

Der Deutsche Weg oder der CO₂ Wahn und seine Folgen

I. Vorbemerkung

Dieser Beitrag ist eine Aktualisierung eines Artikels, der nach einer Talkshow im November 2019 entstand¹, in der wieder einmal - wie in hunderten ähnlicher Runden - von den Anwesenden das Thema *Erneuerbare Energien* andiskutiert, aber bewusst oder unbewusst ausgeklammert wurde, wie bei einem beschleunigten Ausstieg aus den fossilen Brennstoffen auch künftig eine gesicherte, stabile und finanzierbare Energieversorgung gewährleistet werden kann. Gleichzeitig ist dies eine Bestandsaufnahme der bisherigen Veränderungen in der Energieerzeugung über die letzten acht bis zehn Jahre in Deutschland.

In diesem Artikel wird nur sehr am Rande auf die grundlegenden Fragen der Klimawissenschaften wie der Klimasensitivität, dem Treibhauseffekt oder dem Kohlenstoff-Kreislauf eingegangen. Hier geht es vor allem um die Frage, was auf uns zukommen wird, wenn unser derzeitiger Energieverbrauch unter den vorgesehenen Einsparungen an CO₂ Emissionen bis zur Mitte des Jahrhunderts durch sogenannte „*Erneuerbare Energien*“ gesichert werden soll und welche Konsequenzen sich hieraus für die weitere Energie- und Klimapolitik ergeben.

Allein die Wortwahl *Erneuerbare Energien* veranlasst bereits einige Verwirrung. Energie, etwa in Form von einfallender Solarstrahlung, Geothermie, potenzieller oder kinetischer Energie, kann zwischengespeichert und in andere Energieformen konvertiert aber nicht erneuert werden. In diesem Sinne sind auch die fossilen Energieträger biosphärische Zwischenspeicher, die im Unterschied zu der volatilen Wind- und Solarenergie bei Bedarf im benötigten Umfang abgerufen werden können. Als Abgrenzung zu den fossilen und nuklearen Energieträgern sollte daher besser von Alternativer Energieerzeugung gesprochen werden.

Dabei wäre es schon aufschlussreich und interessant, welche Prognosen zur Energiesicherung hierzu die Vordenker des IPCC und die vieler Umweltverbände für das Jahr 2050 und nachfolgend abgeben würden. Leider wird aber von diesen Klimaexperten immer nur auf eine angebliche Bedrohung durch die fossilen Emissionen verwiesen und die Frage einer gesicherten Energieversorgung verdrängt, die eine absolute Voraussetzung für ein funktionierendes und sich weiterentwickelndes, modernes Gesellschaftssystem darstellt. Folgen wir weiterhin den Aufrufen dieser Klimapropheten, haben sich einige Industriestaaten wie Deutschland mit ihrer Energiepolitik bis dahin bereits verabschiedet und selber zerstört (nach Habeck: der Kampf der Ökonomie gegen die Natur).

Die klimatischen Bedrohungen durch CO₂ werden auch auf höchster politischer Ebene der Europäischen Union geteilt. So mussten wir am 27. November 2019, nachdem die neue EU-Kommission mit 26 Kommissaren endlich vom EU-Parlament abgesegnet worden war, den Ankündigungen der neuen EU-Präsidentin Frau von der Leyen entnehmen, dass als zukünftige Schwerpunkte der Kommission der Klimaschutz, Umweltschutz und die Energiepolitik auf der Agenda stehen. Hierfür sollen in den kommenden zehn Jahren eine Billion Euro für den Klimaschutz in Europa bereitgestellt werden (für die nächsten 30 Jahre dann wahrscheinlich 3 Bill €), und damit soll Europa ein weltweites Vorbild werden. Teile der Europäischen Investitionsbank sind hierzu in eine Klimaschutzbank umzuwandeln. So solle Europa bis 2050 der erste klimaneutrale Kontinent sein und dies auch durch das erste europäische Klimaschutzgesetz rechtlich festgeschrieben werden.

Und einen Tag später beschloss dann das EU-Parlament tatsächlich mit 65% der Stimmen, den Europäischen

¹ Polit-Talk mit Anne Will, 17. November 2019, mit Markus Söder, Annalena Baerbock und Christian Lindner sowie der Energie-, Verkehrs- und Umweltexpertin Claudia Kemfert vom Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung.

Klimanotstand auszurufen. Der nächste Schritt wäre dann wohl ein Notstands-Gesetz! Die Frage ist nur, wodurch wird es zu einem Notstand kommen, durch einen menschlich verursachten Klimawandel oder eine verfehlte Energiepolitik?

Wissen diese Politiker eigentlich, was Klima ist und wovon es abhängt?

Etwas mehr Sachverstand oder eine umfassendere Beratung durch neutrale Gutachter könnte man bei Beschlüssen mit so weitreichenden Konsequenzen schon erwarten. Weiß ein einziger der Notstands-Erklärer, was vor allem unser Klima bestimmt und wie jemals eine Klimaneutralität in Europa umsetzbar sein soll?

Wie für Deutschland die Klimaneutralität aussehen wird, die sich die Bundesregierung schon vor Jahren auf die Fahnen geschrieben hat, und mit welchen Konsequenzen sie ausgehen wird, ist diesem Artikel zu entnehmen. Für Europa würde das nicht sehr viel anders sein.

Eine Kopie der wesentlichen Betrachtungen mit einem Anschreiben ging der EU-Präsidentin bereits Anfang 2020 zu, verbunden mit der Bitte, durch Energie-Sachverständige die aufgeführten Überlegungen überprüfen zu lassen. Bisher liegt allerdings noch keine Antwort vor.

II. Der schrittweise Ausstieg aus den fossilen Brennstoffen

In 2018 veröffentlichte das Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC - Welt-Klimarat) [1] einen "[Sonderbericht](#) zu den möglichen Auswirkungen einer globalen Erwärmung von 1,5°C über dem vorindustriellen Niveau sowie zu hiermit verbundenen Emissionsverläufen von Treibhausgasen" [2]. Dieser Bericht ist eine Fortsetzung früherer Sachstandsberichte, der 'Assessment Reports', der neben vielen alarmistischen Übertreibungen auch Modifikationen der so genannten Repräsentativen Konzentrationsverläufe (Representative Concentration Pathways - RCPs) enthält, die vorgeben sollen, wie mit einer reduzierten Emissionen von CO₂ eine globale Erwärmung von nicht mehr als 1,5°C über das 21-ste Jahrhundert erreicht werden könne. Ein maximaler Temperaturanstieg von 2°C, besser nur 1,5°C, war von den Mitgliedern der United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC - UN-Klimarahmenkonvention) auf der 21sten Conference of Parties (COP 21) beschlossen worden. Dieser Beschluss ist bekannt als das [Paris-Abkommen](#) [3] vom Dezember 2015 und wird verstanden als Nachfolge-Vereinbarung des [Kyoto-Protokolls](#) [4] von 1997.

Die zugrunde gelegten Emissionsverläufe im IPCC-Sonderbericht, die von den meisten Mitgliedstaaten der UNFCCC (nicht länger von den USA) akzeptiert wurden, sind Simulationen mit einfachen Klimamodellen, die leider auf unrealistischen und spekulativen Annahmen, einerseits zur Berechnung der CO₂-Klimasensitivität (Temperaturanstieg bei Verdoppelung von CO₂ in der Atmosphäre - siehe [Harde 2014](#) [5], [Harde 2017a](#) [6]) und andererseits zum Kohlenstoff-Kreislauf basieren ([Harde 2017b](#) [7], [Harde 2019](#) [8], [Harde 2025](#) [9]).

Diese Modelle prognostizieren einen deutlich zu hohen kumulativen CO₂-Anstieg über das 21. Jahrhundert bzw. eine deutlich zu kleine erlaubte Emissionsrate, die ausschließlich auf anthropogene Emissionen zurückgeführt wird, und sie zeigen ebenso einen deutlich größeren Temperaturanstieg, als er real beobachtet wird. Insbesondere werden sowohl für die CO₂-Konzentration wie für die Temperatur natürliche Einflüsse weitgehend ausgeschlossen. Immerhin wurden aktuell das völlig unrealistischste Szenario RCP 8.5 und dessen Nachfolger SSP5-8.5, die von einem Temperaturanstieg um 4 – 6 °C bei einer Verdreifachung des Kohleverbrauchs, explodierenden Bevölkerungszahlen und keinerlei Fortschritt bei Technologie oder Politik (business as usual) ausgingen, von IPCC-Wissenschaftlern selber als völlig unplausibel eingestuft ([v. Vuuren et al., 2026](#) [10]).

Im weiteren soll aber unabhängig von der Frage, wie stark menschlich verursachte Emissionen von CO₂ und anderen Treibhausgasen wirklich auf das Klima einwirken oder gar unseren Planeten zerstören könnten - wie von einigen 'Experten' immer wieder behauptet -, insbesondere ein Blick auf die Energiepolitik einiger Industriestaaten geworfen werden, die das Pariser Abkommen ratifiziert und bereits damit begonnen haben, konventionelle Kraftwerke abzuschalten, ohne sich aber um einen verlässlichen und bezahlbaren Ersatz für eine zukünftige, gesicherte Energieversorgung zu kümmern und ohne die Konsequenzen einer solchen Energiepolitik zu Ende zu denken.

Als Beispiel einer solchen kurzsichtigen und fehlgeleiteten Politik betrachte ich hier die Bundesrepublik Deutschland; mit kleineren Abwandlungen gelten aber die folgenden Betrachtungen auch für andere Indu-

striestaaten wie Frankreich, Großbritannien, Australien und sogar für die USA, wenn diese Länder dem Beispiel der deutschen Politik folgen sollten.

Kyoto-Protokoll: Nur zur Klarstellung sei hier nochmals kurz an die Vereinbarungen der UNFCCC-Mitgliedsstaaten von 1997 erinnert, bekannt als Kyoto-Protokoll: Auch wenn erst nach einem langwierigen Ratifizierungsprozess dieses Abkommen erst 2005 in Kraft trat, kündigten schon sehr bald weltweit viele Politiker an, von fossilen Energiequellen Abstand nehmen zu wollen und ihre Nutzung einzuschränken, um eine globale Erwärmung durch anthropogene Treibhausgase zu begrenzen, die nach der Auffassung einiger Klimaexperten allein für einen Klimawandel verantwortlich gemacht werden.

Entsprechend dem Kyoto-Protokoll verpflichteten sich alle Mitgliedsstaaten

- die Emissionen von CO₂ bis zum Jahr 2012 mindestens um 5% gegenüber dem Niveau von 1990 zu reduzieren,
- und für die Periode 2012 – 2020 sollten bis 2020 durch die Staaten der Europäischen Union Emissionen von 20% eingespart werden.

Die Deutsche Regierung erklärte darüber hinaus als Selbstverpflichtung:

- Einsparungen bis 2012 von 20% und bis 2020 sogar von 40% vornehmen zu wollen.
- Mit dem [Bundes-Klimaschutzgesetz](#) [11] (letzte Änderung 2024) verpflichtet sie sich zu verbindlichen Klimazielen mit einer schrittweisen sektorübergreifenden Reduktion von Treibhausgasemissionen, um bis 2045 Deutschland vollständig klimaneutral zu machen.

Wenn die Emissionen von einem der Industriestaaten oder der EU über den vorgesehenen Einsparungen liegen, kann dieses Land CO₂-Zertifikate von einem anderen beteiligten Land erwerben, das in der Lage ist, das Einsparungskontingent zu überbieten. Auf diese Weise soll Klimaschutz auf einer markt-orientierten Basis und besonders ökonomisch umgesetzt werden.

III. Energie-Verbrauch in Deutschland

1. Primärenergieverbrauch

Sehen wir uns die Energiebilanz und die Anstrengungen Deutschlands an, um bis 2045 'klimaneutral' zu werden. Über die zurückliegenden Jahre ging der Primär-Energie-Verbrauch (PEV)² Deutschlands in der Tat schrittweise zurück (Abb. 1).

