

100% Erneuerbare Energien bis spätestens 2030!



#Energiewende 2030

Deutschland krepelt die #ÄrmelHoch

Wir haben sie geplündert: Unsere natürlichen Kohlenstoffspeicher in den Wäldern, Mooren, und vor allem in den Öl-, Gas- und Kohlelagern. Durch verschiedene Auswüchse der Industrialisierung: fossile Energieversorgung, Entwaldung und industrielle Landwirtschaft. So gelangte CO₂ in die Atmosphäre - und das tut es weiterhin: Jedes Jahr entleeren wir mehr und mehr die globalen Kohlenstoffspeicher.

Einst brachte dies Wohlstand. Nun ist es die größte Bedrohung unserer Lebensgrundlagen! Es liegt an uns, diese Entwicklung umzudrehen und das ausbeuterische in ein nachhaltiges System umzuwandeln. Ein „Weiter-so-wie-bisher“ wird es nicht mehr geben: ob die Veränderung *by design* oder *by disaster* kommt, liegt jedoch noch in unserer Hand.

In unserer neuen Infobroschüre stellen wir unser Konzept eines Wandels vor: hin zu 100% Erneuerbaren Energien bis 2030 - so kurz und prägnant wie möglich. Es ist ein Wandel zu einer Gesellschaft, deren Wohlstand nicht mehr von fossilen Rohstoffen abhängt oder auf einer Zerstörung unserer Lebensgrundlagen basiert.

Der Schlüssel zum Erfolg der Energiewende liegt für uns dabei nicht bei all den technischen Möglichkeiten, denn technisch realisierbar ist die Energiewende schon seit Jahren! In vielen Handlungsfeldern müssen sich Änderungen vollziehen: im persönlichen Verhalten, in der Wirtschaft, bei unseren kulturellen Gewohnheiten.

Viele Einzelne, Gruppen und Unternehmen gehen schon mit gutem Beispiel voran, und davon brauchen wir noch viel mehr! Änderungen in unserem Ernährungsverhalten sind gefragt, bei der Mobilität, bei unserem Reise- und Konsumverhalten. Es gibt nachhaltige Stromversorger und nachhaltige Banken, zu denen wir schon heute wechseln können. Am wichtigsten: selbst in Sonne und Windenergie investieren. All das kann richtig Spaß machen!

Aber für den nötigen Umbau eines ganzen kulturellen Systems braucht es Weichenstellungen, die nur im politischen System vorgenommen werden können. Die gute Nachricht ist: Auch hier haben wir als Einzelne viel Macht. Auch an der Wahlurne, aber nicht nur dort.

Wir können die Parteien mit unseren Fragen und Forderungen bombardieren, Petitionen und Leserbriefe schreiben, in Bürgerinitiativen mitarbeiten, oder einen Braunkohlebagger besetzen; der Phantasie sind kaum Grenzen gesetzt. Und der Einsatz lohnt sich, denn der Preis ist eine lebenswerte Erde auch für kommende Generationen.

Euer SFV-Team

In diesem Heft:

-  **100% Erneuerbare in 9 Jahren** **6**
Ist das überhaupt machbar?
-  **Wenn das Klima kippt** **10**
Warum wir Kipppunkte verhindern müssen.
-  **Ausbau der Erneuerbaren** **14**
Reicht das jetzige Tempo?
-  **Verkehr, Wirtschaft und Gebäude dekarbonisieren** **20**
Warum es nicht ausreicht, aus der Kohle auszusteigen

-  **Sektorenkopplung** **24**
Wie verbinden wir Strom, Wärme und Verkehr?
-  **Energiewende dezentral** **28**
Warum Ökostromkonzerne keine Lösung sind.
-  **CO₂-Rückholung** **32**
Was machen wir mit der Überdosis CO₂ in der Atmosphäre?
-  **Kosten der Energiewende** **36**
Und wer bezahlt uns die Energiewende?
-  **Gibt es nicht auch andere Lösungen?** **40**
Zu Erdgas, Atomenergie und CO₂-Kompensationen.

100% Erneuerbare in 9 Jahren: Ist das überhaupt machbar?



#Energiewende2030

Warum eigentlich genau bis 2030?

- Die Jahreszahl 2030 ist ein Kompromiss: die menschengemachte Klimaerwärmung hat bereits heute ein Ausmaß erreicht, dass wir eigentlich sofort auf Null-Emissionen umstellen müssten. Aber das würde zum wirtschaftlichen Zusammenbruch führen.
- Die Jahreszahlen, die auch im Programm der neuen Bundesregierung beibehalten wurden, liegen aber viel zu spät. Wir müssten bereits 2027 die Netto-Null erreichen, wenn wir die 1,5°C-Grenze mit einer 66-prozentigen Wahrscheinlichkeit einhalten wollen.
- Beginnen wir jetzt sofort mit einem weitreichenden gesellschaftlichen Umbau, wäre es möglich, innerhalb von 9 Jahren den Ausstoß von Treibhausgasen in Deutschland fast vollständig zu beenden. Die Lösung: Windenergie, Photovoltaik, Speichertechniken und CO₂-Rückholung.
- Die Energiewende ist in diesem Tempo technisch machbar, ökologisch notwendig und ökonomisch die bessere Alternative. Dennoch ist sie ein gesamtgesellschaftlicher Kraftakt, der jedoch nicht leichter wird, wenn wir länger zögern.



Brauchen wir eine Vollbremsung?

Eigentlich ja. Hören wir beim menschengemachten Klimawandel vernünftigerweise auf die Wissenschaft, müssen alle fossilen Kraftwerke sofort abgeschaltet und die Emissionen von Treibhausgasen in der Industrie, im Wärmebereich, im Verkehr und der Landwirtschaft auf Null (!) zurückgefahren werden.

Zusätzlich muss das Klima durch die Rückholung von Treibhausgasen wieder stabilisiert werden. Wir müssen von dem derzeitigen CO₂-Gehalt von 420 ppm mindestens auf 350 ppm, besser noch auf das vorindustrielle Niveau von 280 ppm zurückkommen.



Wir sprechen nicht von Peanuts!

Es erfordert tatsächlich gewaltige gesamtgesellschaftliche Anstrengungen, alle Bereiche unseres Lebens in kürzester Zeit zu dekarbonisieren. Wir hätten schon längst viel mehr erreichen können, denn die Technik und die Ideen sind vorhanden. Das Nadelöhr sind fehlende Arbeitskräfte: um diesen technologischen Wandel umzusetzen, brauchen wir Hunderttausende Fachkräfte. Daher muss eine Aus- und Fortbildungsoffensive jetzt gestartet werden.

