

Erneuerbaren Energien – eine ernüchternde ökonomische Betrachtung

Was Deutschland an "Schwankungsstrom" (= erneuerbaren Energien, PV-Anlagen und Windkraft) heute hat, steht im Missverhältnis zu den vorhandenen Speichermöglichkeiten und dem vorhandenen Leitungsnetz. Im ersten Halbjahr 2024 stammten bereits 61,5% des erzeugten Stroms aus erneuerbaren Energien. In den Medien hören wir fast unisono „*wir müssen beim Ausbau der Erneuerbaren schneller vorankommen.*“ Als wäre es naheliegend, dass mehr Schwankungsstrom das Schwankungsstromproblem beheben könnte.

Ich bin kein Gegner von erneuerbaren Energien, aber eine nüchterne ökonomische Betrachtung legt nahe, dass das Ende des Ausbaus nahe ist.

Der Gleichzeitigkeitseffekt

- Scheint die Sonne oder ist es sehr windig, ist es meist nicht nur in ganz Deutschland sonnig und windig, sondern auch in unseren Nachbarländern und damit bei unseren Strompartnern, d.h. bei unseren Strom-Überschussabnehmern bzw. -Lieferanten. Bei Sonne und Wind rauschen die Preise an der Strombörse in den Keller, Strom muss sogar immer häufiger gratis oder gar mit Zuzahlung ins Ausland abgegeben werden. Windkraft- und PV-Anlagen müssen sogar teilweise zwangsweise abgeschaltet werden, private Betreiber, die den Strom bspw. in ihrem Unternehmen selbst verbrauchen wollten, müssen gerade dann, wenn die Anlage gut produzieren könnte, den Strom aus dem Netz einkaufen. Im zweiten Quartal 2024 wurden aufgrund von strom- und spannungsbedingten Engpässen fünf Prozent der Stromerzeugung aus Windenergieanlagen abgeregelt. Und wichtig dabei: Bei Überlastung des Netzes, bspw. bei starkem Wind und Sonne, werden die Windkraftanlagen (**WKA**) per Reduktionssignal zur Absenkung der Einspeiseleistung aufgefordert. Für das, was nicht eingespeist werden kann, erhält der Anlagenbetreiber eine Entschädigungsleistung. Und wie man nachlesen kann: Österreich und die Schweiz pumpen mit Gratisstrom (oder gar mit Zuzahlung) aus Deutschland Wasser den Berg hoch und lassen es durch die Pumpkraftwerke bei "Dunkelflaute" in Deutschland wieder ab - wir kaufen dann für teuer Geld diesen grünen Strom.
- Bläst der Wind jedoch nicht oder scheint die Sonne nicht (Nacht, Nebellagen) oder beides ("Dunkelflaute") gilt das gleiche umgekehrt: Es gibt exorbitante Strompreise an der Strombörse ("Spot Markt"). Das Dilemma ist, das WKA und PV-Anlagen davon nicht profitieren können - ohne Sonne und ohne Wind können sie ja nicht produzieren.

Die Subventionen

Die öffentlichen Subventionen für Windkraftanlagen und PV-Anlagen bestehen vor allem in einer auf 20 Jahre garantierten Einspeisevergütung. Diese wird erst ermittelt, wenn die Anlage ans Netz geht. Derzeit (Dezember 2024) liegt sie um die 7 Cent pro kWh. Hinzukommen oftmals Regionalzuschläge von um die 3 Cent pro kWh.

Bis 2022 zahlten Stromkunden über die EEG-Umlage die Förderung von Solar- und Windkraftanlagen, inzwischen springt der Steuerzahler ein.

Wenn der Strompreis über der garantierten Einspeisevergütung liegt, bekommt der Anlagenbetreiber nur den garantierte kWh-Preis, der Strom kann aber für mehr durch den Stromversorger verkauft werden. Liegt der Strompreis darunter trägt aber der Steuerzahler die Differenz. Genauer: Der Steuerzahler trägt einen negativen Saldo des sog. EEG-Kontos. Ein solcher negativer Saldo entsteht aus den o.a. Entschädigungszahlungen und die Differenz am Strommarkt bei viel Wind und/oder Sonne.

Um das EEG-Konto auszugleichen, musste der Bundeshaushalt im Jahr 2024 viele Milliarden Euro aufwenden. Anfang August 2024 las man von Zahlen zwischen 8,8 Mrd. Euro bis 10,4 Mrd. Euro (Angaben des Deutschen Bundestages). Ende 2024 hört man von Zahlen über 20 Mrd. Euro.¹ Und diese Zahlungen steigen in den nächsten Jahren rasant an. In Baden-Württemberg sind am 30.11.2024 bspw. bereits 776 Windkraftanlagen in Betrieb. Die Schwankungsproblematik ist heute schon riesig - immer öfter kommt es zu negativen Strompreisen und zu Rekordpreisen (bei Dunkelflaute) auf dem Spot-Markt für Strom. Weitere 880 Windkraftanlagen waren am 30.11.2024 in Baden-Württemberg beantragt oder bereits genehmigt (die aktuellen Zahlen können Sie im Dashboard der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg sehen). Die **Schwankungsproblematik** wird sich also - *selbst wenn ab sofort keine weitere Anlage mehr hinzukäme* - noch mehr als verdoppeln und die Ausgleichszahlungen durch den Steuerzahler ebenfalls. Aber: geplant ist ja eine Verfünfachung des derzeitigen Bestands (vgl. Broschüre „Strommarktdesign der Zukunft - Optionen für ein sicheres, bezahlbares und nachhaltiges Stromsystem“ des Bundeswirtschaftsministeriums vom 1. August 2024).