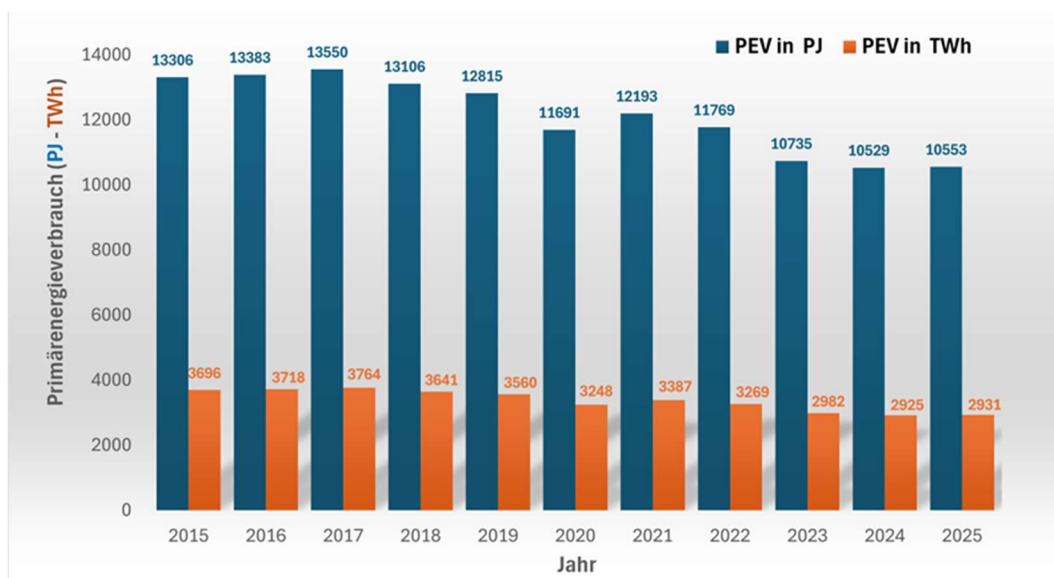


Abb. 1: Primärenergieverbrauch Deutschlands von 2015 bis 2025 in PJ und TWh.

² Der Primärenergieverbrauch (PEV) bezeichnet den gesamten Energiegehalt aller im Inland eingesetzten Energieträger, einschließlich Umwandlungs- und Transportverluste.

In 2017 waren dies noch 13.550 PJ (Peta Joule), für 2025 wird als vorläufiger Wert 10.553 PJ angegeben ([Bundesministerium für Wirtschaft und Energie 2026 \[12\]](#)). In Einheiten von Terawattstunden sind dies: $10.553 \text{ PJ} / 3600 \text{ s} = 2,93 \text{ PWh} = 2,93 \text{ Bill kWh}$ oder 2.930 TWh. Der stärkere Abfall seit 2017 ist teils auf einen verminderten Heizbedarf, auch auf Einschränkungen während der Corona-Krise zurückzuführen, er wird seit 2022 aber auch durch die Folgen des Ukraine-Krieges und durch die damit verbundenen spürbar höheren Energiepreise sowie Wachstumsverluste innerhalb der deutschen Wirtschaft geprägt.

Aufgrund von Übertragungsprozessen und einem begrenzten Wirkungsgrad bei der Konversion von Energie einer Form in eine andere betragen die typischen Verluste von PEV zum End-Energie-Verbrauch (EEV) 35%.

Bei dem Vergleich der Zahlen von 2017 gegenüber 2025 zeigt sich nicht nur eine deutliche Reduzierung im Gesamtverbrauch, sondern ebenfalls sind auch starke Veränderungen innerhalb der einzelnen Sektoren zu beobachten (siehe Abb. 2a und 2b). Dies zeigt sich bei dem schrittweisen Ausstieg aus der Kernenergie mit dem genehmigten Streckbetrieb bis 15. April 2023, bei dem begonnenen Ausstieg aus der Kohleverstromung und dem weiteren Ausbau der alternativen Energien.

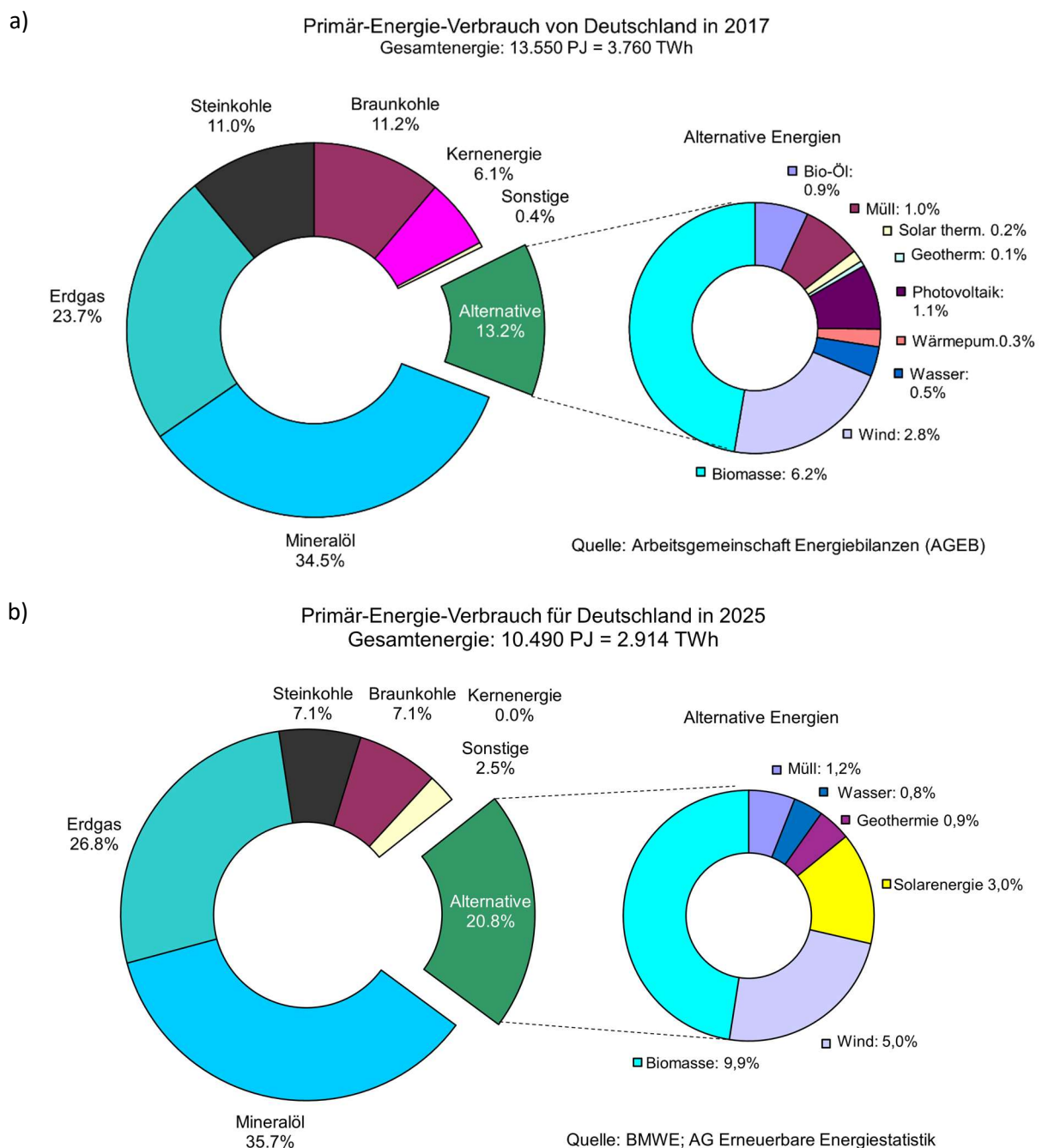


Abb. 2: Primärenergieverbrauch für Deutschland für verschiedene Sektoren, a) in 2017, b) in 2025.

Die wichtigsten Energieträger bleiben bisher aber nach wie vor das Mineralöl mit einem Anteil von 35,7 % und das Erdgas mit 26,8%, an dritter Position dann gefolgt von den Alternativen Energien (AE) mit mittlerweile 20,8 %. Der stärkere prozentuale Zuwachs bei den letzteren ist dabei allerdings nicht nur auf den erhöhten Ausbau von 496 TWh (Tera Watt*Stunden) auf 606 TWh, sondern knapp zur Hälfte auch auf den deutlichen Rückgang des Primärenergieverbrauchs zurückzuführen.

Bei den Alternativen trägt die Biomasse mit 9,9% bisher noch den größten Anteil bei, aber ein weiterer Ausbau ist deutlich limitiert, um die Anbauflächen für Agrarwirtschaft nicht weiter zu reduzieren. Auch eine erweiterte Nutzung von Wasserkraft ist stark eingeschränkt. Somit stellt sich die grundlegende Frage, wie weit vor allem Windkraft und Photovoltaik - in 2025 zusammen 8 % - in der Lage sind, die fossilen Brennstoffe und die Kernenergie als verlässliche Quellen zu ersetzen.

2. Bruttostromerzeugung

Der Bruttostromverbrauch umfasst die gesamte Strommenge, die erzeugt und verbraucht wird, einschließlich der Verluste in Kraftwerken und Netzen sowie der Eigenversorgung der Industrie. Seit 2017 verbesserte sich hierfür der Anteil an alternativen Energien mit 217,7 TWh von insgesamt erzeugten 654,8 TWh – entsprechend 33,3 % (Abb. 3a) – auf 292,2 TWh von 510,8 TWh der Stromerzeugung in 2025 – entsprechend 57,2% (Abb. 3b). Damit ergibt sich ein Zuwachs über 8 Jahre von 74,5 TWh, im Mittel also 9,3 TWh pro Jahr.