Je länger wir warten, desto mehr sind wir zudem auf aufwändige CO₂-Rückholung angewiesen; desto mehr Last werden kommende Generationen tragen müssen; desto unwahrscheinlicher wird es, Kippunkte zu verhindern. Und es wird immer teurer.



Was wird benötigt?

Ist die Energiewende vollbracht, müssen circa 2000 TWh elektrische Energie pro Jahr für Wärme, Verkehr, Elektrizität und CO₂-Rückholung zur Verfügung stehen. Das setzt voraus, dass wir Energie einsparen und effizienter werden. Die Flächenpotenziale, um die Energiewende mit Photovoltaik und Windenergie zu schaffen, reichen aus. Es bedeutet aber eine Steigerung der aktuellen Ausbauzahlen um das Zehnfache!

Speicher sind der „missing link“, um uns in Zeiten mit mangelnder Energiebereitstellung (Nacht, Flaute) zu versorgen. Hier brauchen wir sofort markteinführende Förderprogramme für Kalt-Wärmenetze und Elektrizitätslangzeitspeicher. Was wir auf lange Sicht nicht brauchen: Strom- und Wasserstoff-Importe aus anderen Ländern!



Politik in die Verantwortung nehmen

Bei Investitionsentscheidungen müssen in allen Branchen Klimaschutzbelange vorrangig behandelt werden. Es darf keine regulatorischen Ausbaulimits für Erneuerbare Energien geben. Flächenbeschränkungen und ungerechtfertigte Restriktionen bei Genehmigungsverfahren für Wind- und Solaranlagen müssen enden.

Wirtschaftliche Rahmenbedingungen sollen Investitionen und den Ausbau der Produktionsstätten für PV- und Windenergie ankurbeln. Zum Beispiel muss CO₂-Ausstoß endlich einen Preis erhalten, der den Folgeschäden entspricht.

Wenn das Klima kippt



Kipp
Punkt

#Kipppunkte verhindern

Warum sind Kipp- punkte so gefährlich?

- Wenn wir noch länger warten, wird die Erderwärmung unserer Kontrolle entgleiten. Denn das Gefährlichste und oft Unterschätzte am Klimawandel sind positive Rückkopplungen: Folgen der Klimaerwärmung, die automatisch eine weitere Klimaerwärmung hervorrufen.
- Eines dieser Kippelemente ist der Albedo-Effekt: Eisflächen reflektieren das Sonnenlicht ins All zurück. Wenn sie wegschmelzen, kann immer mehr Sonnenlicht die Erde und das Nordmeer weiter aufheizen.
- Ein weiteres Kippelement stellen die Permafrostgebiete in der Nähe des Nordpols dar. Dort sind riesige Mengen Methan im Boden gebunden, die beim Auftauen freigesetzt werden und den Treibhauseffekt vervielfachen.
- An den Modellen des Weltklimarates IPCC wird kritisiert, dass sie die Rückkopplungen im Klimasystem unterschätzen. Die Zeit zu handeln läuft demnach noch schneller ab, als die Weltklimaberichte annehmen.

Was macht Kippunkte so gefährlich?



Ein Experiment mit der Erde

Seit 200 Jahren führen wir auf unserer Erde ein gewaltiges Experiment mit ungewissem Ausgang durch: Was passiert, wenn man in kurzer Zeit tausende von Gigatonnen Kohlenstoff, die in der Erde eingeschlossen waren, in die Atmosphäre verfrachtet? In der Erdgeschichte haben solche Vorgänge sonst Zehntausende bis Millionen von Jahren benötigt.

Wie das komplexe System aus Atmosphäre, Ozeanen und Biosphäre darauf reagiert, ist heute teilweise verstanden. Eine große Gefahr: Kippunkte.



Beispiele von Kippelementen

Die Problematik der Kippelemente wurde um das Jahr 2000 von Hans Joachim Schellnhuber in die Debatte eingeführt. Im Klimasystem gibt es eine ganze Reihe solcher positiver Rückkopplungen: Die Folgen der Klimaerwärmung verursachen eine weitere Klimaerwärmung.

Beispiele solcher Prozesse sind der Rückgang der Albedo (Reflexionsfähigkeit von Eisflächen), die Methanfreisetzung aus auftauendem Permafrost und die Freisetzung riesiger Mengen von Methanhydrat aus dem Meeresgrund. Zu den Kippelementen gehört auch ein drohender Kollaps des Amazonas-Regenwaldes sowie allgemein der Verlust von Wäldern aufgrund vermehrter Waldbrände und rasch wandernder Klimazonen.



Droht eine Kaskade?

Bei Kippunkten handelt es sich um nichtlineare Dynamiken, die sich schnell der menschlichen Kontrolle entziehen können. Einmal in Gang gesetzt, können die positiven Rückkopplungen sich gegenseitig zu einer Kaskade verstärken. Selbst, wenn wir die Emissionen dann abrupt auf Null reduzierten, könnten wir die Erderwärmung nicht mehr aufhalten.

Dadurch kann eine Runaway-Erderhitzung ausgelöst werden, die komplexere Lebensformen auf der Erde bedroht. Das bedeutet: Bei diesem globalen Experiment steht tatsächlich nicht nur die Existenz der Menschheit auf dem Spiel.



Dringender Handlungsbedarf

Schon bei einer globalen Temperaturerhöhung von 2°C gegenüber dem vorindustriellen Wert lässt sich eine solche Entwicklung nicht sicher ausschließen. 2020 waren wir bereits bei durchschnittlich 1,28°C. Es besteht also extrem dringender Handlungsbedarf. Übrigens: Als halb Europa während der Eiszeit unter Gletschern lag, war es gerade mal 6°C kälter.

Neben dem kompletten Ausstieg aus den fossilen Energietechniken bis spätestens 2030 muss rasch mit der Rückholung von CO₂ aus der Atmosphäre begonnen werden, um den Treibhauseffekt abzuschwächen. Andere politische Prioritäten darf es heute eigentlich nicht mehr geben – wenn wir denn eine Zukunft haben wollen.

Ausbau der Erneuerbaren: Reicht das jetzige Tempo?



#Energiewende 2030

Ausbau exponentiell beschleunigen!

- Das Potenzial an Sonnen- und Windenergie reicht völlig aus, um den Energiebedarf des Landes (ca. 2000 TWh pro Jahr) vollständig zu decken. Auch andere saubere Stromquellen wie Wasser, Erdwärme und Biogas aus Abfallstoffen können eine Rolle spielen.
- Damit kann der gesamte Verkehr elektrisch angetrieben und der Wärmebedarf aller Sektoren elektrisch gedeckt werden. Ein Green New Deal, der ein ganzes modernes Industrieland sauber macht!
- Allerdings muss das Ausbautempo der Erneuerbaren vervielfacht werden. Je nach Ausbaupfad benötigen wir bis 2030 einen Zubau von z.B. 50 GW jährlich an Windenergie (2021: nur 1,6 GW), und mehr als 66 GW an Photovoltaik (2021: nur 5,9 GW). In den ersten Jahren wird die Ausbaumenge noch kleiner sein, da wir die Kapazitäten erst aufbauen müssen.
- Speichersysteme müssen weiter erforscht und mit kostensenkenden Markteinführungsprogrammen gefördert werden. Je früher, desto besser.