Speichertechnologien I

Bereits im April 2012 kam das Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag zur Einschätzung: *"Insgesamt gesehen wird die Rolle, die Speicher im Stromsystem Deutschlands in den nächsten 10 bis 15 Jahren spielen werden, aus heutiger Sicht eher begrenzt sein. In der (fach)öffentlichen und politischen Diskussion wird diese zurzeit eher überals unterschätzt. Je nach Entwicklung der Rahmenbedingungen könnte ein Bedarf für Stundenspeicher in einer Größenordnung von 1 bis 2 GW entstehen, zum wöchentlichen oder saisonalen Ausgleich wird bei diesem*

¹ Bis einschließlich November 2024 waren es bereits rd. **EUR 18 Mrd.** Diese setzen sich zusammen aus *Zahlungen der Bundesrepublik Deutschland an die Übertragungsnetzbetreiber nach § 6 EnFG und § 7 EnFG sowie § 3 Absatz 3 Nummer 3a EEG in der am 31. Dezember 2022 geltenden Fassung sowie Zahlungen der Bundesrepublik Deutschland an die Übertragungsnetzbetreiber zur Finanzierung der Anschlussförderung von Güllekleinanlagen nach Abschnitt 3a EEG.* Anfang August 2024 hatte das Bundeswirtschaftsministerium die Zuzahlungen für das gesamte Folgejahr 2025 noch auf EUR 15,9 Mrd. geschätzt. Angesichts des rasanten Ausbaus von erneuerbaren Energien und dem was bereits 2024 aufgewendet werden musste sind allerdings für 2025 eher **EUR 30. Mrd.** realistisch.

Zeithorizont kein zusätzlicher Speicherbedarf gesehen." Allerdings hat sich auch 13 Jahre an der Richtigkeit dieser Bewertung nichts geändert.

Batteriespeicher

Am 11. November 2024 konnten wir lesen: *„Bei Arzberg im Fichtelgebirge hat Ministerpräsident Söder letzte Woche einen der bisher größten Batteriespeicher Deutschlands eingeweiht. Er soll überschüssigen Strom aufnehmen, ihn bei Bedarf wieder abgeben – und sich für die Investoren rentieren.“* Und *„Kein Stillstand mehr für Windräder“* sei das Ziel. Und jetzt die Ernüchterung: *„Voll aufgeladen kann die gesamte Anlage etwa 200 Megawattstunden speichern. Das reicht, um den gesamten Landkreis Wunsiedel inklusive Industrie etwa zwölf Stunden lang mit Strom zu versorgen. In der Regel sind die Batterien jedoch nur zwischen 40 und 60 Prozent geladen – so kann jederzeit Strom abgegeben oder eingespeist werden.“*

Fans der „Eneuerbaren“ meinen, dass dieser Speicher zum kurzfristigem Netzausgleich sinnvoll sei. Richtig, aber nur sehr kurzfristig – nicht einmal lokal rechtfertigt maximal 12-stündiger Strompuffer derartige Investitionen. Kaum irgendwo lesen kann man, dass dieser super Batteriespeicher rd. 100 Millionen Euro gekostet hat (dieser Betrag wird selbst auf „mimikama“ bestätigt). Im Unterhalt dürfte er sehr teuer sein (Austausch defekter Elemente / Zellen, Kühlung, Versicherung). Umgerechnet würde dieser Speicher, voll aufgeladen, Deutschland 12 Sekunden mit Strom versorgen können. Da er aber im Durchschnitt nur mit „40 bis 60%“ geladen ist (es wird ja auch mal was entladen) wären es nur 6 Sekunden in der Theorie für ganz Deutschland und in der Realität könnten auch die betroffene Landkreise dann nur 6 Stunden mit Strom versorgt werden. Man kann sich ausrechnen, wie viel es kosten würde, ganz Deutschland mit solchen Speichern auch nur einen Tag versorgen zu wollen. Was ein einzelnes Leuchtturmprojekt regional begrenzt ermöglicht, ist also als Lösung für das gesamte Zahl **unbezahlbar**.