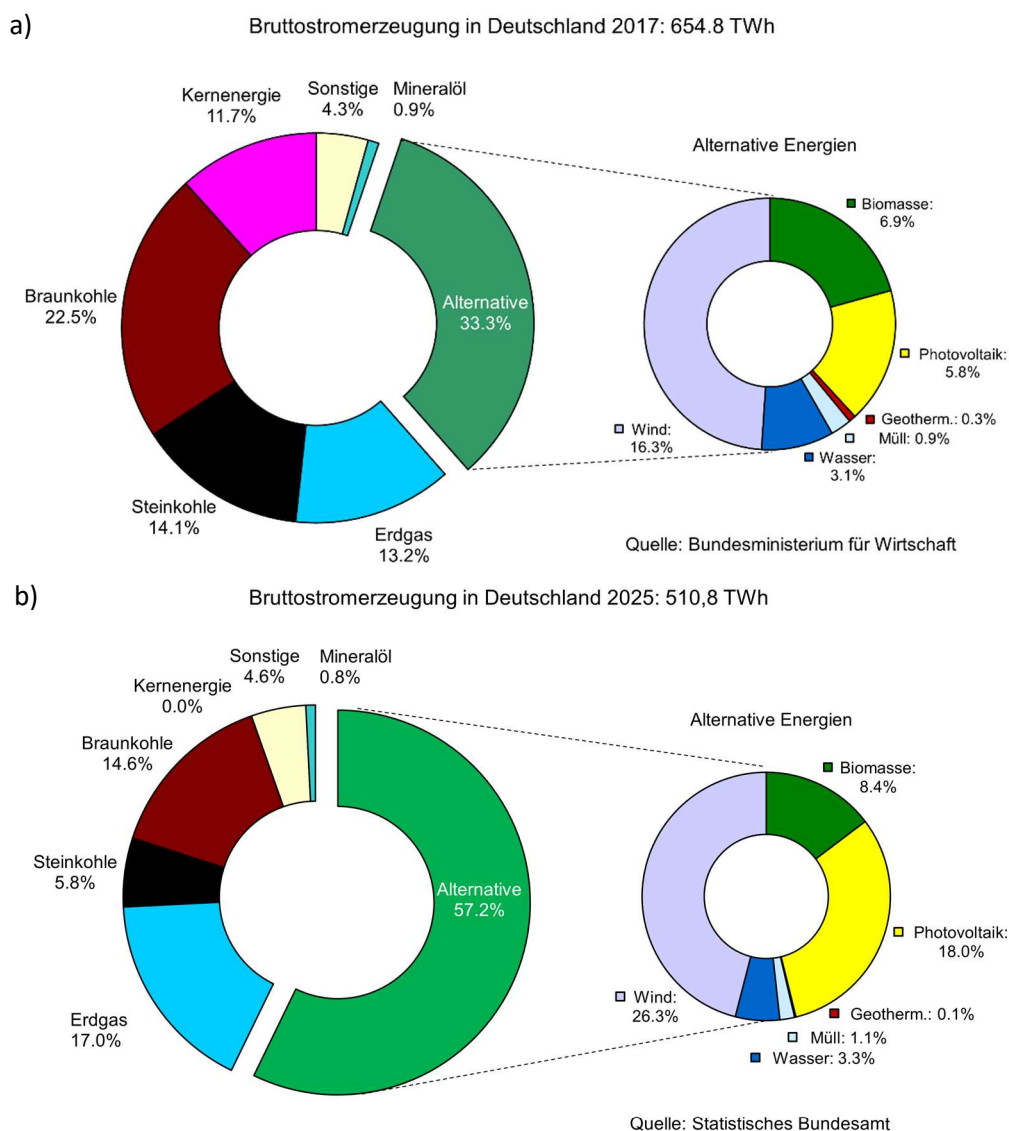


Abb. 3: Bruttostromerzeugung in Deutschland für a) 2017 und b) 2025

Die Erzeugung durch Windkraftanlagen (WKAs) bildet hierbei mit 133,7 TWh den dominierenden Anteil. Dies entspricht 26,3 % der Gesamtstromproduktion. Bis Ende 2025 waren hierfür 32.042 WKAs mit einer Gesamt-Nennleistung von 77,9 GW installiert (BMWE [12]; Strom-Report [13]; Bundesverband Windenergie [14]). Der mittlere Ertrag einer Anlage errechnet sich dabei zu 4,17 GWh pro Jahr ($133,7 \text{ TWh} / 32.042 \text{ WKAs}$) bei einer mittleren Nennleistung pro Anlage von 2,43 MW ($77,9 \text{ GW} / 32.042 \text{ WKAs}$). Dies entspricht einer mittleren Effizienz pro Anlage und damit installierten Gesamteffizienz von $19,6 \% = 4,17 \text{ GWh} / (2,43 \text{ MW} \times 24 \times 365 \text{ h})$ oder $133,7 \text{ TWh} / (77,9 \text{ GW} \times 24 \times 365 \text{ h})$ sowie einer effektiven Leistung pro Anlage von 480 kW ($19,6 \% \times 2,43 \text{ MW}$). Die Effizienz bzw. der Wirkungsgrad wird maßgeblich witterungsbedingt bestimmt. Dabei zeigt sich über die letzten 5 Jahre eine eher gegenläufige Tendenz zwischen dem Energieertrag (Abb. 4a, Blau) und der installierten Leistung (Orange).

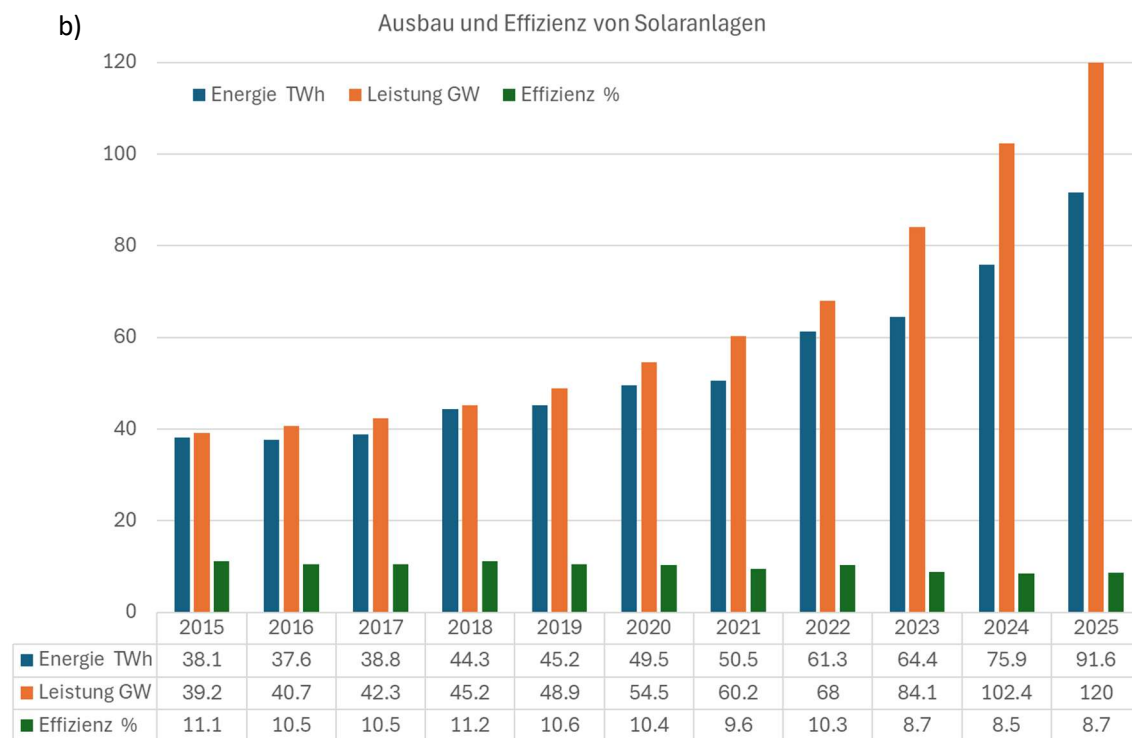
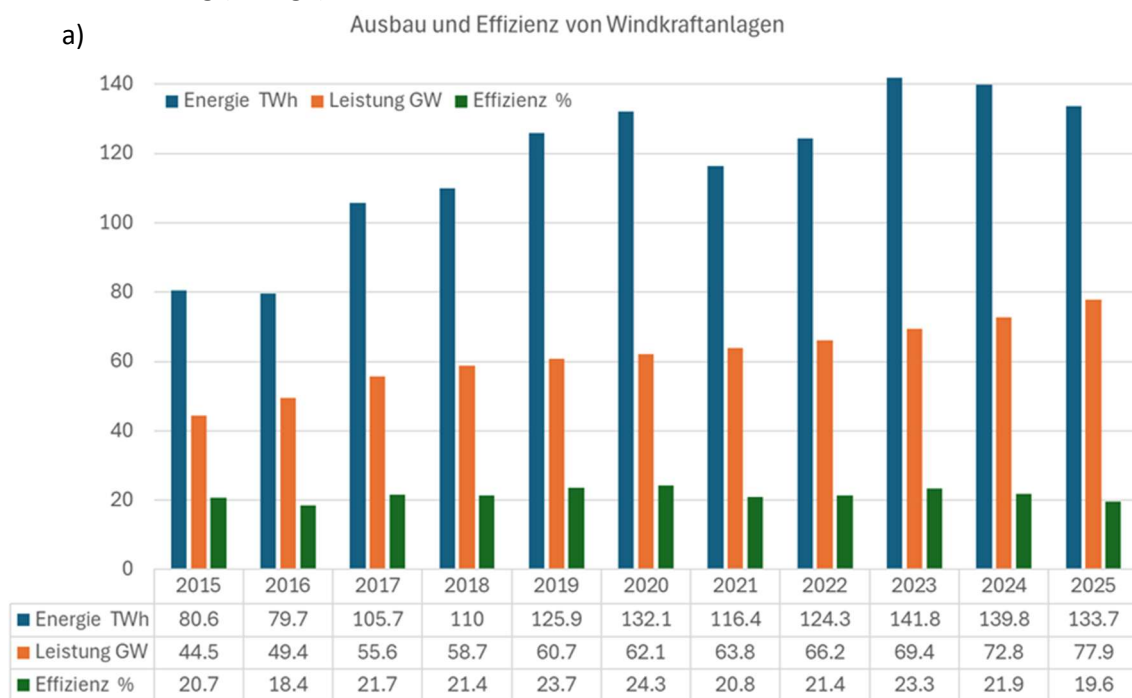


Abb. 4: Bruttostromerzeugung (Energie, Blau), installierte Nennleistung (Orange) und Effizienz a) von Windkraftanlagen, b) von Photovoltaikanlagen in Deutschland.

So nahm die Zahl der Anlagen an Land und auf See insgesamt weiter zu, bzw. wurden kleinere Anlagen durch größere mit leistungsstärkeren Generatoren der 3 – 5 MW-Klasse und höheren Türmen ersetzt, so dass die zusätzlich installierte Leistung seit 2020 um 15,8 GW anstieg, gleichzeitig nahm aber der mittlere Ertrag pro Jahr über diese Zeit sogar um eine TWh ab. Während die Effizienz 2020 noch über 24 % betrug (Abb. 4a, Grün), ist sie aktuell unter 20 % gerutscht.

Die Installation von Solaranlagen hat in den zurückliegenden Jahren einen deutlichen Zuwachs erfahren und ist von 39,2 GW im Jahr 2015 auf 120 GW – also das Dreifache – angestiegen (siehe Abb. 4b, Orange). Die Solarenergie (Blau) hat 2025 mit 91,6 TWh – entsprechend 18 % – zur Bruttostromerzeugung beigesteuert. Dies ist mittlerweile der zweitgrößte Beitrag, noch vor Erdgas mit 17 %. Die installierte Leistung liegt mit 120 GW sogar noch deutlich über der von Windkraftanlagen (fast 80 GW). Dementsprechend ergibt sich allerdings nur eine Effizienz von 8,7 % ($91,6 \text{ TWh} / (120 \text{ GW} \times 24 \times 365 \text{ h})$).

Ebenso wie bei Wind zeigt sich über die letzten 10 Jahre ein fast kontinuierlicher Rückgang in der Effizienz (Abb. 4b, Grün), die neben witterungsbedingten Einflüssen auch auf Alterung der Solarzellen zurückzuführen ist, aber auch auf eine Begrenzung der Einspeisung ins Netz bei zeitweiser Überproduktion.

Aufgrund der starken tages- und jahreszeitlichen Schwankungen sowohl der Wind- wie der Solarstromerzeugung, die bei weitem nicht koinzidiert mit dem täglichen und saisonalen Leistungsverbrauch, kann schon heute die in Spitzen erzeugte alternative Energie nicht voll genutzt werden und wird in Zeiten der Überproduktion mit zusätzlichen Zahlungen für die Abnahme ans Ausland abgegeben. Umgekehrt ist bei Dunkelflauten Strom von Nachbarstaaten zu importieren, der überwiegend aus Kernenergie oder fossilen Kraftwerken stammt und hierfür erneut bezahlt werden muss. So entstanden beispielsweise in 2022 durch sogenannte Dispatch- (Ausgleichs)-Maßnahmen dem Stromkunden zusätzliche Kosten von 2,7 Mrd. € ([Breaking Lab](#) [15]) und allein an einem Tag, 27.09.2024, 140 Mio. € ([Outdoor Chiemgau](#) [16]).

Dabei ist realistischerweise davon auszugehen, dass mit weiterer reduzierter fossiler Energie einerseits der mittlere Bedarf an elektrischer Energie erheblich weiter ansteigen wird und einen weiteren beschleunigten Ausbau von Alternativer Energie, vor allem der Windkraft erfordert, aber gleichzeitig eine adäquate Zwischenspeicherung von Energie für Zeiten verminderter Produktion und Abpufferung von Überproduktion notwendig macht. Es bleibt daher die Gretchen-Frage, wie ein solches Konzept technisch, wirtschaftlich und im vorgegebenen Zeitrahmen umgesetzt werden kann, zumal der bisherige Zubau von Windkraft, sowohl im Onshore- wie Offshore-Bereich in den letzten Jahren zu keinem erkennbaren Anstieg – eher zum Gegenteil – geführt hat (Abb. 4a).