Speicher, Wind und Sonnenstrom

Die gute Nachricht: Wir können die komplette Umstellung der Energieerzeugung auf Erneuerbare Energien bis 2030 schaffen, wenn wir uns jetzt richtig anstrengen.

Die Techniken, die wir dafür benötigen, sind bekannt und teilweise auch lange erprobt und preiswert: aerodynamisch optimierte Windkraftanlagen und moderne Photovoltaik-Systeme. Speichertechniken müssen teilweise noch in Massenproduktion überführt werden. Der Einsatz, um den es geht, macht diesen Aufwand nicht nur wünschenswert, sondern unverzichtbar.



Energiebedarf

Unser Strombedarf wird sich etwa verdreifachen, wenn wir Verkehr, Wärmeversorgung und die Industrie komplett auf Elektrizität umstellen. Um die 2000 TWh Energiebedarf mit Erneuerbaren zu erzeugen, benötigen wir einen rasanten Ausbau an Solar- und Windkraftanlagen. Dafür sparen wir in allen Sektoren in großem Umfang fossile Kraftstoffe ein.

Möglich wäre ein Mix aus z.B. 650 GW Photovoltaik und 510 GW Windenergie (onshore und offshore). Es ist aber auch möglich, verstärkt auf Solar zu setzen. Das ist zwar etwas teurer, bietet aber auch Vorteile, wie in den folgenden Abschnitten erklärt wird. Außerdem braucht es Speicher, die etwa 250 TWh über längere Zeit speichern können um Dunkelflauten zu überbrücken.



PV-Potenziale

Nach konservativen Schätzungen verfügt Deutschland über weit mehr als 1000 GW Potenzial für die Nutzung von Photovoltaik. Das umfasst zum Beispiel Gebäudedächer und -wände, Lärmschutzwände, Freiflächen oder Autobahnrandflächen.

Viele bereits versiegelte Flächen ließen sich mit PV-Modulen belegen, z.B. als Parkplatz-Überdachungen, die zugleich Schatten spenden. Genauso können Autobahnen solar überdacht werden. Beträchtliche Flächen könnten zudem über Agri-PV-Anlagen erschlossen werden. Dabei findet unter oder zwischen den Modulreihen landwirtschaftlicher Pflanzenanbau statt.



Windkraft-Potenziale

Für Windkraft können viel mehr Flächen genutzt werden, auch in Wirtschaftswäldern. Entlang der Autobahnen und Eisenbahnlinien sowie z.B. an den Rändern von Tagebau-Restflächen können ebenfalls Windräder errichtet werden.

Damit unsere Energiewende klappt, muss die Windkraftleistung etwa zehnfach größer werden. Da moderne Windräder viel mehr leisten als ältere, wird der Flächenbedarf aber um einen deutlich geringeren Faktor steigen. Alternativ kann zum Beispiel mit 250 GW zusätzlich errichteter PV-Anlagen auf ca. 100 GW Windkraft verzichtet werden. Der Vorteil: für dezentrale und urbane PV-Anlagen müssen keine Freiflächen belegt werden.



Exponentielles Wachstum

Die bis 2021 installierte Leistung an Photovoltaik (59 GW) und Windenergie (64 GW) muss also in den neun Jahren bis 2030 je nach Verhältnis von PV- und Windausbau ungefähr verzehnfacht werden.

In den letzten Jahren wurden unsere Produktions- und Installationskapazitäten durch die desaströse Energiepolitik zerstört. Da sie wieder aufgebaut werden müssen, brauchen wir hier ein exponentielles Wachstum. Das wird ein gewaltiges Investitionsprogramm mit bedeutenden Arbeitsplatzeffekten. Ein weiterer angenehmer Nebeneffekt: Die Erde bleibt vielleicht für Menschen bewohnbar.



Kostenfragen

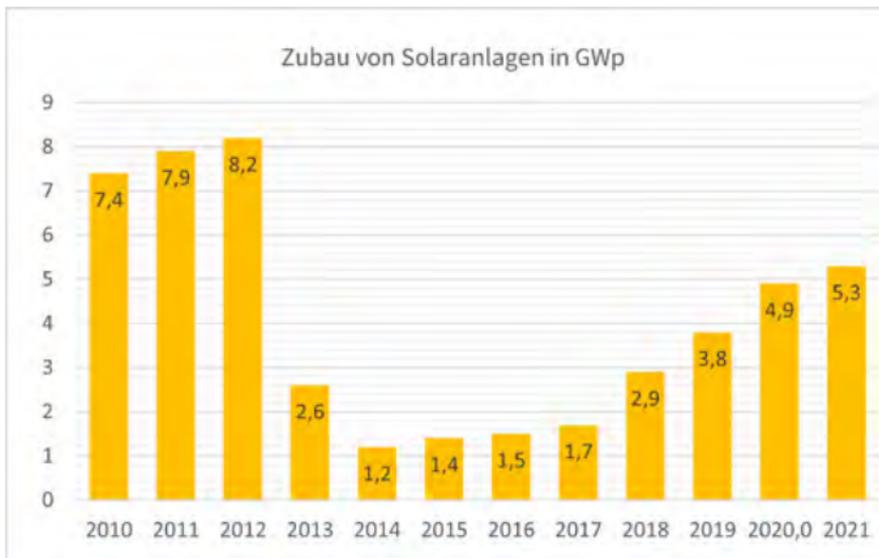
Die Investitionskosten für einen solchen ambitionierten Umbau werden riesig sein. Doch verglichen mit den Kosten, die wir damit vermeiden können, ist es richtig preiswert: Wenn wir die Subventionen für fossile Brennstoffe abschaffen, haben wir schon circa 70 Milliarden Euro pro Jahr in der Hand, um Anreize für die möglichen Investitionen zu schaffen.

Noch viel höher sind die vermiedenen Folgekosten der Klimakatastrophe, die sonst auf uns zukommen. Allein die verheerende Flutkatastrophe in NRW und Rheinland-Pfalz 2021 kostete Bund und Länder, also uns Steuerzahler:innen, 33 Milliarden Euro. Ganz abgesehen davon kann man das menschliche Leid und den Verlust der Heimat gar nicht in Geld ausdrücken.