Pumpspeicher

Das Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag gibt aktuell auf seiner Website an: *„Derzeit sind Pumpspeicher die meistgenutzte Art der Energiespeicherung auf Systemebene. Pumpspeicher stellten im liberalisierten Strommarkt bis vor Kurzem ein rentables Geschäftsmodell dar. Wenn allerdings der jüngste Trend anhält, dass der Preisunterschied zwischen Schwachlast- und Spitzenlaststrom schrumpft, steht dieses Geschäftsmodell mehr und mehr unter Druck. Falls keine anderen effizienteren Flexibilisierungsmaßnahmen zur Verfügung stehen, müsste in diesem Fall eventuell über Unterstützungsmaßnahmen nachgedacht werden, die über die derzeitige Befreiung von den Netzentgelten und der EEG-Umlage hinausgehen.“*

M.a.W.: Pumpspeicher können auch nur mit immer höheren Subventionen überleben. Ein Modell der Zukunft?

Am 23.12.2024 berichtet die „taz“: *„Mangelnde Wirtschaftlichkeit-Pumpspeicher kommt doch nicht. Der „Naturstromspeicher“, ein Pumpspeicherwerk im württembergischen Gaildorf, wird nicht fertiggestellt. Die Wirtschaftlichkeit sei nicht gegeben, erklärten die*

Projektbetreiber. Bereits im Herbst 2017 stoppte Energieversorger EnBW sein großes Pumpspeicherprojekt Atdorf im Schwarzwald. Gleichwohl ging das zur Firmengruppe Max Bögl gehörende Unternehmen Naturspeicher weiterhin davon aus, aufgrund ihres besonderen Konzepts in Gaildorf wirtschaftlich arbeiten zu können."

Wasserstoff

Windkraftbefürworter reden von Wasserstoff, der mit dem überschüssigen Strom aus „Erneuerbaren“ produziert werden soll und der dann von Kraftwerken, die mit Gas oder alternativ auch mit Wasserstoff betrieben werden sollen. Das ist im Grunde eine hervorragende Idee. Es wird auch von zukünftig noch zu erfindenden Speichertechnologien gesprochen. Hier bewege sich viel...

Wasserstoff ist das Naheliegendste. Es gibt derzeit allerdings weder genug Anlagen zur Herstellung von Wasserstoff, noch gibt es diese Kraftwerke, die den Wasserstoff zu schwankungssicherem Strom verarbeiten können. Diese müssen erst, subventioniert mit weiteren Steuermilliarden, gebaut werden. Die Idee Wasserstoff ist dennoch die richtige – ob sie funktioniert, darf aber aus ökonomischer Sicht stark bezweifelt werden (vgl. unten „Speichertechnologien II“).

Immer mehr Schwankungsstrom trifft auf sinkenden Strombedarf

Seit 2007 sinkt der Strombedarf in Deutschland kontinuierlich. Das von Robert Habeck geführte Wirtschaftsministerium postulierte dennoch, dass sich der Strombedarf bis 2045 bezogen auf das heutige Niveau verdoppelt (jaja, die Elektromobilität - aber berücksichtigen wir mal, dass alle elektrischen Geräte immer stromeffizienter werden...). Obwohl heute bereits 61,5% des Stroms aus erneuerbaren Energien stammt und der Strombedarf faktisch sinkt, will die Regierung aufgrund dieses „Verdoppelungspostulats“ noch fünfmal so viel Windkraft- und PV-Anlagen errichten lassen (vgl. Habeck's Papier "Strommarktdesign der Zukunft").

Den Schwankungsstrom also verfünffachen, ohne dass Leitungsnetze und Speicher mitwachsen? Das kann man straflos als Wahnsinn bezeichnen. Der Irrsinn zeigt sich auch darin, dass die Ampelregierung gesetzlich einen Ausbau nach Fläche vorgibt (also nach % der Landesfläche, die mit "Erneuerbaren" zugebaut werden soll, nicht nach dem Bedarf an "Schwankungsstrom"). Keiner weiß, was dabei rauskommen wird. Die Windkraftanlagen werden bspw. immer größer und leistungsfähiger. Was allerdings bedeutet, dass künftig das Schwankungsstromproblem auch *pro Anlage* größer wird.

Speichertechnologien II – Der „Gleichzeitigkeitseffekt“ und ein zu hohes Angebot verderben das Spiel

Bei den derzeitigen Leitungsengpässen und fehlenden Zwischenspeicherkapazitäten (und -technologien) haben die erneuerbaren Energien ein elementares Problem. Aber wird es durch eine

bessere Speichermöglichkeit mit Wasserstoff besser? Das ist leider nicht wahrscheinlich.

Nehmen wir an, es gäbe bereits genug Wasserstoffproduktionskapazitäten. Unterstellen wir auch, dass es egal sei, dass man, um aus Wasserstoff eine MWh zu gewinnen, acht MWh Strom braucht, nach dem Motto „die Sonne und der Wind stellen keine Rechnung“ (nehmen wir also optimistisch an, dass Anlagenerstellung und Anlagenbetrieb kostenlos seien).

Was wird jetzt passieren?

- Bei **viel Wind und viel Sonne** werden die Wasserstoffproduzenten viel Strom abnehmen. Aber deren Speicherkapazitäten werden begrenzt sein und irgendwann voll. Unbegrenzte Speicher würden ja auch unbegrenzte Kosten bedeuten.