IV. Versorgung nur durch Alternative Energien?

Es wird jedermann klar sein, dass durch den Emissionshandel den Energieversorgern und der Industrie, sofern sie nicht schon abgewandert ist, bei erhöhten CO₂-Emissionen zusätzliche Kosten entstehen, die letztlich vom Konsumenten zu tragen sind. Erhebliche Kosten sind dem Steuerzahler bereits entstanden durch die 2011 gefällte Entscheidung der Bundesregierung, acht Kernkraftwerke kurzfristig und die verbliebenen Kernkraftwerke bis 2022 vom Netz zu nehmen, dies als Reaktion auf das Erdbeben mit dem damit verbundenen Tsunami, durch den im März 2011 das Kernkraftwerk in Fukushima, Japan, zerstört worden war.

Die fehlende Energie musste seitdem durch neue Kohle- und Gas-Kraftwerke ersetzt werden, so dass die vorgesehenen Emissionseinsparungen nicht länger realisierbar waren - im Gegenteil - die Emissionen stiegen erneut an. Mit dem Ausstieg aus der Kernenergie unterscheidet sich Deutschland in der Tat deutlich von Frankreich, den Vereinigten Staaten oder Finnland und sogar von Schweden, das seit einiger Zeit den Ausstieg vom Ausstieg praktiziert und in die Erneuerung seiner Kernkraftwerke investiert.

2017 trug die Kernenergie noch 6,1 % zum PEV von 3.760 TWh bei (Abb. 1a), und die einheimische Kohle lieferte 22,2 %. Aber in der aktuellen politischen Situation und unter dem Druck von Klimademonstrationen wie "Fridays for Future" beschloss die Bundesregierung im Mai 2019, bis 2038 auch aus der Kohle auszusteigen. Mittlerweile hat sich dieser Anteil auf 14,2 % reduziert (Abb. 1b).

Damit konzentriert sich Deutschland vollständig auf regenerative Energien durch Windkraft und Solaranlagen, für eine Übergangsperiode auch auf Erdgas. Aber mit dem vorgegebenen Ziel der Null-CO₂-Emission in 2045 müssen nicht nur Kernenergie und Kohle, sondern auch die größten Energiezweige, Mineralöl mit 35,7% und Erdgas mit 26,8 %, ersetzt werden (Abb. 1b). Wie soll das gehen?

Alternative Energie ist sehr teuer (siehe Abschnitt VI), bisher zumindest keine Speicher hierfür vorhanden und auch nicht ausreichend verfügbar. Das gleiche gilt für das eigens hierfür anzupassende Netz.

1. Eine einfache Übersichtsrechnung für Versorgung durch Windenergie

Biomasse und Wasser sind bereits weitgehend ausgeschöpft, auch Photovoltaik ist keine Lösung (siehe unten), insbesondere nicht über die Winterzeit. Es bleibt also vor allem Windkraft!

Wie oben angeführt, hatte Ende 2025 Deutschland 32.042 WKAs, die 133,7 TWh an elektrischer Energie erzeugt haben (4,6 % des PEV). Um zu diesen 4,6 % zusätzlich alles Mineralöl mit 35,7 %, Erdgas mit 26,8 % und Kohle mit 14,2 %, zusammen also 81,3 % oder 2.369 TWh des Primärenergieverbrauchs von 2.914 TWh (siehe Abb. 1b) abzudecken, würde dies insgesamt 568.106 WKAs erfordern, von denen jedes Windrad 4,17 GWh über ein Jahr liefert oder im Mittel eine Leistung von 480 kW erzeugt. Diese Übersichtsrechnung gilt für eine Windturbine mit einer angenommenen mittleren Nennleistung von 2,43 MW und einer Verfügbarkeit von 19,6 %. Dies wäre allerdings nur realisierbar mit einem Verbrauch, der jeweils synchron zu dem erzeugten Strom stattfindet.

Da die von Windgeneratoren erzeugte Leistung unmittelbar von den stark variierenden Wetterverhältnissen diktiert wird und nicht mit dem täglichen Leistungsverbrauch synchron verläuft, kann das elektrische Leitungsnetz und auch darüber hinaus benötigte Energie nur mit aufwändiger Speicher-Technologie für Alternative betrieben werden, z. B. mit Wasserstoff- oder Methanolspeichern, um so die starken Unterschiede zwischen Erzeugung und Verbrauch über tageszeitliche und längere Zeiträume auszugleichen. Bisher stehen entsprechende Speichertechnologien für den Einsatz noch nicht zur Verfügung, aber wenn sie zeitnah bereitstehen sollten, wird sich durch den Konversionsprozess hin und zurück oder die Nutzung als synthetische Treibstoffe ein weiterer deutlicher Verlust in der verfügbaren Energie ergeben, der nur durch weitere zu installierende WKAs kompensiert werden kann.

So ist bei der Elektrolyse zur Herstellung von Wasserstoffgas von einem Wirkungsgrad von 65% auszugehen (Abb. 5). Durch Komprimieren oder Verflüssigen des Gases ergibt sich leicht ein weiterer Verlust von 10%, ebenso durch den Transport in einem Gasverteilungsnetz zu den Endverbrauchern oder durch Wandlung in andere, besser speicherbare Derivate wie Methanol oder Ammoniak.

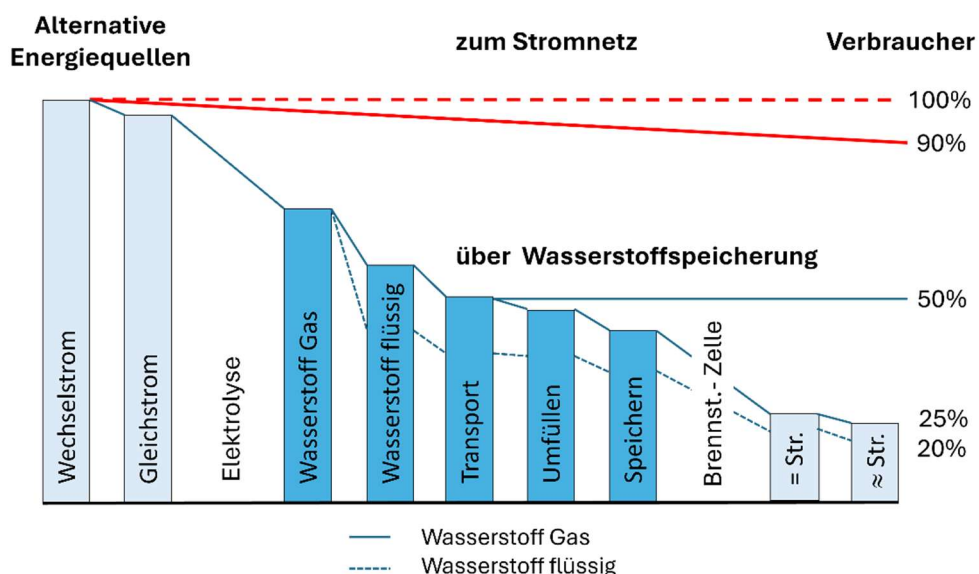


Abb. 5: Umwandlungsverluste von Wasserstoff bei der Erzeugung, Speicherung und Rückwandlung in Strom (Graphik: Ulf Bossel).

Um zwischengespeichertes H₂-Gas oder die Derivate wieder zur Herstellung von Strom zu nutzen, ergibt sich für den Gesamtkonversionsprozess hin und zurück nur ein Wirkungsgrad von 20 - 25 %.

Wenn wir für die Weiterverwendung in verschiedenen Energieformen, etwa als synthetischer Treibstoff, als Heizgas oder als elektrischer Strom von einem mittleren, geschätzten Effizienzgrad von 35% ausgehen können, ergibt sich für die *Energie-Versorgung durch WKAs ein Gesamtwirkungsgrad von nicht mehr als 7 %* ($19,6 \% \times 35 \%$) *der angegebenen Nennleistung einer Anlage*.

Für eine Zwischenspeicherung der gesamten durch Windturbinen erzeugten Energie bedeutet dies, dass für eine Absicherung des erforderlichen Primärenergieverbrauchs mit einem Konversionsgrad von 35 % entsprechend $568.106 \text{ WKAs} / 35 \% = 1,62 \text{ Mio. WKAs}$ mit der zugrunde gelegten Nennleistung benötigt werden. Müssen zumindest 90 % der elektrischen Energie zwischengespeichert werden, während 10% direkt ins Netz eingespeist werden könnten, sind immer noch $1,52 \text{ Mio. WKAs}$ ($568.106 \times (0,1 + 0,9/0,35)$) erforderlich, wodurch die Gesamteffizienz leicht auf 8,1 % ansteigt ($19,6 \% \times (0,1 + 0,9 \times 0,35)$).

Unter der Voraussetzung, dass also bis 2045 eine geeignete Speicherung zur Verfügung steht und der End-Energie-Verbrauch über die nächsten Jahre nicht wesentlich weiter ansteigt oder zumindest durch einen höheren Konversions-Wirkungsgrad von PEV zu EEV auf dem heutigen Niveau stabilisiert werden kann, benötigt Deutschland im Jahr 2045 nach den vorstehenden Überlegungen für eine ausreichende, eigenständige Energieversorgung etwa 1,5 Millionen WKAs mit einer mittleren Nennleistung von 2,3 MW. Diese Zahlen erhöhen sich bei einem größeren Bedarf und reduzierten Wirkungsgrad entsprechend ³.

Hieraus folgt, dass über die nächsten 20 Jahre mindestens 76.000 neue WKAs pro Jahr oder 210 WKAs pro Tag erstellt und ans Netz angeschlossen werden müssten. Bei einer Lebensdauer eines Windrades von 20 Jahren heißt dies aber auch, dass durch den Austausch alter Anlagen auch danach die Produktion mindestens im gleichen Umfang weiter fortgesetzt werden muss. Wenn wir dabei auf die letzten 7 Jahre zurückblicken, über die die Gesamtzahl nur um 1.500 zugenommen hat, müssen wir uns schon fragen, wie ein solcher Ausbau und die Null-Emissionen bis 2045 erreicht werden sollen. Aber wir schaffen das schon!

Schließlich ist Deutschland ja bekannt für seine kurzen Planfeststellungs- und Genehmigungsverfahren bei Bebauungen oder Umwidmungen von Nutzflächen. Enteignungen von Grundstücken zum Wohle der Allgemeinheit lassen sich auch zügig umsetzen. Und mit chinesischen Krediten sowie der Hilfe von chinesischen Firmen beim Bau und Anschluss der Windräder wird das dann wohl klappen!

Deutschland deckt eine Gesamtfläche von 360.000 km² ab, d.h. im Mittel sind auf jedem km², ob Wald, Parks, Naturschutzgebiete, Ackerland, Seen oder Wohngebiete und Städte, vier bis fünf Windmühlen zu installieren. Für die Anbindung ans elektrische Netz sind rund 1 Mio. km Starkstromleitungen - als Erd- oder Überlandleitungen - zu verlegen, und für den Bau sowie die Versorgung und Wartung sind zu jeder WKA Zuwegungen anzulegen.

Was für ein erfolgreicher Schritt vorwärts, um den Planeten zu retten, und was für ein großartiger Schritt zurück zur Natur!

Ein Blick auf den Stadtplan von Berlin mit dem Regierungsviertel (Abb. 6, rechtes Quadrat) zeigt uns, dass der Abstand vom Bundeskanzleramt bis zum Reichstag etwa 700 m beträgt. Der zukünftige Kanzler oder die zukünftige Kanzlerin wird also auf dem Weg zum Parlament vier bis fünf WKAs (Magenta Punkte) bei der Arbeit - soweit sie sich drehen - bewundern können. Und so geht es jedem Bundesbürger auf dem Weg zur Arbeit, im Büro, in der Freizeit oder beim Einschlafen - stets begleitet durch Infraschall-Sphärenklänge. Auf jedem Quadratkilometer dieses Landes befinden sich im Mittel 4-5 Windräder, wenn wir uns von den Alternativen künftig allein versorgen lassen wollen.