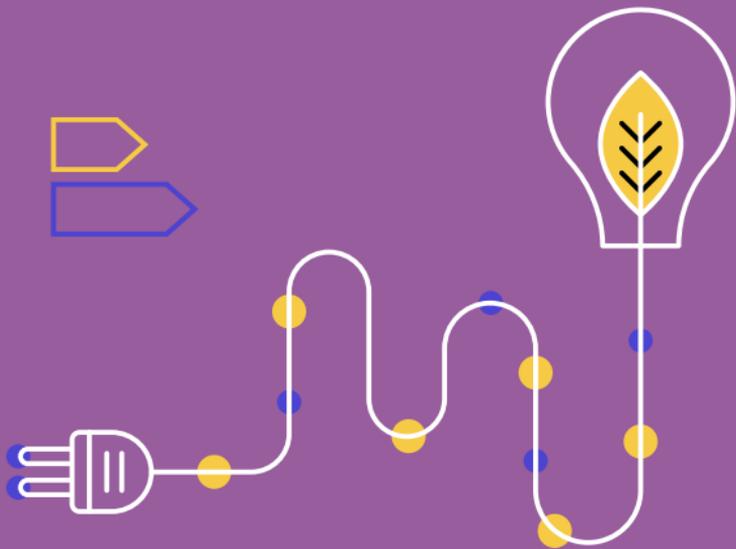
Fazit

Das Programm „100 % Erneuerbare Energien bis 2030“ scheitert nicht an den technischen Möglichkeiten, und auch nicht an der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit unseres Landes. Wenn es unterbleibt, dann ist es am fehlenden politischen Willen gescheitert. Wir werden dann in wenigen Jahrzehnten den nachfolgenden Generationen erklären müssen, warum wir von der Katastrophe wussten, sie verhindern konnten, es aber nicht getan haben.



Der Zubau von Solaranlagen geht schon seit Jahren viel zu langsam voran. Die 10-Fache Ausbaumenge von 2021 ist nötig, um die 1,5°C-Grenze zu halten.

Warum es nicht ausreicht, aus der Kohle auszusteigen



#Energiewende2030

Denn nicht nur Kohlekraft erzeugt CO₂

- Die Stromerzeugung mit Erneuerbaren Energien ist das Rückgrat der Dekarbonisierung. Doch es muss sich in vielen Bereichen etwas tun, um bis 2030 emissionsfrei zu leben und zu wirtschaften.
- Industrielle Prozesse oder die Landwirtschaft verursachen den Ausstoß von Treibhausgasen: z.B. Lachgas aus intensiver Bodenbewirtschaftung. Emissionsarme Alternativen sind oft bekannt; sie müssen umgesetzt werden.
- Mit der Wärmewende können wir über hohe Dämmraten Effizienzgewinne erreichen. Dazu müssen klimafreundliche Heizungssysteme, z.B. Wärmepumpen oder Kalt-Wärmenetze, gefördert werden.
- Ein wichtiger Treibhausfaktor ist auch der Verkehrssektor. Neben der Umstellung auf elektrische Antriebe geht es hier darum, klimafreundliche Konzepte der Mobilität zu etablieren, welche zugleich die Lebensqualität steigern.



Die Hitparade der Klimakiller

Im Jahr 2020 war laut Umweltbundesamt die Energiewirtschaft in Deutschland für 29,8 % der Treibhausgas-Emissionen verantwortlich, die Industrie für 24,1 %, Gebäude für 16,2 %, der Verkehr für 19,7 % und die Landwirtschaft für 9,0 %.

Der wichtigste Schlüssel dafür, die Emissionen zu beenden, liegt in der Umstellung der Energieerzeugung auf Strom aus Erneuerbaren Energien – vor allem Sonne und Wind. Auch Wasserkraft und Geothermie sind wichtig, haben aber nur begrenzte Kapazitäten. Biogas kann ebenfalls als regenerative Energiequelle zum Einsatz kommen, wenn es ausschließlich aus Abfällen gewonnen wird.



Mobilitätswende

In der Verkehrspolitik muss der Ausstieg aus den – übrigens ziemlich ineffizienten – Verbrennungsmotoren beschleunigt werden. Die Neuzulassung von Fahrzeugen und Geräten mit Verbrennungsmotoren muss mit dem Jahr 2024 enden. Ab 2030 dürfen sie nicht mehr betrieben werden.

Autofreie Innenstädte, ein attraktiver ÖPNV und regionale Wirtschaftskreisläufe ergänzen die Elektrifizierung der Antriebe. Große Teile des globalen Fernhandels lassen sich durch Regionalisierung vermeiden. Güter und innereuropäischer Personenverkehr gehören auf die Bahn. Verkehr, der über Kontinente hinaus geht, muss auf saubere Antriebe (Wasserstoff, Wind und Elektrizität) umgestellt werden. Viel Gelegenheit für Ingenieursintelligenz.



Gebäude dämmen und heizen

Aber es muss noch mehr getan werden. Die Dämmung von Gebäuden muss entschlossen angegangen werden. Eine Dämmungsrate von 4 % des Altbestandes pro Jahr wäre schon ein großer Erfolg. Zurzeit liegt die Dämmrate bei ca. 1 % pro Jahr. Auch Heizungssysteme müssen bis dann vollständig auf Erneuerbare Energien umgestellt werden. Wärmepumpen werden dabei eine wichtige Rolle spielen. Mit ihnen wird Umweltwärme aus dem Erdreich, dem Grundwasser oder der Luft zum Heizen genutzt.