Eine Phase mit viel Wind beginnt und der Strompreis an der Börse sinkt: Die Frage ist, wieviel Strom die Wasserstoffproduzenten zu diesem Zeitpunkt aufnehmen können. Im Schnitt dürften die Wasserstoffspeicher von Wasserstoffproduzenten und Wasserstoffkraftwerken einen Füllstand von 50% haben, also halbvoll (halbleer) sein. Warum ist das so? Die (noch zu bauenden) Wasserstoffkraftwerke benötigen einen permanenten Zustrom an Wasserstoff. Es wäre also falsch anzunehmen, dass jedes Mal, wenn der Wind zunimmt, die Speicher von Wasserstoffproduzenten und Wasserstoffkraftwerken quasi leer sind und daher beliebig viel Strom von einer ständig rasant ansteigenden Anzahl von PV- und Windkraftanlagen vollständig nachgefragt wird. Was wird also mit dem Strompreis in dieser Situation passieren? Je höher der Füllstand bei den Wasserstoffproduzenten ist, desto stärker geht der Strompreis nach unten, denn alle WKA und alle PV-Anlagen produzieren auf Hoch- oder gar Volllast. Ein Betreiber einer WKA profitiert also lediglich in dem Umfang, in dem Wasserstoffproduzenten in der windlastigen und sonnigen Zeit überhaupt überdurchschnittlich Strom nachfragen, konkurriert dabei aber mit allen anderen Anbietern von PV-Anlagen und WKA. D.h.: Wenn das Angebot an Strom aus „Erneuerbaren“ hoch ist, wird zwar von Wasserstoffproduzenten tendenziell mehr Strom abgenommen, das steht jedoch einem sehr hohen Angebot aus „Erneuerbaren“ gegenüber. Der Preiseffekt kann in so einer Situation allenfalls moderat sein.

Anfang der 1990er Jahre war ich ein paar Wochen in der Dominikanischen Republik. An einem Straßenrand standen sage und schreibe 12 verschiedene Marktstände, die alle nur Orangen angeboten haben. Ich fragte einen Schweizer, der dort seit längerem lebte, warum denn keiner auf die Idee käme, etwas anderes, bspw. Bananen anzubieten. Die Antwort war: *„Die haben gesehen, dass der Erste mit Orangen ein gutes Geschäft gemacht hat und der Zweite auch. Jetzt wundern sich alle, dass keiner mehr damit ein ausreichendes Einkommen erzielen kann.“* Auf diesem Niveau wirtschaftlichen Sachverstands läuft der Ausbau von

Erneuerbaren Energien in Deutschland nach dem Maßstab, einen bestimmten Anteil der Landesfläche damit zuzubauen.

- Bei **wenig Wind und wenig Sonne**, womöglich sogar einer sog. Dunkelflaute, geben die Wasserstoffproduzenten ihre Füllstände vermehrt ab, die Wasserstoffkraftwerke produzieren mehr, Schwankung wird somit ausgeglichen. Soweit gut. Der Strompreis geht tendenziell hoch, wegen der wegfallenden Produktion aus „Erneuerbaren“, aber dagegen wirkt das Stromangebot aus den Wasserstoffkraftwerken. Der Strom wurde allerdings eben noch durch sehr günstigen Wasserstoff hergestellt, also kein Grund für die Wasserstoffkraftwerke hohe Preise zu verlangen. Aber wie der Gesamteffekt auf den Strompreis an der Börse auch immer aussieht – es ist für die Betreiber von „Erneuerbaren“-Anlagen egal. Selbst wenn die Strompreise bei Dunkelflaute signifikant höher wären, können die Betreiber von PV-Anlagen und WKA von diesen nicht profitieren, weil sie ja in der Dunkelflaute nicht oder allenfalls wenig Strom produzieren können.

Bitte vergleichen Sie die **Szenarien-Betrachtung im Appendix**. Es gibt nur sehr wenige Szenarien, in denen die Chance auf Preis am Markt bestehen, mit denen sich die (viel zu vielen) EE-Anlagen amortisieren könnten.

Werden Wasserstoff-Puffer also für insgesamt auskömmliche Strompreise sorgen, mit denen sich PV-Anlagen und WKA nicht nur amortisieren, sondern sogar einen Gewinn abwerfen?

Nein. D.h. die hohe Zahl von PV-Anlagen und WKA werden sich wirtschaftlich gegenseitig kannibalisieren.

Folglich werden die erneuerbaren Energien **nie** von den immensen Steuersubventionen loskommen. „Wind und Sonne stellen keine Rechnung“ – aber dennoch bekommen die Steuerzahler und die Groß-Stromkunden eine präsentiert. Und keine geringe.