³ Mit dem PEV von 2017 (3.760 TWh) und dem Ersatz aller konventionellen Energien – entsprechend 3.358 TWh – durch WKAs wären mit 90 % Zwischenspeicherung 8.971 TWh zu erzeugen ($3.358 \text{ TWh} \times (0,1 + 0,9/0,35)$). Bei einem mittleren Ertrag einer Anlage von 4,17 GWh im Jahr wären das schon 2,15 Mio. WKAs.

Auch ist nicht berücksichtigt, dass durch Turbulenzen (Nachlaufeffekt) bei reduzierten Abständen der Wirkungsgrad der Anlagen weiter sinkt und zu einer zusätzlichen Erwärmung des Bodens beiträgt (Wu&Archer, 2020 [17]).

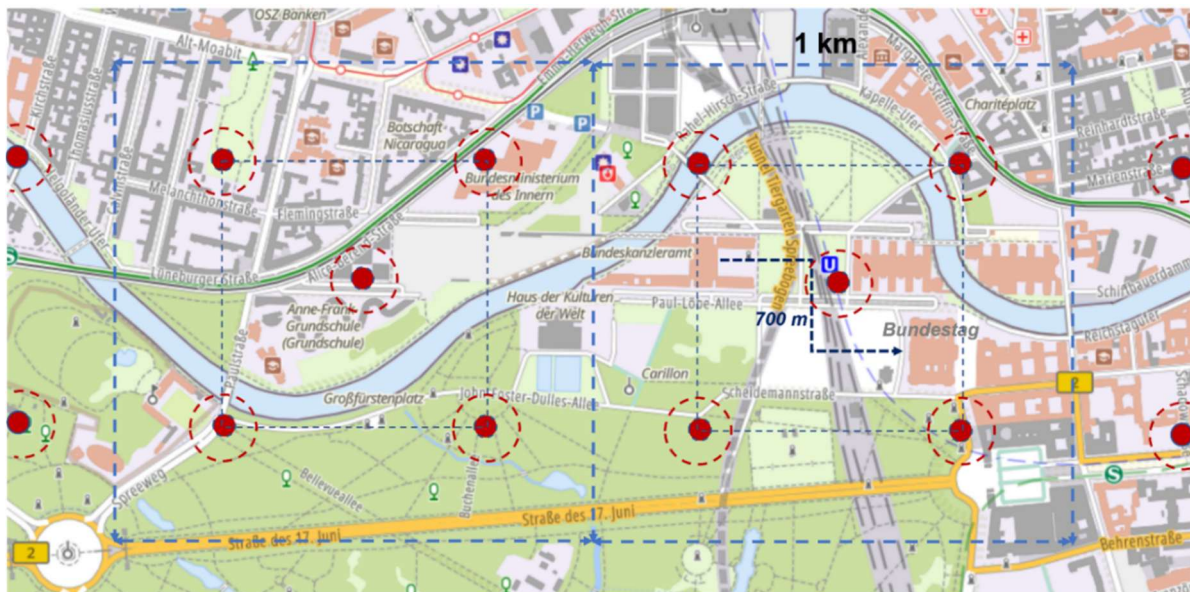


Abb. 6: Ausschnitt aus dem Stadtplan von Berlin. Rechtes Quadrat: Bundeskanzleramt und Bundestag. Magenta Punkte: Zu installierende WKAs.

Wo Installationen nicht zulässig sind, erhöht sich die Anzahl anderenorts. Da wird die Forderung von Politikern, den bisherigen Mindestabstand von Wohngebieten zu einem Windpark (bisher 400 m) nicht auf 1 km zu erhöhen, um so die Verfügungsflächen für den Windausbau nicht weiter zu reduzieren, ohnehin hinfällig. Deutschland wird dann ein einziger Windpark sein mit den Schaufelrädern in unseren Vorgärten.

Die durch Windräder erzeugten Turbulenzen führen aber nicht nur zu deutlicher Schall- und Infraschallabstrahlung, sondern auch zu Einbußen im Wirkungsgrad und der Lebensdauer. Lange wurde angenommen, dass Abstände zwischen dem 6- und 10-fachen des Rotordurchmessers ausreichen, um gegenseitige Beeinträchtigungen weitgehend zu vermeiden. Die meisten Windfarm-Betreiber haben sich daher für den 7-fachen Abstand entschieden. Für Anlagen um 2,5 MW mit Rotordurchmessern zwischen 70 und 80 m ergibt das bereits einen Abstand von gut 500 m. Neuere Empfehlungen und Konzeptionen gehen allerdings eher von einem 15-fachen Abstand aus, um die Effizienz und Lebensdauer einer Anlage zu erhöhen. So zeigt sich, dass durch die zusätzlichen Vibrationen, die durch die Turbulenzen verursacht werden, viele innere Komponenten wie Lager, Bremsen und rotierende Teile anfälliger für Bruch und einen katastrophalen Ausfall sind ([DHC-Environmental Si-Tech Co. \[18\]](#)). Mit dem empfohlenen Abstand wäre nicht einmal ein Viertel der Energieversorgung Deutschlands durch Windenergie gesichert.

2. Überschlagsrechnung für Versorgung durch Solarenergie

Ein weiterer Ausbau von Solarenergie stößt auf ähnliche Grenzen. So ist für polykristalline Photovoltaik-Module als Richtwert für die Erzeugung von 1 MWh über 1 Jahr von einer benötigten Grundfläche von ca. 5 – 10 m² auszugehen. Mit Zugang für Wartung und Zugang zu den Modulen erhöht sich die benötigte Fläche leicht auf 20 m²/MWh. Um auch die fossilen Energieträger mit 76,7 % am Primärenergieverbrauch durch Solarstrom zu ersetzen (siehe Abb. 2b), sind mit dem bereits installierten Anteil von 3 %, zusammen also 79,7 % von 2.914 TWh – entsprechend 2.322 TWh – zu erzeugen. Dies würde eine Fläche von 20 m²/MWh × 2.322 TWh = 46.440 Mio. m² = 46.440 km² abdecken.

Unter Berücksichtigung der Verluste durch Zwischenspeicherung, ebenfalls mit 35% bei 10 % Direkteinspeisung angenommen, wäre für Solaranlagen ein Flächenbedarf von 46.440 km² × (0,1 + 0,9 / 0,35) = 124.000 km² erforderlich. Dies ist ein Drittel der Gesamtfläche Deutschlands. Riesige Wald- und Ackerflächen wären zu vernichten mit unübersehbaren Folgen für das Mikroklima. Eine heimische Agrarwirtschaft mit dem Anspruch, die eigene Bevölkerung zu versorgen, könnte nicht mehr existieren.

Solche Szenarien einer reinen Solar- oder Windenergieerzeugung zeigen, wie unrealistisch eine Eigenver-

sorgung nur durch diese Sektoren ist. Auch die Kombination von Wind und Solar kann an dieser grundsätzlichen Problematik des vollständigen Zubaus von Nutz- und Naturflächen nichts ändern. All diese Szenarien wären aber die logische Konsequenz aus der derzeitigen absolut unrealistischen Energiepolitik. Es gibt kaum eine Alternative hierzu, es sei denn der Energieimport von Nachbarstaaten, der aber - außer von Dänemark - sicher keine Grüne Energie darstellt, oder wir sind auf den Import von Wasserstoff und seinen Derivaten aus Übersee angewiesen. Die Strategie der Bundesregierung zu letzterem lässt allerdings noch wesentliche Fragen offen (siehe auch [Löffler, 2024 \[19\]](#)).

Es ist bisher leider nicht erkennbar, wie Politiker der EU und insbesondere Deutschlands, die eine Klimaneutralität bis 2045 und den entsprechenden weiteren Ausbau von Grüner Energie fordern, dies realistisch umsetzen wollen und sich der daraus entstehenden Konsequenzen bewusst sind.

Es ist allerdings absolut klar, dass ohne eine verlässliche und ausreichende Energieversorgung Deutschland und andere Länder, die den Deutschen Weg kopieren, in einer Anarchie enden:

Eine kollabierende Wirtschaft und Industrie, rasch steigende Arbeitslosigkeit, kalte Wohnungen und Arbeitsplätze, zusammengebrochenes Verkehrs- und Transportwesen, dramatische Folgen für die Landwirtschaft und das Gesundheitssystem, usw. usw.

V. Emissionen durch Grüne Energien

In diesem Zusammenhang stellt sich auch die Frage, wie grün die alternativen Energien denn wirklich sind. Es ist leider ein verbreiteter Trugschluss, dass *Erneuerbare Energien* keine Emissionen verursachen würden. Eine seriöse Bilanz der Emissionseinsparungen hat auch die zur Fertigung, zum Betrieb und zur Entsorgung von Windrädern, Solaranlagen oder Batterien produzierten Emissionen mit einzubeziehen, auch wenn sie oft außer Sichtweite sind und in Steinbrüchen, Bergwerken oder Anlagen zur Extraktion von Mineralien über die ganze Welt verteilt stattfinden.

1. Materialbedarf

Der wesentliche Unterschied zu konventionellen Kraftwerken liegt darin, dass - bezogen auf die erzeugte Energie eines Systems - die Grünen Technologien nicht nur einen erheblich höheren Flächenbedarf, sondern ebenso einen sehr viel größeren Materialeinsatz und damit auch Energieaufwand erfordern (siehe [Mills, 2020 \[20\]](#)).

Dies ist ersichtlich aus einer Graphik des Manhattan-Instituts, basierend auf Daten des US Department of Energy, die zeigen, dass Grüne Technologien einen mindestens 10x so hohen Materialbedarf erfordern. An der Spitze liegen Solaranlagen (Abb. 7).

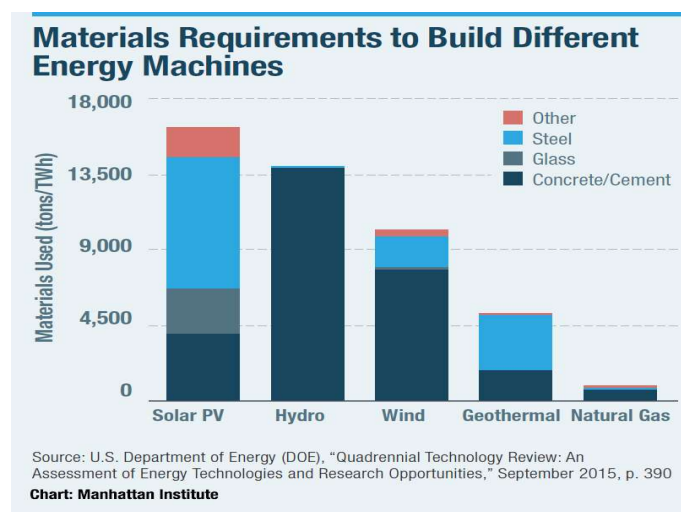


Abb. 7: Erforderlicher Materialbedarf für die Herstellung von Anlagen zur Energieerzeugung, relativ zu deren späterer Energieerzeugung.

Dies wird auch unmittelbar klar, wenn beispielsweise eine einzige 100-MW-Erdgasturbine, die selbst etwa so groß ist wie ein Wohnhaus und ausreichend Strom für 75.000 Haushalte produziert, durch Windturbinen ersetzt werden soll. Je nach Auslegung der WKAs (2 bis 5 MW pro Anlage) sind hierfür zwischen 20 und 50 Windräder erforderlich, um die gleiche Nennleistung zu erreichen. Da aufgrund der Stillstandzeiten und Speicherverluste nicht mehr als 8 % der Nennleistung ins Netz eingespeist werden können, sind letztlich für den Ersatz der Gasturbine 250 bis 620 Windräder, abhängig von der Baugröße, erforderlich.