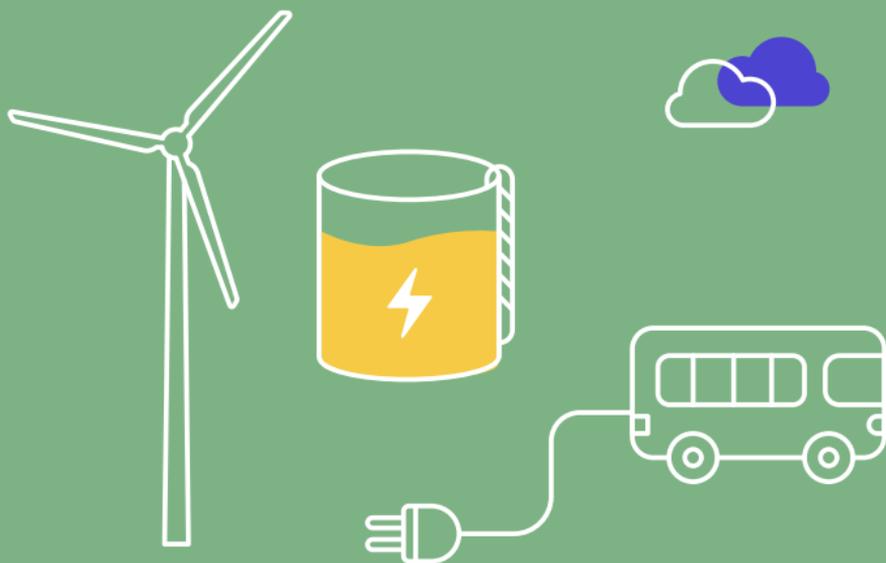


Industrie und Landwirtschaft

In den industriellen Produktionsprozessen sind emissionsfreie Verfahren einzuführen. In der Stahlproduktion eignet sich dafür besonders grüner Wasserstoff. Auch die Landwirtschaft muss ökologisiert werden. Durch die verdichteten Ackerböden der intensiven Landwirtschaft entstehen Lachgasemissionen. Eigentlich sollten unsere Böden Kohlenstoff binden, statt Treibhausgase freizusetzen. Das geht z.B. durch Humusaufbau und den Einsatz von Pflanzenkohle.

Massentierhaltung ist nicht nur aus tierethischen, sondern auch aus Klimaschutzgründen zu beenden. Was gar nicht mehr geht: ein globalisierter Landwirtschaftskomplex, in dem tropische Regenwälder für Soja-Plantagen zerstört werden, aus denen unsere übergroßen Rinderbestände ernährt werden, die dann in großen Mengen das Treibhausgas Methan in die Atmosphäre furzen.

Wie verbinden wir Strom, Wärme und Verkehr ?



Sektorenkopplung

Sektorenkopplung: Alle Energiesektoren miteinander verbinden

- Fossile Treibhausgase fallen also in den Bereichen Energiewirtschaft, Industrie, Gebäude, Verkehr und Landwirtschaft an, und zwar vor allem für die Aufgaben: Stromversorgung, Mobilität und Wärmebereitstellung.
- Wir müssen klimaschädliche Emissionen vollständig beenden und alle Sektoren (Strom, Wärme und Mobilität) auf Erneuerbare Energien umstellen. Der zukünftige Hauptenergieträger wird Strom sein.
- Die Sektorenkopplung ist ein wichtiges Instrument der Energiewende. Dabei werden die drei Sektoren miteinander verbunden und unterstützen sich gegenseitig, sodass Energie viel effizienter genutzt wird.
- Bei der Energieumwandlung z.B. mit Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen, der Wasserstoffherzeugung und bei vielen Industrieprozessen entstehen Wärmeverluste. Wenn wir diese Wärme energetisch nutzen, benötigen wir weniger Solar- und Windanlagen.



Welche Sektoren sind gemeint?

Die Politik ist beim Thema Erneuerbare Energien noch zu sehr auf die Umstellung des Stromsektors fokussiert. Während wir hier schon bei über 45 % Erneuerbaren liegen, beträgt ihr Anteil beim gesamten Primärenergiebedarf unter 20 %.

Um das zu verändern, müssen alle energieverbrauchenden Sektoren auf Erneuerbare Energien umgestellt werden (Elektrifizierung). Hierzu gehört an erster Stelle der Wärmebedarf von Haushalten, Industrie, Gewerbe- und Dienstleistungsbereich. Auch die Mobilität muss sich von Benzin & Co verabschieden. Auf der Straße, den Schienen- und Wasserwegen und im Luftverkehr.



Elektrifizierung & Kopplung

Der Hauptenergieträger für alle Sektoren wird Strom sein. Denn Elektrizität ist die am vielseitigsten verwendbare und damit hochwertigste Energieform. Wenn der gesamte Energiebedarf aus allen Sektoren auf Strom umgestellt werden soll, brauchen wir eine ganze Menge davon. Erneuerbare Energien müssen dafür schätzungsweise das Dreifache des heutigen Strombedarfs erzeugen, also ca. 2000 TWh.

Durch die Elektrifizierung ist es möglich, die bislang getrennten Sektoren miteinander zu koppeln, sodass sie füreinander „Dienstleistungen“ erbringen können. Beim V2G (Vehicle to grid) werden z.B. Millionen E-Auto-Batterien nicht nur für unsere Autos genutzt, sondern können nachts auch unsere Wohnungen mit Strom versorgen.



Schaffen wir das?

Ja! Deutschland hat ein beträchtliches Potenzial an Erneuerbaren Energien. Mit verfügbaren Flächen für weit über 1000 GW Solar auf und an Gebäuden, Freiflächen und Lärmschutzeinrichtungen sowie über 500 GW Wind schaffen wir es, die Sektoren Energie, Wärme und Verkehr auf Erneuerbare umzustellen. Die Potenziale von Wasserkraft, Geothermie und Biogasanlagen, wenn sie auf Basis von Abfällen arbeiten, sind ebenfalls wichtig. Die Kopplung aller Sektoren schafft vielfältigere Möglichkeiten zur Speicherung und liefert so Versorgungssicherheit.

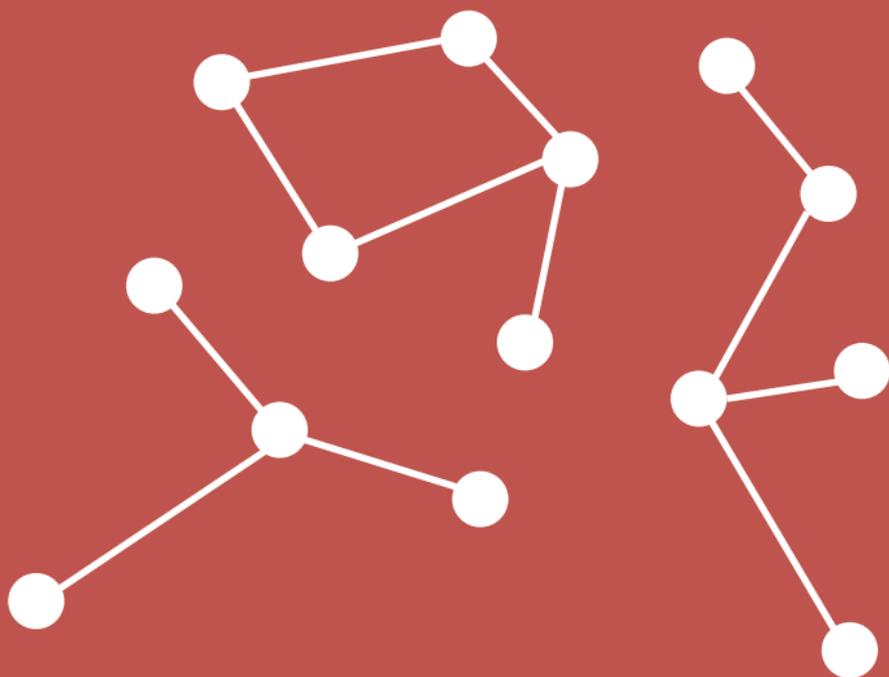


Versorgungssicherheit

Die Versorgungssicherheit zu jeder Tages- und Nachtstunde im ganzen Jahr erreicht man mit Speichern. Schätzungen gehen davon aus, dass ein Speicherbedarf von ungefähr 250 TWh oder etwa 1/8 des jährlichen Strombedarfs besteht. Bei Speichern muss zwischen Kurzzeit- oder Langzeitspeichern (Saisonspeichern) unterschieden werden.