Grundlastfähige Kraftwerke

Wenn also Speicher es nie komplett richten werden, bedarf es einem bestimmten Maß an konventionellen Kraftwerken, welche den Strombedarf abdecken, den die „Erneuerbaren“ mangels Wind oder Sonne nicht anbieten können. Dabei geht es aber nicht nur um die „Grundlast“, sondern auch um die Abdeckung der Mittel- und Spitzenlast in wind- und sonnenarmen Zeiten.

Wissenschaftler tun sich schwer, das richtige Verhältnis von Erneuerbaren Energien zu konventionellen, welche die Stromversorgung sichern, zu bestimmen. Schon der Gesamtstrombedarf ändert sich permanent (er sinkt in Deutschland). Man hört immer wieder ein Verhältnis, dass nahe bei 1:1 liegt.

Bei viel Wind und viel Sonne (also phasenweise) 100% der Stromversorgung mit „Erneuerbaren“ zu erreichen, ist nicht schwer – das wird Deutschland spätestens Mitte 2026 mit den Anlagen erreichen, die derzeit bereits vorhanden, in Planung oder in Bau sind. Der Strompreis

wird dabei häufig und stark negativ und für den Steuerzahler somit kostspielig. Bei Dunkelflaute bringt aber auch eine Verfünffachung der „Erneuerbaren“ nichts.

Ausweg CO2-Emissionshandel?

Wenn man die Windkraftanlagen nicht mehr subventionieren darf, aber der Strompreis auch nicht ausreichend ist, dass sich die Investition lohnt, dann könnte man auf die Idee kommen, dass der Verkauf der CO2-Zertifikate den Investoren Amortisation und Gewinne bescheren könnte. Aber leider Fehlannonce, auch die Regierung kommt im Habeck-Papier "Strommarktdesign" zum Schluss: *"Um Klimaneutralität und Erneuerbaren-Ausbau ausschließlich über den Europäischen Emissionshandel zu erreichen, **wären sehr hohe CO2-Preise notwendig.**[...] Gleichzeitig würde das CO2-Preis-Niveau, das für den rein marktgetriebenen EE-Ausbau notwendig wäre, insbesondere industrielle CO2-Emittenten und stromintensive Unternehmen mit Blick auf ihre internationale Wettbewerbsfähigkeit vor große Herausforderungen stellen."*

CO2-Zertifikate werden die Subventionen also nicht ausgleichen können. Und dabei ist das noch nicht einmal zu Ende gedacht: Wenn "Klimaneutralität" erreicht ist, gibt es so viele CO2-Zertifikate und so viel weniger Nachfrage danach, dass deren Preis ins Bodenlose sinken wird. Also langfristig keine relevante Einnahmequelle für die Betreiber von PV-Anlagen und WKA und niemals ein Ersatz der immensen Subventionen.

Insolvenzrisiko für Anlagen - trotz garantiertem Strompreis

Mit dem garantierten Strompreis amortisiert sich eine WKA in Deutschland derzeit in rund 4 Jahren. Eigentlich kann man da nicht insolvent gehen. Aber die meisten Anbieter (bspw. auch QUALITAS Energy) verkaufen ihre Anlagen nach der Amortisierungsphase. Investoren wie bspw. die QUALITAS Energy Private Equity Fonds warten keine 20 Jahre, bis eine Rendite fließt. Meist sind die Käufer arabische, US-amerikanische oder chinesische Energieriesen. So viel zum Argument der Unabhängigkeit unserer Stromversorgung vom Ausland durch „Erneuerbare“. Dabei wird von diesen Käufern meist für jede Anlage eine eigene Kapitalgesellschaft (also mit beschränkter Haftung) gegründet, also bspw. eine GmbH oder eine englische "Ltd." Da diese Aufkäufer einen entsprechenden Preis zahlen und die Restlaufzeit geringer ist, haben sie eine wesentlich geringere Rendite als die ursprünglichen Projektierer. D.h. bei Problemen mit der WKA droht die Insolvenz eher. Sollte die Bundesregierung irgendwann die Subventionen kappen (wir erinnern uns, wie abrupt die Förderung von Elektroautos unter Habeck endete), stehen in Deutschland tausende von Windkraft- und PV-Ruinen, außer der Staat will sie weiterbetreiben.

Warum werden Windkraftanlagen nach 20 Jahren abgebaut?

Obwohl die Lebenszeit von Windrädern über 30 Jahre betragen könnte, werden viele nach 20 Jahren abgeschaltet. Der Grund ist das im Jahr 2000 erlassene Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG). Wie beschrieben

garantiert es den Anlagenbetreibern Einspeisevergütungen – aber „nur“ für 20 Jahre. Danach müssen sich die Anlagen am Strommarkt refinanzieren. Obwohl die Anlagen bis dahin auch für einen Aufkäufer amortisiert haben, lohnt sich der Weiterbetrieb nicht: Die Anlagen sind dann abgeschrieben, die technische Abnutzung ist hoch und erfordert Erneuerungsinvestitionen. Hinzukommt (siehe oben), bei viel Wind gibt es am Strommarkt kein Geld, bei wenig dreht sich das Windrad halt nicht. Daher werden die WKA dann zumindest stillgelegt.