Für solch einen "Windpark" werden je nach Gegebenheiten ca. 300.000 t Eisenerz, 1 Mio. t Beton und 10.000 t an Glasfaser-Verbundstoffen benötigt. Dazu kommt zu den konventionellen Baustoffen ein erheblich höherer Bedarf an Kupfer, Kobalt und Seltenen Erden, die typisch nur in Konzentrationen deutlich unter 1% in den jeweiligen Erzen vorkommen und hieraus extrahiert werden müssen. So sind beispielsweise für die Gewinnung von 1 t Kupfer im Mittel 200 t an Kupfererz abzubauen und zu zerkleinern, dann in Schmelzöfen von Gestein und Schlacke zu befreien, ehe schließlich über elektrolytische Raffination reines Kupfer für den elektrotechnischen Einsatz zur Verfügung steht. Um aber überhaupt ein Mineral abbauen zu können, müssen für jede Tonne Erz im Mittel zunächst 5 t an Boden oder Gestein beiseitegeschafft werden.

Der mittlere Bedarf an Kupfer für ein 2 MW-Windrad (mit Infrastruktur) wird mit 15 t angegeben ([Windmesse \[21\]](#)) und entspricht etwa 7,5 t pro MW. Für den gesamten Windpark sind das 9.400 t an Kupfer (7,5 t/MW · 100 MW / 8 %), und hierfür sind zusammen entsprechend etwa 2 Mio. t Kupfererz abzubauen sowie 10 Mio. t an Abraum zu bewegen. Ähnliche Betrachtungen gelten für Kobalt und die Seltenen Erden, die zwar in deutlich kleineren Mengen für den Bau benötigt werden, aber eine teils noch niedrigere Konzentration beim Abbau zeigen. Die Gewinnung und Bereitstellung all dieser Materialien erfolgt dabei fast ausschließlich unter dem Einsatz von fossilen Brennstoffen.

Eine oft herangezogene Größe für die Effizienz eines Kraftwerks ist die *Energierücklaufzeit*. Sie gibt an, wie viel Zeit vergeht, bis ein Kraftwerk genauso viel Energie erzeugt hat, wie zu dessen Produktion, Transport, Errichtung und Betrieb benötigt wurde. Für WKAs werden hierfür Werte zwischen 3 und 12 Monate angegeben. Bezogen auf das *jährliche Regelarbeitsvermögen* (bei WKAs ca. 20% der Nennleistung, also für 2 MW Nennleistung etwa 3,6 GWh) sind dies zwischen 0,9 und 3,6 GWh. Dabei wird allerdings nicht der Energieeinsatz zur Gewinnung und Herstellung der Materialien mit einbezogen, und ebenso ist die Erstellung von Speichern sowie der Verlust bei der Wandlung in Wasserstoff oder Methan und eine erneute Rückwandlung in Strom nicht mitberücksichtigt. Wird außerdem der zusätzliche Energieaufwand für das aufwendige und umfangreiche elektrische Verteilungsnetz und der Rückbau der Anlagen sowie die Entsorgung mit eingerechnet, kommt die Rücklaufzeit eher in die Größenordnung der Lebensdauer von WKAs mit derzeit 20 Jahren.

Nach einer solchen Laufzeit muss ein Windpark typisch erneuert werden, daher wohl der Name "*Erneuerbare Energien*". Dabei kann zwar ein Teil der hochwertigeren Materialien recycled werden, aber weiterhin ist ein erheblicher Materialersatz und die Bereitstellung von konventioneller Energie hierfür erforderlich.

Von einer besonders günstigen und emissionsfreien Technologie, die für den Ersatz einer 100 MW Gasturbine letztlich bis zu 500 Windräder plus Speicher und Netz benötigt und nicht viel mehr Energie produziert als für ihre Gesamterstellung erforderlich ist, kann hier also auch nicht gesprochen werden. Dazu kommt, dass nach den derzeitigen Plänen bis 2050 die Menge ausgedienter Sonnenkollektoren, von denen ein Großteil nicht wieder verwertbar ist, die doppelte Tonnage des gesamten heutigen weltweiten Kunststoffabfalls ausmachen, zusammen mit mehreren Millionen Tonnen pro Jahr an nicht wieder verwertbaren Kunststoffen aus ausgedienten Windturbinenblättern. Bis 2030 werden zudem mehr als 10 Millionen Tonnen Batterien pro Jahr zu Abfall werden ([Mills \[20\]](#)).

Deswegen stellt sich allein schon aus einer solchen Betrachtung die Frage, wie sinnvoll es ist, ein konventionelles Kraftwerk abzuschalten, das mit einer deutlich höheren Effizienz arbeitet und daher auch weniger CO₂-Emissionen freisetzt als Bagger und Raupen, die im Bergbau, zur Gründung von Fundamenten oder zum Netzausbau eingesetzt werden. Für die Umwelt und auch das Klima ist der weitere Betrieb die sehr viel schonendere Option, als Quoten für stromerzeugten Treibstoff vorzugeben.

2. Biomasse

Ebenfalls ist auf das Paradoxon von Holzbiomasse als CO₂-neutrale Energiequelle hinzuweisen. Durch die ausgeschütteten Fördermittel ist Deutschland weltweit zu dem umsatzstärksten Absatzmarkt für Holzpellets avanciert. Allein von 1999 bis 2008 wurden rund 100 000 Pellet-Anlagen in Privathaushalten installiert. Auch Kohlekraftwerke werden auf Pellet-Betrieb umgestellt und hierfür ganze Wälder abgeholzt, da für den Betrieb eines einzigen Kraftwerksblocks bis zu 850.000 t Holz pro Jahr benötigt werden.

Solche Anlagen gelten als klimaneutral, da von der Vorstellung ausgegangen wird, dass die Verbrennung von Holz nur Teil des CO₂-Kreislaufs ist. Es ist zweifellos richtig, dass Bäume, die verbrannt werden, zuvor CO₂ aus der Atmosphäre aufgenommen haben und damit kein zusätzliches CO₂ in die Umwelt ausstoßen wie etwa beim Verbrauch von Kohle und Öl. Aber es muss in einer Gesamtbilanz auch berücksichtigt werden, dass bei einem gleichen Heizwert Biomasse eine doppelt so hohe CO₂-Emission wie Kohle und einen 3,6 mal so hohen Wert wie Erdgas produziert (Abb. 8).

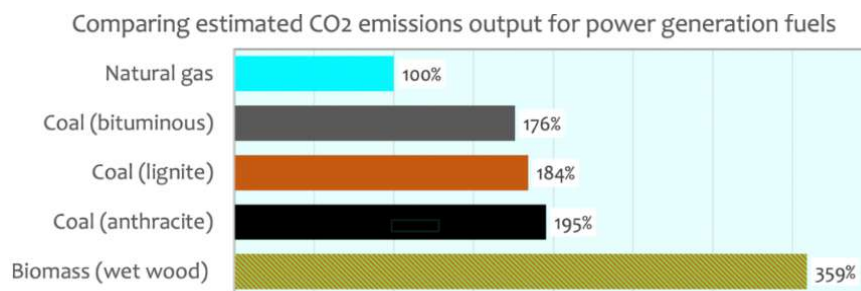


Abb. 8: CO₂-Emission verschiedener Brennstoffe relativ zu Erdgas.

Ebenfalls spielt die kurzfristige Freisetzung dieser Emissionen und das langsame Nachwachsen der Biomasse über 50 bis 100 Jahre, über die eine reduzierte Aufnahme von CO₂ stattfindet, eine Rolle.

Aktuelle Untersuchungen zeigen, dass die Aufnahme von CO₂ durch die Biosphäre deutlich höher anzusetzen ist, als bisher angenommen wurde, und sie bestätigen, dass diese erhöhte Aufnahme vor allem durch die angestiegene CO₂-Konzentration in der Atmosphäre zu erklären ist ([Haverd et al., 2019 \[22\]](#), siehe auch [Harde \[7\]](#), [Harde \[8\]](#)).

Obwohl diese Kraftwerke und Heizungsanlagen nun wesentlich mehr CO₂ ausstoßen als vorher, dürfen Energiekonzerne und Hausbesitzer behaupten, dass sie ihre Emissionen gesenkt hätten. Auch Autos, die künftig mit einer Holzvergasungsanlage bestückt werden (siehe Abb. 9), tragen so zur Treibhausgasminderungsquote für den Verkehrssektor bei, und die Besitzer können hierfür noch Fördermittel vom Staat erwarten. Deshalb muss es schon erlaubt sein zu fragen, *wie sinnvoll Förderprogramme und Gesetze zur Einsparung von Emissionsquoten sind, die geradezu kontraproduktiv zu den beabsichtigten Zielen stehen.*



Abb. 9: Auto Anfang der 1950er Jahre mit Holzvergaseranlage.

VI. Zu erwartende Kosten der Energiewende

Schon die jetzigen Kosten für die Förderung alternativer Energien, den Kauf von Emissionszertifikaten und das Ersetzen der bereits abgeschalteten Kernkraftwerke sowie die vielen lokalen Restrukturierungsmaßnahmen haben zu einem der höchsten Strompreise weltweit für die Industrie und die Bürger geführt.

1. Strompreisentwicklung

Während zur Jahrtausendwende der durchschnittliche Strompreis für private Haushalte in Deutschland noch 13,9 C/kWh betrug, stieg er bis 2023 kontinuierlich an, denn damals führte die Bundesregierung fünf verschiedene neue Umlagen zur Finanzierung der Energiewende ein. 2018 war der Preis bereits 29,4 C/kWh und in der Zwischenzeit erreichte er 2023 einen Allzeit-Rekord von 47 C/kWh. 2024 und 2025 hielten sich die Preise noch auf einem sehr hohen Niveau von 40 C/kWh, und erst Anfang 2026 fielen sie für Bestandskunden wieder auf 33 C/kWh ab, für Neukunden sogar auf 24 C/kWh ((Strom-Report [13]), Vergleich.de [23]).

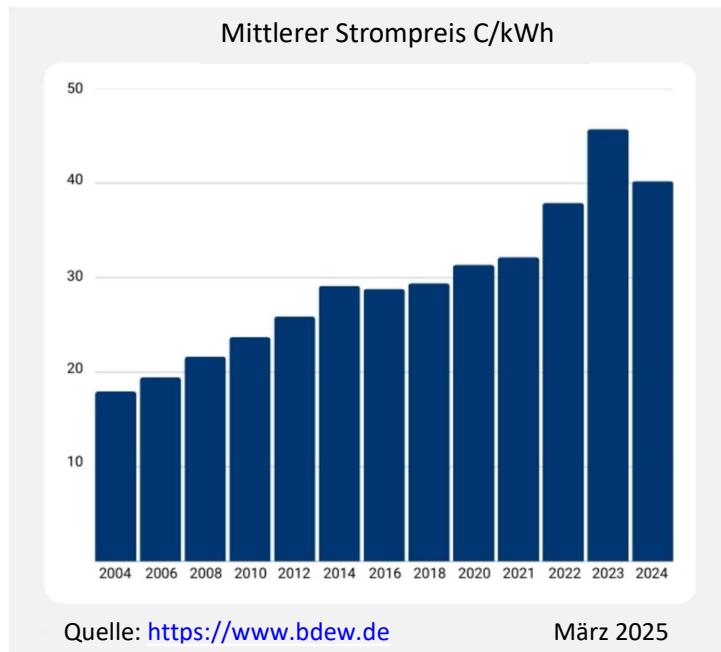


Abb. 10: Strompreisentwicklung über die letzten 20 Jahre.

Der Anstieg des Strompreises von 13,94 auf 46,91 C/kWh über 24 Jahre entspricht einer Steigerung von 240% beziehungsweise 10% pro Jahr. Der größte Preissprung war von 2022 auf 2023 mit 26% von 37,14 auf 46,91 C/kWh zu verzeichnen. Hierin sind die Kosten für Stromerzeugung mit einem Anteil von mittlerweile 53%, die Netzentgelte, sowie alle Steuern und Abgaben enthalten.