Für die Langzeitspeicherung stehen verschiedene Techniken zur Verfügung. Die Elektrolyse ist der erste Schritt für die Umwandlung von Strom in Kraftstoffe (Power-to-X), die dann lange gespeichert werden können. Mit „Power-to-Gas“ kann z.B. grüner Wasserstoff produziert werden. Aber auch „Power to Liquid“ (Methanol) oder „Power to Chemicals“ (z.B. Ammoniak) sind möglich. So können wir Zeiten ohne Sonne und Wind überbrücken.

Warum Ökostromkonzerne keine Lösung sind.



#Energiewende2030

Demokratie und Klimaschutz brauchen dasselbe: Dezentralität

- Das fossil-atomare Energiesystem setzt auf große Kraftwerke, Höchstspannungsleitungen und zentrale Steuerung. Es entspricht der Logik profitorientierter Großkonzerne.
- Ein solches System entzieht sich demokratischer Teilhabe. Und: technische Störungen können hier schnell gewaltige Ausmaße annehmen.
- Das künftige System Erneuerbarer Energieversorgung ist demgegenüber nicht nur sauber, sondern kann auch dezentral arbeiten: Wind und Sonne können überall „geerntet“ werden.
- Dezentrale Energieversorgung mit Speichern, Wind- und Sonnenstrom kann die Versorgungssicherheit in Krisenzeiten verbessern. Und es passt besser in eine demokratische Gesellschaft.



Gefährdung der Demokratie

Großkraftwerke gefährden die Demokratie. Atomkraftwerke tun es aufgrund ihres riesigen Gefahrenpotenzials:

Sie müssen mit staatlichen Maßnahmen bis hin zu Grundrechtseinschränkungen (Überwachung des Personals und kritischer Menschen, umfassende Geheimhaltung) gegen Sabotage geschützt werden.

Bei allen Großkraftwerken, ob Kohle, Atom oder Gas, wird nicht nur der Ort der Energieerzeugung zentralisiert - auch die politische Macht landet in den Händen weniger Konzerne. Die gesellschaftliche Mitsprache bleibt auf der Strecke. Die Erneuerbaren bieten hier eine einzigartige Chance: sowohl die Orte der Stromerzeugung, als auch die Besitzverhältnisse können dezentralisiert werden.



Lobbykratie

Kaum ein Bereich unseres politischen Systems ist mehr dem Lobby-Druck von Konzernen ausgesetzt als

die Energiepolitik. Hier ist es seit langem üblich, dass große Firmen der Politik die Gesetze diktieren, welche eigentlich ihrer Kontrolle dienen sollten. Demokratische Entscheidungsprozesse werden durch Hinterzimmer-Mauscheleien ersetzt.

Viele Berufspolitiker:innen starten nach ihrem Regierungsamt eine zweite Karriere im Bereich der Energiewirtschaft. Das schädigt das Vertrauen in unsere Demokratie.



Power to the People

Die dezentrale Energiewende kann also neben dem Klimaschutz auch die Demokratie fördern.

Ein wünschenswertes Energiesystem der Zukunft basiert auf zellularen Netzen, es macht Millionen Menschen zu Stromproduzent*innen, und fördert gemeinschaftlichen Eigenverbrauch (z.B. Mieterstrommodelle) und Energiegenossenschaften.

Menschen können dann auch wieder mitreden über die Energiepolitik in ihrer Umgebung. Denn sie haben eine bessere Chance, die Systeme zu verstehen, über die zu entscheiden ist.



Energiewende nicht weiter zentralisieren

Deshalb sollte der Schwerpunkt der Erneuerbaren Stromproduktion auf Photovoltaik sowie Windenergie an Land (onshore) liegen, so dass der

Strom nah an Verbraucher:innen und unter breit gestreuter Beteiligung hergestellt werden kann.

Dass die früheren Bundesregierungen – wenn überhaupt – auf Offshore-Windkraft, und „Stromautobahnen“ setzten, lag an ihrer Abhängigkeit von den großen Energiekonzernen. Was wir bei der Energiewende unbedingt verhindern sollten: von einem konzernbasierten Versorgungssystem ins nächste zu rutschen! Diese Schwerpunktsetzung muss sich ändern: im Namen der Versorgungssicherheit und der Demokratie.

Was machen wir mit der Überdosis CO₂ in der Atmosphäre?



CO2 Rückholung

Wir schaffen aktiv Kohlenstoff-Senken

- Die Grenze von maximal 1,5°C Klimaerwärmung ist heute nur noch zu erreichen, wenn wir der Atmosphäre CO₂ entziehen. Wie soll das gehen? Durch die Schaffung von Kohlenstoffsenken!
- Leider sind Kohlenstoffsenken oft sehr energie- und kostenintensiv. Deswegen ist es nach wie vor von höchster Priorität, keine fossilen Treibhausgase mehr freizusetzen.
- Der Schlüssel für erfolgreichen Klimaschutz ist demnach 100 % Erneuerbare Energien in allen Sektoren, Energie-Effizienz und der Entzug von atmosphärischem CO₂ (Kohlenstoffsenken).
- Je länger wir mit weiterer Forschung und vor allem Markteinführung der existierenden Technologien zögern, desto drastischer werden die Anforderungen an die CO₂-Rückholung hinsichtlich Installationsgeschwindigkeit und notwendigen Rückholungsmengen.



Können wir mit CO₂-Rückholung denn sofort loslegen?

Auf jeden Fall: Jetzt schon verfügbar, sicher und gemeinsam mit ausreichend Potenzial sind: Pflanzenkohle, Humusaufbau, Aufforstung und beschleunigte Gesteinsverwitterung. Diese Maßnahmen sind zu ergänzen mit dem Schutz und Ausbau von natürlichen Senken wie z.B. den Mooren und Ozeanen. Auch das ist heute schon möglich.



Wo muss weiter geforscht werden?