Man liest immer, dass die Betreiber Rücklagen vorweisen müssen. Das stimmt nicht ganz. Es sind keine Rücklagen, sondern Bankbürgschaften, also Avalkredite, was aber besser ist, da diese zweckgebunden sind, während Rücklagen nur eine Buchhaltungsgröße wären (also nicht mit Geld hinterlegt). Die Höhe der Bankbürgschaften betragen derzeit 50.000 EUR pro 1 MWh-Leistung einer Anlage, bei einer Leistung von 7 MWh also 350.000 EUR. Das reicht in 20 Jahren für den Rückbau nach allgemeiner Einschätzung nicht, schon allein aufgrund der Inflation. Die Entfernung der gewaltigen Fundamente ist das Hauptproblem. Was wird der chinesische oder arabische Investor jetzt machen, am Ende des Geschäfts, wo es nur noch hohe Kosten und quasi keine Einnahmen mehr gibt? Er wird für die GmbH oder die Ltd. Insolvenz anmelden. Rechtlich vollkommen sauber, kein Rechtsrisiko für irgendwen. Die Allgemeinheit (die jeweilige Kommune) kann dann auf eigene Kosten die Fundamente entsorgen und renaturieren. Aber so viel Geld ist bei den Kommunen dann nicht da, die Pachtzahlungen für die Einlösung der Wahlversprechen längst verbraucht. Also einfach ein bisschen Erde drüber und etwas darauf gepflanzt, was schnell wächst...

Das Ende naht

Das erste zentrale Problem für die Windkraftideologen ist es, dass die 20jährige Einspeisevergütungsgarantie eine unerlaubte Subventionierung der heimischen Energiewirtschaft darstellt und EU-Recht widerspricht. Daher ist damit zum 1. Januar 2027 Schluss.

Das zweite ist der exorbitante EEG-Konto Ausgleich. Das war ein Punkt, weshalb die Ampelregierung geplatzt ist. Christian Lindner schreibt in seinem berühmten Papier:

„Die im Trend zunehmende Förderung der Erneuerbaren Energien (EEG) hat mittlerweile untragbare finanzielle Dimensionen erreicht [...], obwohl diese Förderung in einem europäischen Emissionshandelssystem nicht zu zusätzlichen Emissionseinsparungen führt.

Daher sollten die staatlich garantierten Ausbaupfade sowie Vergütungen in den nächsten Jahren auf Null abgesenkt werden. Dies würde auch stärker als heute gewährleisten, dass die Systemvoraussetzung für eine überwiegend erneuerbare Stromgewinnung, beispielsweise der Netz- und Speicherausbau, mit dem Ausbau von PV- und Windanlagen Schritt halten kann.

Der erhebliche Anstieg von Stunden mit negativen Großhandelspreisen auf dem Strommarkt ist ein starkes Signal dafür, dass das nicht der Fall ist und es daher keiner EEG-Förderung mehr bedarf: Anfang Mai

[Anmerkung: 2024] gab es erstmalig in der Geschichte des deutschen Strommarkts acht Tage hintereinander mit negativen Strompreisen. Mit der Änderung des EEG sollten zugleich die Netzausbaupläne angepasst werden. Die derzeit betrachteten Szenarien bilden eine technologieoffene Energieversorgung nicht ausreichend ab und führen zu übermäßigen Netzausbaukosten. Es bedarf einer grundsätzlichen Überprüfung der bereits im Bundesbedarfsplan gesetzlich festgeschriebenen Leitungen."

Friedrich Merz hat Ende November 2024 die Windkraft zur Übergangstechnologie erklärt, die die Landschaft verschandelt.

Was bedeutet das? Anlagen, die heute nicht schon in Planung sind, kommen höchstwahrscheinlich nicht mehr, denn kein Mensch baut eine Windkraftanlage, wenn sich diese am Strommarkt-refinanzieren muss. Das ist auch den Grünen und Robert Habeck klar. In seiner Strommarktdesign-Broschüre sucht Habeck nach einer Lösung, findet sie aber nicht. Wie subventionieren ohne zu subventionieren? Habeck schwurbelt in der Broschüre herum: *"Als Refinanzierungsbeitrag ausgestaltet, kann die Rückzahlung genutzt werden, um einerseits das marktliche Segment des EE-Ausbaus zu stärken und andererseits Betreiber an der Refinanzierung ihrer Absicherung zu beteiligen."* Alles klar? Nein - das ist sinnfreies Getexte. Klingt irgendwie gut, ist aber völlig sinnlos. Die Habeck Broschüre weiter: *"Durch einen Refinanzierungsbeitrag bleibt die Erlössituation der Anlage dauerhaft auf einem Niveau erhalten."* Also irgendwie (wie?) will man den Investoren jeweils so viel zuschießen, dass man wieder beim guten alten 20-Jahre-Garantiebeitrag rauskommt. Aber wie gesagt, das wäre gegen EU-Recht. Auf Seite 32 des Habeck-Papiers "Strommarktdesign" kommt dann der Zeitpunkt der Wahrheit: *"Um ein möglichst großes, rein marktliches EE-Segment zu ermöglichen, sollte ein Investitionsrahmen nur die Investitionen schützen, die außerhalb dieses Rahmens keine Chance auf eine Refinanzierung hätten. Es wird einen Teil der Anlagen geben, die ausreichend hohe Erlöse aus dem Strommarkt erwarten können, zum Beispiel weil sie sehr ertragreiche Standorte erschließen."* Heißt auf gut Deutsch: Der Bau von Windkraftanlagen an Standorten, an denen sie sich nicht selbst rechnen, soll gefördert werden!