Die Steuern, Abgaben und Umlagen haben sich seit 2000 mehr als verdoppelt (von 5,19 auf 12,57 C/kWh) und machten 2023 als Kostenblock „*Staatliche Belastungen*“ 27% des Strompreises aus. Auf Netzentgelte entfielen 20% und die verbleibenden 53% bekam der Stromanbieter für die Bereitstellung der Energie. Der Kostenblock für die Bereitstellung ist aufgrund der Auswirkungen des Ukraine-Kriegs sowie dem Ausstieg aus der Kernenergie und der reduzierten Kohleverstromung in 2023 um 79% gestiegen. Er hat sich durch die Flüssiggasimporte als Ersatz hierfür nicht wesentlich reduzieren lassen.

2. Förderung der alternativen Energien

Ein erheblicher Teil der Gesamt-Stromerzeugungskosten geht dabei aber insbesondere auf die Förderung der alternativen Energien zurück. Mit der Einführung des *Erneuerbaren Energien-Gesetzes* (EEG) im Jahr 2000 durch die rot-grüne Koalition finanzierten überwiegend die Stromkunden den Ausbau der Erneuerbaren über ihre Stromrechnungen. Dieses Gesetz garantierte den Besitzern einer Photovoltaik- oder Windkraftanlage die Vergütung für jede ins Stromnetz eingespeiste Kilowattstunde. Dabei galt bisher der zum Kauf- oder Er richtungszeitpunkt festgelegte Vergütungssatz für eine Laufzeit von 20 Jahren.

Bisher wurde diese Vergütung einem Besitzer aber auch garantiert, wenn der Strom gar nicht benötigt wird und eine Überproduktion vorliegt, wie dies zunehmend in den Sommermonaten bei viel Sonne und viel Wind stattfindet, ohne dass verfügbare Speicher vorliegen. Der überschüssige Strom wird dann zum Null-Tarif oder sogar mit Zuzahlung ans Ausland abgegeben, oder die Einspeisung ins Netz wird begrenzt (Abregelung einzelner Anlagen), dies bisher bei voller Kompensation auch des fiktiv erzeugten Stroms für die Betreiber.

Seit 2024 gilt für Neuanlagen, dass die Einspeisevergütung halbjährig um 1 % reduziert wird und seit 2025 bei negativen Strompreisen an der Börse die Vergütung zeitweise ausgesetzt wird, dafür sich aber die 20-jährige Laufzeit entsprechend verlängert (2025 waren das bereits 575 h). Ab 2027 soll für Anlagen unter 25 kWp Leistung eine Einspeisevergütung ganz abgeschafft werden. Sie sollen sich stattdessen an einer Direktvermarktung beteiligen.

Bei einem weiteren beschleunigten Ausbau von Wind und Solar häufen sich solche Situationen, aber ebenso gibt es längere Phasen, in denen der Bedarf nicht annähernd durch die Alternativen abgedeckt werden kann und dann teurer Strom importiert oder durch konventionelle Kraftwerke bereitgestellt werden muss. Für einen stabilen Netzbetrieb müssen solche Kraftwerke ohnehin im Standby-Betrieb verfügbar sein, was einer Doppelinstallation und deutlich erhöhten Betriebskosten gleichkommt. Welche Konsequenzen ein nicht ausreichend stabilisierter Netzbetrieb haben kann, hat der Totalausfall des spanischen und portugiesischen Netzes Ende April 2025 gezeigt.

Im April 2022, nach Ausbruch des Ukraine-Krieges, wurde dann durch die Regierung die Abschaffung der EEG-Umlage beschlossen, um die stark angestiegenen Strompreise durch staatliche Unterstützung zu deckeln und die Stromkunden vor einem weiteren Anstieg zu schützen. Damals sanken die Gasimporte aus Russland und die Energiepreise stiegen rasant an. Die Betreiber von alternativen Anlagen erhalten aber weiter ihre Ausgleichszahlungen bei Überproduktion, nur dass seit dem 1. Juli 2022 diese Zahlungen aus Steuergeldern finanziert werden.

Für das Jahr 2025 hat der Bund 16,5 Mrd. € an Steuergeldern in das EEG-Konto einbezahlt. Dies ergibt sich aus der Übersicht des Portals [Netztransparenz.de](https://www.netztransparenz.de) [24] für die Einnahmen und Ausgaben nach dem Energieförderungsgesetz (EnFG). Gleichzeitig betrug über diesen Zeitraum die Vergütung für eingespeisten oder fiktiven Strom an die Besitzer von EE-Anlagen 18,5 Mrd. €, von denen entsprechend 89 % (einschließlich Netzerweiterungskosten) aus Steuergeldern zugeschossen wurden, Geld, das ohne weitere Schuldenaufnahme für den Bundeshaushalt fehlt.

Bei dem ohnehin schon weltweit höchsten Strompreis - dies auch schon vor dem Ukrainekrieg - entstehen hieraus für jeden der rund 42 Millionen Steuerpflichtigen in Deutschland durch diese staatlichen Subventionen derzeit zusätzliche Kosten von 33 € pro Monat (16,5 Mrd. € /12 Mon /42 Mio. St-Zahler). Dabei soll Alternative Energie, wie uns Politiker kontinuierlich weismachen wollen, deutlich preiswerter als konventionelle Energie sein, da Sonne und Wind keine Rechnung schicken. Leider wird dabei übersehen, dass für eine ideologisch vorangetriebene und nicht marktorientierte Energiewende, die nicht ohne gesicherte Speichertechnologie oder verlässliche Ersatzversorgung betrieben werden kann, erheblich höhere Gesamtkosten für den Verbraucher und Steuerzahler entstehen.

Auch ist klar, dass durch die Beschlüsse der Regierung, eine weitere Abgabe auf CO₂ zu erheben, dies die Belastungen für die Bürger weiter anhebt. Beginnend mit 2021, waren 25 €/t CO₂ zu entrichten, seit dem 1. Januar 2024 sind es 45 €/t und ab 2025 bereits 55 €/t. Einigen Parteien und Umweltorganisationen ist das viel zu wenig, und ein weiterer deutlicher Anstieg bis zu 180 €/t wird bereits intensiv diskutiert. Einen beträchtlichen Teil der Einnahmen hieraus verwendet der Bund zwar zur Finanzierung der Kosten der EEG-Umlage, aber auch Heizkosten, Transportkosten und der Betrieb von Gaskraftwerken für den Standby- und Ersatzbetrieb treiben die Kosten hierdurch weiter in die Höhe.

3. Erwartete Kosten für Null-Emission

Um eine Energiewende der geplanten Art zu realisieren, sind entsprechend einer Studie von 2017 ([Ausfelder et al.](#) [25]), die von verschiedenen deutschen Instituten im Auftrag der Bundesregierung durchgeführt wurde, bei einer Reduktion der CO₂-Emissionen um 90% bis 2050 zusätzliche Kosten von etwa 4,5 Billionen € aufzubringen, und für eine Reduzierung um 100 %, wie dies nach der Deutschen Klimaschutz-Vereinbarung vorgesehen ist, werden voraussichtlich noch mal weitere 3 Billionen € erforderlich sein. Zusammen ist dies fast 3x so viel wie die aktuellen Staatsschulden der Bundesrepublik Deutschland mit 2,84 Bill €, die sich nach dem 2. Weltkrieg aufsummiert haben, und dies ist mehr als das 14-fache des geplanten Staatshaushalts 2026 mit 525 Mrd. €.

Ohne eine weitere Erhöhung der aktuellen Schulden, die schon jetzt zu einer unverantwortlichen Belastung künftiger Generationen führen (nicht ewig kann ein Staat auf Pump leben, es sei denn er strebt einen Staatsbankrott und eine Währungsreform an), sind diese Extrakosten zur Umsetzung der Energiewende vom Steuerzahler zu tragen.

Bei den rund 40 Mio. Haushalten führt dies neben den bisher schon vorhandenen hohen Energiekosten zu einer zusätzlichen Belastung von 188.000 € pro Haushalt oder 520 € pro Monat und pro Haushalt über 30 Jahre (ohne zusätzliche Zinsen).

Um eine Klimaneutralität bis 2035 zu erreichen, wie dies von "Fridays for Future" und auch von den Grünen auf ihrem Parteitag am 17. November 2019 gefordert wurde, wären sogar Belastungen eines jeden Haushalts von monatlich 1040 € zusätzlich aufzubringen (siehe auch [Vahrenholt & Tichy](#) [26]). So sieht also real eine Entlastung von Geringverdienern und eine günstige Energieversorgung für die Zukunft aus.

Zu diesen nationalen Kosten für eine Energiewende addieren sich zusätzlich die international eingegangenen Verpflichtungen der Industrieländer. Bislang gilt für die Förderung von Klimaschutz und Klimaanpassung der Länder des Globalen Südens eine Zusage der reichen Industrieländer von mindestens 100 Mrd. \$ (93 Mrd. €) pro Jahr. Seit 2022 bringt hierfür Deutschland bereits 6,4 Mrd. € auf.

Nach Schätzungen einiger Experten sind hierfür aber künftig mindestens eine Bill. \$ pro Jahr notwendig, einige Berechnungen kommen sogar auf 2,4 Bill. \$ pro Jahr. Der Weltklimagipfel COP29 in Baku 2024 forderte einen Ausgleichsfonds von mindestens 1 Bill. US-\$ pro Jahr für die Entwicklungsländer, an dem sich die Industriestaaten, aber auch die reichen Schwellenländer wie China und die Golfstaaten beteiligen sollten.

Schülern, die auf die Straße gehen, weil dies 'Action' ist und ein tolles 'Event' darstellt, ohne dabei zu wissen, wofür sie wirklich demonstrieren, kann man vielleicht Forderungen nach Null-Emission und den daraus entstehenden Kosten nachsehen. Aber Politiker, die zweifellos leicht von Interessenverbänden, auch von wissenschaftlichen Vertretern und Organisationen einseitig oder vorsätzlich falsch beraten werden, sollten schon ihre politischen Entscheidungen überprüfen, sie sind schließlich für die Folgen ihrer Politik verantwortlich.

Dabei sind all diese anstehenden Ausgaben bei weitem keine Garantie für eine jemals realisierbare emissionsfreie Versorgung mit ausreichender und verlässlicher Energie, wie dies selbstverständlich für ein Industrieland erwartet werden muss. Erste Einsichten zeigen sich mittlerweile bei den zwei größten europäischen Mineralöl-Gesellschaften Shell und BP, die versuchen, ihre grünen Initiativen der letzten Jahre wieder zurückzufahren und sich auf ihr Kerngeschäft zu konzentrieren. So stand bei BP z.B. der Verkauf eines rund 2 Mrd. Dollar teuren US-Onshore-Windportfolios zum Verkauf und ein Offshore-Projekt im Wert von 1,1 Milliarden Dollar wurde bereits abgeschrieben ([Blackout News, 2024](#) [27]).

VII. Der Klima-Wahn

Eine Energietransformation von den fossilen Brennstoffen weg zur so genannten Sauberen Energie basiert auf der Vorstellung, dass der Mensch mit seinen CO₂-Emissionen das Klima kontrollieren und damit auch die Welt retten kann. Dies ist eine absolute Wahnvorstellung. Seit es auf der Erde Wetter und damit auch ein Klima gibt, wird dies durch interne und externe natürliche Einflüsse bestimmt. Wir müssten die Sonnenaktivität oder die Umlaufbahn der Erde kontrollieren, um unser Klima maßgeblich zu beeinflussen.

