsmerkmal des SFV in dieser Runde. Die übrigen Expert*innen thematisierten nicht das Problem, dass das in den Koalitionsverhandlungen diskutierte Tempo bei weitem nicht zum Einhalten der 1,5°C-Grenze ausreicht.)

Jung wies ferner darauf hin (hier im Einklang mit den übrigen Statements), dass die EU-Richtlinie „Erneuerbare Energien“ endlich in Deutschland umgesetzt werden muss. Die EEG-Umlage für die Versorgung Dritter mit EE-Strom müsse abgeschafft werden, ebenso wie die vielfältigen bürokratischen Hemmnisse, die Bürgerinvestitionen in Erneuerbare im Weg stehen. Auf ordnungsrechtlicher Ebene forderte sie eine solare Baupflicht nicht nur auf gewerblichen, sondern auch auf privaten Neubauten. In diesem Kontext wies sie auf die Initiative „Ahrtal wird SolAHRtal“ hin (siehe S. 16 in diesem Heft), nach der die durch das Juli-Hochwasser zerstörten Ortschaften nur mit Erneuerbaren Energien wiederaufgebaut werden sollen; ebenso auf das „Denzlinger Modell“, wonach Kommunen Dächer pachten, um sie Interessent*innen zur Verfügung zu stellen (siehe S. 85 in diesem Heft).

Insgesamt zeigte die Veranstaltung, wie groß der Handlungsbedarf in puncto Bürgerenergie nach zehn Jahren Ausbremsen der Energiewende ist. Hoffen wir, dass die an der Konferenz beteiligten Politiker*innen diesen Impuls in die Koalitionsverhandlungen tragen und dort auch durchsetzen.

Hintergrund-Informationen, den Videomitschnitt und die Folien-Präsentation unseres Beitrags können hier angesehen werden:



www.sfv.de/buergerenergie-reanimieren

Ohne Ihre Unterstützung wären wir aufgeschmissen!

Wir sagen DANKE!

1 Meine Unterstützung

Ich möchte persönliches Mitglied im SFV werden (stimmberechtigt)

Mein Beitrag beträgt

90 Euro/Jahr (regulär)

30 Euro/Jahr (reduziert)

120 Euro/Jahr (freiwillig), gern auch mehr

Ich bin bereits Mitglied im SFV und möchte

meinen Beitrag freiwillig auf **120 Euro/Jahr** oder erhöhen.

Wir möchten als Firma/Verein/Institution SFV-Fördermitglied werden (ohne Stimmrecht)

unser Beitrag beträgt **Euro/Jahr** (Höhe selbst bestimmen, mindestens 30,00 Euro/Jahr)

Ich möchte den SFV durch eine Spende unterstützen

einmalig **Euro** jährlich **Euro**

Der SFV ist gemeinnützig. Alle Mitgliedsbeiträge und Spenden sind steuerabzugsfähig.

Ich möchte die folgende lokale SFV-Infostellen (siehe auf S. 79) unterstützen:

Infostelle

2 Meine Kontaktdaten

Firma

Name Vorname:

Straße: PLZ/Ort:

Tel.: FAX:

E-Mail:

(Bitte deutlich schreiben!)

3 Meine Kontodaten

Meine Bankverbindung ist bereits bekannt.

Neue Bankverbindung: Name der Bank

IBAN:

Datum **Unterschrift**

Ich möchte keine Einzugsermächtigung erteilen.

SFV-Bankverbindung: PAX Bank Aachen e.G., IBAN: DE16 3706 0193 1005 4150 19, BIC: GENODED1PAX (Bei Spenden bitte auf dem Überweisungsträger als Verwendungszweck „Spende“ und ggf. den Spendenzweck angeben.)

Ich habe die **Datenschutzerklärung des SFV** (<https://www.sfv.de/artikel/datenschutzerklaerung.htm>, Stand 27.9.18) gelesen und bin mit der dort beschriebenen Nutzung meiner persönlichen Daten einverstanden.

Ausblick Solarbrief 01/2022

Schwerpunkt: Climate Action

Endlich ins Handeln kommen!

Im nächsten Schwerpunkt wollen wir uns mit Handlungsoptionen für die 100%ige Energiewende befassen. Denn eins ist klar: Es gibt mittlerweile ausreichend Lösungsansätze und -Konzepte, um einen vollständigen Umbau auf Erneuerbare umzusetzen, und die Dringlichkeit ist allen bewusst. Und dennoch kommen wir nicht wirklich voran.

Woran das liegt und was wir dagegen tun können: bei uns zu Hause, in der Wirtschaft, als Bewegung, in der Politik... das ist der Schwerpunkt unseres nächsten Hefts. Das Gute: es gibt schon viele gute Umsetzungsbeispiele, die nur darauf warten, kopiert zu werden.



Was macht eigentlich der Solarenergie-Förderverein?



Der Verein will den Erfolgen der Vergangenheit weitere Meilensteine hinzufügen.

Die Klimakrise erfordert es. Vor der Jahrtausendwende hat der SFV die Idee der kostendeckenden Einspeisevergütung für Ökostrom entwickelt. Ab dem Jahr 2000 machte diese Idee das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) zu einem weltweit kopierten Erfolgsmodell. In diesem Jahr hat u.a. die erfolgreiche Klage des SFV vor dem Bundesverfassungsgericht dafür gesorgt, dass das ambitionslose „Klimaschutzgesetz“ der Bundesregierung nachgebessert werden musste.

Impressum

Solarenergie-Förderverein Deutschland

Bundesgeschäftsstelle: Frère-Roger-Str. 8-10, 52062 Aachen
Tel: 0241/511616 | Fax: -535786 | zentrale@sfv.de | www.sfv.de
Bürozeiten: Mo-Fr 9:00-13:00 Uhr

Solarbrief: Jahresabo 20€

Für Mitglieder ist der Bezug des Solarbriefes im Mitgliedsbeitrag enthalten. Spender:innen erhalten den Solarbrief als Dankeschön.

Werbeanzeigen:

keine, frei von bezahlten Anzeigen

Bankverbindung:

Pax-Bank e.G. IBAN: DE16 3706 0193 1005 4150 19,
BIC: GENODED1PAX

Beiträge von:

Rüdiger Haude, Susanne Jung, Samuel Krämer, Tobias Otto, Kyra Schäfer, Caroline Kray, Rainer Doemen, Eberhard Waffenschmidt, Hans-Jürgen Münnig, Hans-Josef Fell, Markus Behnisch, Hansjörg Lerchenmüller, Hannes Juninger-Gestrich, Janine Steeger, Beate Petersen, Gernot Wolfer

Verantwortlich:

Susanne Jung (V.i.S.d.P.)

Layout:

Kyra Schäfer

Auflage:

Online-Verbreitung als pdf-Datei, Druck: 4000

Erscheinungsdatum:

Dez. 2021, Redaktionsschluss: 25.11.2021

Druckerei:

Theissen Medien Gruppe GmbH
gedruckt auf 100% Recyclingpapier (Euroblume)
ISSN 0946-8684

Karikaturen:

Gerhard Mester

Icons:

tilda.cc

Bildrechte

u.A. Adobe Stock, Istock, Stocksy