Doch auch Standorte, die sich rechnen können, sollen laut Habeck-Broschüre auch irgendwie subventioniert werden. Für die Windkraftanlagen, die an rentablen Standorten stehen, kämen "Green Power Purchase Agreements" (PPA) in Frage. Das sind langfristige Stromlieferverträge zwischen dem Windkraftbetreiber und einem Unternehmen. Damit können nach der Idee von Robert Habeck Unternehmen ihre CO₂-Bilanz verbessern. Auf Seite 33 des Habeck-Papiers wird dann bekannt gegeben, dass auch diese PPA "abgesichert", d.h. subventioniert, werden sollen: *"PPA-Absicherungsinstrumente adressieren ein zentrales Hemmnis des PPA-Marktes: die Kreditwürdigkeit der Abnehmer. Hierdurch erweitert sich der Nutzerkreis von PPA und das potenzielle Volumen des PPA-Marktes steigt."* Gleichzeitig äußert das Bundeswirtschaftsministerium aber Zweifel an dieser eigenen Idee: *"Es ist jedoch noch unklar, wie groß bei marktnahen Konditionen der Absicherungsinstrumente der tatsächliche Effekt auf den Markt sein wird."*

Diese Bedenken sind gerechtfertigt: Wenn es Strom aus erneuerbaren im Überschuss gibt (wenn die Sonne scheint und der Wind bläst), warum sollte sich ein Unternehmen dann an einen bestimmten Windkraftproduzenten binden und diesem mit fix vereinbarten Strompreisen die Einnahmen sichern? Das Unternehmen bekäme bei Dunkelflaute keinen Strom und bei viel Wind müsste es einen höheren Preis zahlen als am Spot-Markt. Für Dummheit sind deutsche Unternehmer nicht gerade bekannt.

Argument der Windkraftbefürworter: „Atomkraft wurde auch subventioniert“

Was die Windkraftbefürworter aber nicht sagen, die meisten vermutlich nicht wissen: **Die bislang geleisteten Subventionen für die Erneuerbaren Energien übersteigen die Subventionen für Atomkraft bereits heute um das Doppelte.**

- Laut einer Studie des "Forums Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft" (FÖS) aus dem Jahr 2020 für Greenpeace „profitierte“ Atomenergie in Deutschland im Zeitraum 1955 bis zum Jahr 2022² von staatlichen Förderungen in Höhe von rund **210 Milliarden Euro**. [Hinweis: Es handelt sich dabei um die zweite Studie des FÖS für Greenpeace, die erste im Jahr 2010 ging bis 2010 von 204 Milliarden Euro aus - so viel wurde es dann offensichtlich nicht. Um einen höheren Milliardenbetrag darzustellen, stellt die Studie „Realwerte“ dar und kalkuliert auch "gesamtgesellschaftliche Kosten" der Atomenergie, die z. B. auch einen GAU in einem Atomkraftwerk in Deutschland unterstellte.]
- Laut einer Studie des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) und anderen Quellen wurden bis 2023 etwa **350 bis 400 Milliarden Euro** für die Förderung erneuerbarer Energien in Deutschland aufgewendet. Diese Summe umfasst hauptsächlich die Einspeisevergütungen nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG), aber auch andere Förderprogramme und steuerliche Anreize. D.h. hinzukommen bspw. noch Zahlungen für negative Strompreise an ausländische Stromabnehmer. Hinzu kommen **20 Milliarden Euro für 2024**. Für 2025 wird mit 25 Milliarden Euro gerechnet.

Fazit

„Die Energiewende muss wirtschaftlich tragfähig sein“, meinen Wirtschaftsexperten. Ansonsten stellt die „Energiewende“ eine hoch ineffiziente Stromversorgung auf Staatskosten dar. Ineffizient, da an ihr Projektierer und Investoren risikolos verdienen.

Warum baut Deutschland also derzeit mit maximaler Geschwindigkeit PV-Anlagen und WKA aus, wo doch weder die erforderlichen Leitungsnetze noch die Speicher vorhanden sind? Warum macht sich niemand Gedanken über ein sinnvolles Maß an „Erneuerbaren“ im Verhältnis zu

² Die Abschaltung des letzten AKW in Deutschland war am 15.04.2023

Speicher/Grundlaststrom und Stromgesamtbedarf? Warum treten wir beim Ausbau der „Erneuerbaren“ nicht jetzt auf die Bremse und konzentrieren uns auf einen proportionalen Ausbau der Leitungsnetze und die kommenden Speichermöglichkeiten, d.h. insbesondere die Wasserstoffproduktion – warum schießen wir anstelle dessen zig-Milliarden in den Ofen, in dem Strom entweder billig oder mit Zuzahlung ins Ausland abgegeben wird oder aus dem Ausland zu Höchstpreisen bezogen werden muss, was dann die Wirtschaft ruiniert und die Energieversorger gleich mit (weil sie diese Höchstpreise nicht an die Kunden weitergeben können)?