Die direkte Entnahme von CO₂ aus der Luft (DAC, Direct Air Capture) gilt als aussichtsreich. Hier wird Kohlendioxid maschinell aus der Atmosphäre abgeschieden. Das CO₂ kann dann gespeichert oder für chemische Prozesse verwendet werden (DACCS / DACCU, Direct Air Carbon Capture and Storage / Usage). Auch bei Verbrennungsprozessen von bioenergetisch gewonnen Kraftstoffen lässt sich CO₂ direkt abscheiden (BECCS, Bioenergy with Carbon Capture and Storage). Hier steht die Forschung jedoch erst am Anfang.

Diese Prozesse verbrauchen leider viel Energie. Um nachhaltig zu sein, müssen sie erneuerbar betrieben werden, weswegen wir dafür noch mehr erneuerbaren Strom produzieren müssen. Außerdem birgt es, je nach Methode, Risiken der Wiederaufbereitung, wenn man das abgeschiedene Kohlendioxid unterirdisch endlagert.



Was ist jetzt zu tun?

Die Zeit drängt. Alle kurzfristig umsetzbaren natürlichen Kohlenstoffsenken müssen sofort genutzt werden. Alle gemeinsam gilt es weiter zu entwickeln und geeignete Anwendungsbereiche zu finden. Um die 1,5°C-Ziel zu halten, brauchen wir sie im Verbund.

Von der Politik benötigen wir entsprechende Rahmenbedingungen: Förderprogramme und gesetzliche Vorgaben müssen es finanziell attraktiv machen, in die CO₂-Rückholung zu investieren. Alleine regelt der Markt das nicht. Die CO₂-Rückholung darf dabei keinesfalls als Kompensationsmaßnahme für die fossile Verbrennung eingerechnet werden. Außerdem benötigen wir mehr Erneuerbare Energien, um den Aufwand für die Kohlenstoffsenken nachhaltig abzudecken. Vor allem aber gilt: Jede Tonne, die wir nicht ausstoßen, muss auch nicht zurückgeholt werden.



CO₂ zurückholen und dafür weitermachen wie gehabt?

Das geht mit Sicherheit schief. Warum? Das Potenzial der erfolgsversprechenden Negativemissions-Technologien ist begrenzt. Dieses begrenzte Potenzial brauchen wir, um die überhöhte CO₂-Konzentration der Atmosphäre zu reduzieren und die unvermeidliche Rest-Emissionen zu kompensieren, die trotz aller Bemühungen bleiben werden. Neben CO₂ reihen sich übrigens weitere klimaschädliche Gase wie Lachgas oder Methan ein. Hier fehlt noch jede Aussicht auf Rückholung.

Und wer bezahlt uns die Energiewende?



#Energiewende2030

Das ist die falsche Frage !

- Die richtige Frage lautet: wer bezahlt es uns, KEINE Energiewende zu machen? Denn eine beschleunigte Energiewende verringert Klimaschäden und Folgekosten. Das Umweltbundesamt beziffert diese Schäden auf mindestens 144 Mrd. Euro im Jahr 2020.
- Die Erneuerbaren Energien sind heute die günstigsten Energieträger weltweit. Deshalb ist es auch wirtschaftlich unerklärbar, wieso weiterhin mit massiven Subventionen an fossilen Energieträgern festgehalten wird.
- Die Finanzierung der Energiewende könnte zum großen Teil durch die Einsparungen dieser Subventionen getragen werden.
- Ein hoher CO₂-Preis ist ein sinnvolles Steuerinstrument, es darf aber zu Mehrbelastungen für die unteren Einkommenschichten führen. Weitere flankierende Maßnahmen zur fairen Umverteilung der Kosten sind also nötig, z.B. über eine Rückerstattung pro Kopf.



Günstigster Energieträger weltweit

Die Energiewende erfordert zwar hohe Investitionssummen, aber einmal gebaut, sind die Betriebskosten der Anlagen sehr gering, und die Energie der Sonne steht unbegrenzt und kostenlos zur Verfügung. Bereits heute erzeugen in Deutschland PV- und Windkraftanlagen günstigeren Strom als Kohlekraftwerke. Dieser Prozess wird sich noch verstärken, weil fossile Energiequellen immer knapper werden (Peak Oil) und die weiter steigende Massenproduktion von EE-Anlagen die Erneuerbaren günstiger macht.



Unsichtbare Subventionen für Kohle, Öl und Gas

Leider verzerren versteckte Subventionen für die fossilen Energieträger den Markt. Anders als der Fördermechanismus für die Erneuerbaren Energien, die EEG-Umlage, die aktuell noch direkt und für alle sichtbar auf den Strompreis aufgeschlagen wird, werden die Subventionen für fossile Energien intransparent z.B. über Steuervergünstigungen, Finanzhilfen und kostenlose CO₂-Zertifikate von allen Steuerzahlenden getragen.

Laut Expert*innen liegen die fossilen Subventionen bei ca. 70 Mrd. € für Deutschland. Die EEG-Umlage hingegen betrug im Jahr 2020 nur 31 Mrd. €. Als Anschubförderung für die notwendigen Erneuerbare-Energien-Anlagen können demnach jährlich etwa 70 Mrd. € dienen, wenn die Subventionen für fossile Energien gestrichen werden.



Ungerechte Preisbildung

Bisher wurden die Einspeisevergütungen für EE-Strom durch die „EEG-Umlage“ auf den Strompreis finanziert. Dieses im Ansatz gute Instrument war unter anderem durch die Preisbildungslogik an der Strombörse, sowie durch die Befreiung der stromintensiven Industrie von der Umlage zu Lasten der Privatverbraucher und kleinerer Firmen verzerrt worden.

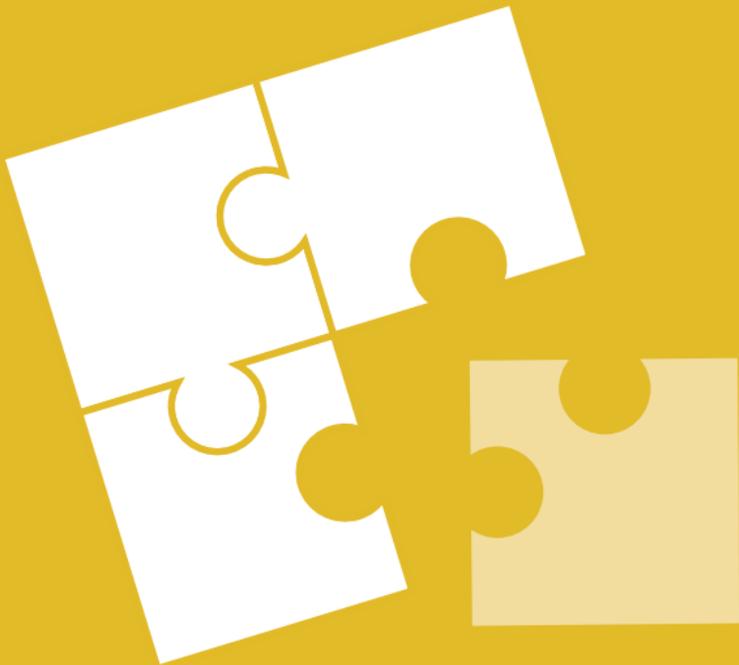
Mit der geplanten Umstellung auf eine Steuerfinanzierung wird die Finanzierung der Einspeisevergütungen so gerecht oder ungerecht, wie unser Steuersystem eben ist. Außerdem wird aus der Förderung dadurch eine Subvention. Dadurch fällt sie unter das EU-Wettbewerbsrecht, so dass eine weitere (potenziell bremsende) Instanz über die deutsche Energiewende mitzureden hat.