Bisher gibt es keinen wirklichen Beleg für die Hypothese einer ausschließlich anthropogen verursachten globalen Erwärmung. Dagegen gibt es viele Anzeichen dafür, dass sich die Biosphäre bei einer höheren CO₂-Konzentration in der Atmosphäre und bei leicht höheren Temperaturen deutlich besser entwickelt ([Wong](#) [28]; [Morison&Lawlor](#) [29]; [Zhu et al.](#) [30]). Eine umfangreiche Zusammenstellung zur Bedeutung von Kohlenstoffdioxid für unser Leben und Überleben findet sich auf der Homepage [CO₂ Coalition](#) [31].

Trotzdem werden mittlerweile weite Teile unserer Bevölkerung, der Medien und besonders unserer politischen Vertreter indoktriniert von einigen Umweltorganisationen, die sich entweder aus ideologischer Überzeugung, politischen Interessen oder wider besseres Wissen darauf versteift haben zu verbreiten:

Der einzige Weg, die Erde zu retten ist, sämtliche CO₂-Emissionen einzustellen,

- dies basierend auf weitgehenden Spekulationen und Hypothesen,
- unabhängig von den unvorstellbaren Belastungen für den Verbraucher und die Industrie,
- unabhängig von den Auswirkungen auf die Natur und
- unabhängig von den katastrophalen Konsequenzen für die Wirtschaft und das soziale System.

Zur gleichen Zeit ersetzen Länder wie China oder Indien unsere eingesparten CO₂-Emissionen innerhalb weniger Monate mit ihren weiter ansteigenden Raten.

Es hat sich ein regelrechter Klima-Wahn entwickelt, der von den Medien, Politikern und mittlerweile auch von unseren Bildungseinrichtungen in alle Welt verbreitet wird. Es ist der Glaube, dass wir in einer Welt leben, die bedroht wird von dem neben Wasser vielleicht wichtigsten Molekül, das uns die Natur auf Erden geschenkt hat, dem Kohlenstoffdioxid Molekül (siehe [CO₂ Coalition](#) [31] und [Jay Lehr](#) [32]).

Statt dankbar zu sein für dieses Geschenk, das uns erst ein Leben dieser Form auf unserem Planeten ermöglicht, haben einige Leute entschieden das CO₂ zu dämonisieren, offensichtlich aus politischen Gründen. Nahezu die Hälfte der Menschen, die in Industrieländern leben, glauben in der Zwischenzeit an das Narrativ eines gefährdeten Planeten und fordern ein verändertes Wirtschafts- und Gesellschaftssystem. Sie sind sich aber nicht bewusst, dass dies gleichzeitig den Verzicht auf eine sichere und preiswerte Energieversorgung bedeuten würde, die erst unseren heutigen Lebensstandard, nach dem sich so viele Menschen aus den Entwicklungsländern sehnen, ermöglicht hat.

Aber der behauptete starke Einfluss von CO₂ auf unser Klima mit seinen Folgen einer dramatischen Temperaturerhöhung und einem nie dagewesenen Meeresspiegelanstieg, wie dies vom IPCC regelmäßig verbreitet wird, hat bei einer wachsenden Zahl von Wissenschaftlern und Klimaexperten zu großen Zweifeln an den Darstellungen des IPCC geführt (siehe [CLINTEL 2024](#) [33]). Die meisten Wissenschaftler zweifeln nicht einen kleinen anthropogen verstärkten Treibhauseffekt an, wohl aber dessen Größe und dessen dramatischen Einfluss auf unser Klima.

Es wäre eine unverantwortliche Umwelt- und Klimapolitik, weiterhin seriöse, begutachtete wissenschaftliche Publikationen zu ignorieren, die einen deutlich kleineren menschlichen Einfluss auf das Klima aufzeigen als bisher angenommen, und gleichzeitig eine gut funktionierende konventionelle Energieversorgung herunterzufahren, ohne hierfür einen adäquaten Ersatz zu haben. Unsere Wirtschaft und Lebensqualität hängen empfindlich von einer verlässlichen, ausreichenden und erschwinglichen Energieversorgung ab. Die kann nicht durch Millionen von Windrädern, die unsere Natur zerstören und Billionen von Vögeln und Insekten schredden, ersetzt werden. Sie kann auch nicht durch Solaranlagen ersetzt werden, die ein Drittel unseres Landes abdecken und zerstören würden. Immerhin haben sich entgegen dem Deutschen Weg auf der letzten UN-Klimakonferenz gut 20 Nationen dazu verpflichtet, die weltweite Kernenergiekapazität bis zum Jahr 2050 zu verdreifachen, und bei einem Treffen der Internationalen Atomenergie-Organisation (IAEO) in Brüssel am 21. März 2024 haben sich 35 Staaten zur Kernenergie bekannt.

Referenzen

1. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC): <https://www.ipcc.ch/>
2. IPCC Special Report 2018: <https://www.ipcc.ch/sr15/download/>
3. Paris Agreement - December 2015:
https://treaties.un.org/doc/Treaties/2016/02/20160215%2006-03%20PM/Ch_XXVII-7-d.pdf
4. Kyoto-Protocol 1997:
<https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Industrie/klimaschutz-kyoto-protokoll.html>
<https://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.pdf>
5. H. Harde, 2014: *Advanced two-layer climate model for the assessment of global warming by CO₂*, Open Journal of Atmospheric and Climate Change, vol. 1, no. 3, pp. 1–50, ISSN (Print): 2374-3794, ISSN (Online):

<https://web.archive.org/web/20160429061756/http://www.scipublish.com/journals/ACC/papers/download/3001-846.pdf>

6. H. Harde, 2017: *Radiation Transfer Calculations and Assessment of Global Warming by CO₂*, International Journal of Atmospheric Sciences, Volume 2017, Article ID 9251034, pp. 1-30, <https://doi.org/10.1155/2017/9251034>
7. H. Harde, 2017: *Scrutinizing the carbon cycle and CO₂ residence time in the atmosphere*, Global and Planetary Change 152, pp. 19-26, <http://dx.doi.org/10.1016/j.gloplacha.2017.02.009>
8. H. Harde, 2019: *What Humans Contribute to Atmospheric CO₂: Comparison of Carbon Cycle Models with Observations*, Earth Sciences. Vol. 8, No. 3, pp. 139-159, <https://doi.org/10.11648/j.earth.20190803.13>
9. H. Harde, 2025: *Atmospheric CO₂: What Physics Dictates*, Science of Climate Change, Vol. 5.4, pp. 66 – 76, <https://doi.org/10.53234/scc202511/12>
10. D. P. van Vuuren, B. C. O'Neill, C. Tebaldi et al., 2026: *The Scenario Model Intercomparison Project for CMIP7 (ScenarioMIP-CMIP7)*, Geoscientific Model Development, Vol. 19, pp. 2627–2656, <https://doi.org/10.5194/gmd-19-2627-2026>.
11. Bundes-Klimaschutzgesetz, 2024, <https://www.gesetze-im-internet.de/ksg/BJNR251310019.html>
12. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, 2026: *Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland im Jahr 2025*, Grafiken und Diagramme unter Verwendung aktueller Daten der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat), [Erneuerbare-Energien-in-Deutschland](#)
13. Strom-Report: <https://strom-report.com/windenergie/>
<http://strom-report.de/strompreise/strompreisentwicklung/>
14. Bundesverband Windenergie (BWE): <https://www.wind-energie.de/themen/zahlen-und-fakten/>
15. Breaking Lab, Jakob, 2023: *Stromversorgung als Milliardengrab, 2022 ca. 2,7 Mrd € durch Redispatch verloren*, <https://www.youtube.com/watch?v=5PQeJeJnmfM>
16. Outdoor Chiemgau, 2024: *Krasser Freitag im Stromnetz, 29.9.2024: 145 Mio € Kosten dank Energiewende*, <https://www.youtube.com/watch?v=i9gn3R7rvTM>
17. S. Wu, C. L. Archer, 2020: *Near-Ground Effects of Wind Turbines: Observations and Physical Mechanisms*, Monthly Weather Review, December 2020, <https://doi.org/10.1175/MWR-D-20-0186.1>
18. DHC-Environmental Si-Tech Co. Ltd: <https://www.dhceversaving.com/de/wind-turbine-spacing-how-far-apart-should-they-be>.
19. M. Löffler, 2024: *Wasserstoff aus dem Ausland: Droht Deutschlands Energiewende zu scheitern?* Epoch Times Oktober 2024
[Wasserstoff aus dem Ausland: Droht Deutschlands Energiewende zu scheitern? \(epochtimes.de\)](#)
[Professor für Energiesysteme: Deutsche Strategie für Wasserstoff macht „fassungslös“ \(epochtimes.de\)](#)
20. M. P. Mills, 2020: *Mines, Minerals, and "Green" Energy: A Reality Check*, Energy & Environment: [Regulations](#), July 2020, Manhattan Institute
<https://media4.manhattan-institute.org/sites/default/files/mines-minerals-green-energy-reality-checkMM.pdf>
21. Windmesse: <https://w3.windmesse.de/windenergie/news/23183-windenergieanlagen-setzen-auf-zuverlassige-und-verfuegbare-materialien>
22. V. Haverd, B. Smith, J. G. Canadell, M. Cuntz, S. Mikaloff-Fletcher, G. Farquhar, W. Woodgate, P. R. Briggs, C. M. Trudinger, 2020: *Higher than expected CO₂ fertilization inferred from leaf to global observations*,

Glob Change Biol. 2020; 26: pp. 2390–2402.

<https://doi.org/10.1111/gcb.14950>

23. Vergleich.de: Gesellschaft für Verbraucherinformationen
<https://www.vergleich.de/strompreise.html>
24. Netztransparenz, 2025: *Aktuelle Daten zu Einnahmen und Ausgaben nach dem Energieförderungsgesetz (EnFG)*
<https://www.netztransparenz.de/de-de/Erneuerbare-Energien-und-Umlagen/EEG/Transparenzanforderungen/EEG-Konten%C3%BCbersicht>.
25. Ausfelder et al., 2017: *Sektorkopplung - Untersuchungen und Überlegungen zur Entwicklung eines integrierten Energiesystems*, Schriftenreihe Energiesysteme der Zukunft, München, ISBN: 978-3-9817048-9-1. <https://energiesysteme-zukunft.de/publikationen/analyse/sektorkopplung/>
26. F. Vahrenholt, R. Tichy: *7.600 Milliarden fürs Klima*, Tichys Einblick, 20.8.2019
<https://www.tichyseinblick.de/daili-es-sentials/7-600-milliarden-fuers-klima/>
27. Blackout News, September 24, 2024: <https://blackout-news.de/aktuelles/bp-steigt-aus-erneuerbaren-energien-aus-und-legt-fokus-auf-kerngeschaef-mit-oel-und-gas/>
28. S. C. Wong, 1979: *Elevated atmospheric partial pressure of CO₂ and plant growth*, Oecologia (Berl.) 44, pp. 68–74, <https://link.springer.com/article/10.1007/BF00346400>
29. J. I. L. Morison, D. W. Lawlor, 1999: *Interactions between increasing CO₂ concentration and temperature on plant growth*, Plant, Cell and Environment 22, pp. 659–682.
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1046/j.1365-3040.1999.00443.x>
30. Zaichun Zhu et al., 2016: *Greening of the Earth and its drivers*, Nature Climate Change 6, pp. 791–795, <https://www.nature.com/articles/nclimate3004>
NASA 2016, *CO₂ is making Earth greener - for now*,
<https://climate.nasa.gov/news/2436/co2-is-making-earth-greener-for-now/>
31. CO₂ Coalition, established in 2015 for the purpose of educating thought leaders, policy makers, and the public about the important contribution made by carbon dioxide to our lives and the economy
<https://co2coalition.org>
32. Jay Lehr, 2029: The Climate Delusion, Acceptance speech given at IPCC 13 on July 25, 2019.
<https://www.youtube.com/watch?v=iAmMatOT5Ac>
33. M. Crock, A. May, 2024: *The Frozen Climate Views of the IPCC – An Analysis of AR6*, CLINTEL,
<https://clintel.org/the-frozen-climate-views-of-the-ipcc/>