Kann man die Energiewende mit der CO₂ Abgabe bezahlen?

CO₂-Bepreisung belastet kleinere Einkommen prozentual stärker, auch wenn ihr CO₂-Fußabdruck insgesamt wesentlich geringer ist als der von Vermögenden. Es müssen also flankierend weitere Maßnahmen eingeführt werden, um eine sozial gerechte Energiewende zu schaffen, z.B. die Rückerstattung der CO₂-Abgabe pro Kopf. Dieses Geld steht dann nicht mehr zur Finanzierung der Energiewende zur Verfügung, für die es sozialverträglichere Instrumente gibt.

**Gibt es nicht
auch andere
Lösungen?**



#Energiewende2030

Gibt es nicht auch andere Lösungen?

- Atomenergie ist keine Alternative. Sie ist gefährlich, teuer, unflexibel, und die fortwährende Produktion von Atommüll ist ein Gewaltakt gegenüber zukünftigen Generationen.
- Auch Erdgas ist keine Lösung. Sein Hauptbestandteil ist das extrem klimaschädliche Methan, das bei Förderung und Transport in die Atmosphäre entweichen kann. Außerdem entsteht auch bei der Verbrennung weiterhin CO₂.
- Weiter fossile Brennstoffe verfeuern und den Schaden andernorts zu kompensieren, ist nur eine Scheinlösung. Die fossilen Brennstoffe müssen weltweit im Boden bleiben!
- Ein nachhaltigerer Lebensstil ist entscheidend für die Klimarettung. In der Zukunft brauchen wir Sharing-Systeme, Postwachstums-Modelle und Kreislaufwirtschaft. Aber wir können nicht warten, bis sich ein neuer Lebensstil allgemein durchsetzt. Deshalb muss die Energiewende jetzt umgesetzt werden!

Gibt es nicht auch andere Lösungen?



Atomkraft

In der „EU-Taxonomie“ für Nachhaltigkeit wird u.a. die Atomenergie als nachhaltig deklariert. Das ungelöste Problem der Atommüll-Endlagerung für Millionen Jahre, die Unbewohnbarkeit ganzer Regionen nach einem Super-GAU (durch menschliches bzw. technisches Versagen oder auch durch Kriegseinwirkungen), sind aber das Gegenteil von Nachhaltigkeit.

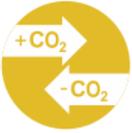
AKWs sind schlecht regelbar und deshalb denkbar ungeeignet als Ergänzung zu dem ungleichmäßig anfallenden Sonnen- und Windstrom. Dazu kommt: Atomkraft ist so teuer, dass sie wichtige Investitionsmittel in riesigem Umfang von den Erneuerbaren abzieht.



Erdgas

Auch Erdgas gilt nach der EU-Taxonomie jetzt als nachhaltig. Dabei ist die Stromerzeugung aus fossilem Gas genauso klimaschädlich wie aus Kohle: Zwar wird beim Verfeuern weniger CO₂ pro kWh freigesetzt; dafür entweicht aber bei Förderung und Transport in beträchtlichem Umfang Methan, das viel klimaschädlicher ist als CO₂ - insbesondere bei Fracking-Gas.

Gaskraftwerke sind gut regelbar, und sie könnten später auf „grünes“ Methan umgestellt werden, das aus überschüssigem Erneuerbarem Strom gewonnen wird. Das wird aber wegen hoher Umwandlungsverluste sehr energieaufwändig. Man braucht dann noch mehr Sonnen- und Windenergie. Die Aufnahme von Gas in die Taxonomie zieht aber ebenfalls Gelder für den Ausbau der Erneuerbaren ab.



Kompensation

Kurzfristig ist es meist billiger, durch Reduktionsmaßnahmen im globalen Süden die eigenen CO₂-Emissionen zu kompensieren, als unsere eigene Wirtschaft auf Erneuerbare umzustellen. Deswegen stehen Kompensationsmodelle hoch im Kurs. Doch damit verschiebt man das Problem nur. Denn um die Erderhitzung zu begrenzen, müssen wir alle Emissionen weltweit rasch beenden und dafür unsere Energiesysteme transformieren.

Die Kompensationsmaßnahmen sind zudem in der Regel kaum zu kontrollieren. War ein Projekt nicht schon längst geplant, bevor es in das Kompensationssystem aufgenommen wurde? Wie lange überlebt ein kompensierend gepflanzter Baum? Wie lässt sich Greenwashing wie beim „nachhaltigen“ Palmöl-Label vermeiden?



Nachhaltiger Lebensstil

Die Analyse, dass unser verschwenderischer, auf ständiges Wachstum setzender Lebensstil das eigentliche Problem ist, stimmt. Wir müssen über andere Formen des Wirtschaftens reden, über Postwachstums-Modelle, Kreislaufwirtschaft, und Cradle-to-Cradle-Zyklen.

Das Problem dabei: Auf gesamtgesellschaftlicher oder gar globaler Ebene ist das noch schwerer durchzusetzen als die Energie-Revolution, für die der SFV arbeitet. Und Erneuerbare Energien sind ein notwendiger Bestandteil auch dieser breiter angelegten Umwälzung. Deshalb konzentrieren wir uns weiter auf diesen technologischen Aspekt der Klimarettung.

Energiewende 2045? Ist dann halt zu spät.

Das Ausmaß der Treibhausgase in der Atmosphäre und das Tempo der Erderhitzung zeigen, dass es viel schneller gehen muss. Und das ist auch möglich, wenn der politische Wille da ist. Deshalb fordern wir von den Parteien: 100% Erneuerbare Energien bis 2030!

In diesem Booklet zeigen wir, wie es gehen kann. Unter dem folgenden Link findet ihr Quellen und weiterführende Informationen, wenn ihr mehr zu einem der Themen wissen wollt. Denn: Wer informiert ist, kann besser überzeugen!

www.sfv.de/energiewende2030