Antwort: Weil es für alle Beteiligten ein super Geschäft ist. Außer für den Steuerzahler. Der Anlagenbetreiber verdient, seine Investoren und die Verpächter der Grundstücke verdienen auch.

In der Zwischenzeit verballern wir Steuer-Milliarden zum Ausgleich des EEG-Kontos, die wir besser investieren sollten in Leitungsnetze, Wasserstoffproduktion und Kraftwerke, die Wasserstoff verbrauchen können.

Der Schwankungsstrom schießt nach oben, jede zusätzliche Anlage vergrößert das Problem - und das auf jeweils 20 Jahre in die Zukunft fixiert. Immer mehr Milliarden für das EEG-Konto, viele Milliarden für den Netzausbau, viele Milliarden für die Gaskraftwerke. Etliche dieser Milliarden könnte man einsparen, wenn man den Ausbau an „Erneuerbaren“ mit Augenmaß drosselt ohne irgendwo CO2-Einsparung zu verlieren!

Deutschland braucht "Windkraft mit Augenmaß":

1. Windkraftausbau nicht mehr nach Flächenvorgabe, sondern nach Strombedarf (MWh) – im richtigen Verhältnis zwischen Schwankungsstromproduktion und Grundlaststromproduktion.
2. Windkraftausbau nicht mehr nach dem Prinzip „so schnell so viel wie möglich“, sondern in angemessener Relation zum Ausbau des Leitungsnetzes und der Speichermöglichkeiten.
3. Keine Windkraft im Wald. Dazu gibt es keine Notwendigkeit! Ausbau erneuerbarer Energien und die Errichtung von Windkraftanlagen vor Ort möglichst umweltverträglich und waldschonend und deshalb vorrangig auf Nichtwaldflächen.

Es ist an der Zeit, beim Ausbau der erneuerbaren Energien drastisch auf die Bremse zu treten und anzufangen, mit wirtschaftlichem Sachverstand zu rechnen. Ansonsten wird mit guter Absicht das ökonomische Grab für die „Erneuerbaren“ geschaufelt. Und das für den Wald gleich mit.

Bernd Hoffmann

Dipl. Kfm.

Sulz am Neckar, Dezember 2024

Appendix: Szenarienbetrachtung

Annahme: Einspeisung grundlastfähiger Kraftwerke konstant.

Wind	Sonne	EE Einspeisung insgesamt	Speicherstand	Speicher-nachfrage	Endverbraucher-nachfrage	Gesamt-nachfrage	Strompreis tendenziell	
viel	viel	viel	hoch (voll)	null	hoch	mittel	niedrig	(da hohe Produktion und keine Speichernachfrage)
viel	viel	viel	hoch (voll)	null	mittel	niedrig - mittel	negativ	
viel	viel	viel	hoch (voll)	null	niedrig	niedrig	negativ	
viel	viel	viel	mittel	moderat	hoch	mittel - hoch	mittel	(bspw. Situation Jan. 2025)
viel	viel	viel	mittel	moderat	mittel	mittel	niedrig	
viel	viel	viel	mittel	moderat	niedrig	niedrig - mittel	niedrig	
viel	viel	viel	niedrig	hoch	hoch	hoch	mittel	(hohe Nachfrage, aber auch maximal hohe Produktion an EE)
viel	viel	viel	niedrig	hoch	mittel	mittel - hoch	mittel	
viel	viel	viel	niedrig	hoch	niedrig	mittel	niedrig	(hohe Einspeisung aber nur niedrige Nachfrage)
viel	(wenig / Nacht)	mittel	hoch (voll)	null	hoch	mittel	niedrig	(mittlere Einspeisung EE aber auch nur mittlere Nachfrage)
viel	(wenig / Nacht)	mittel	hoch (voll)	null	mittel	niedrig	negativ	(mittlere Produktion EE aber auch niedrige Nachfrage)
viel	(wenig / Nacht)	mittel	hoch (voll)	null	niedrig	niedrig	negativ	(mittlere Einspeisung EE und niedrige Nachfrage)
viel	(wenig / Nacht)	mittel	mittel	moderat	hoch	mittel - hoch	mittel	
viel	(wenig / Nacht)	mittel	mittel	moderat	mittel	mittel	niedrig	
viel	(wenig / Nacht)	mittel	mittel	moderat	niedrig	niedrig - mittel	niedrig	
viel	(wenig / Nacht)	mittel	niedrig	hoch	hoch	hoch	hoch	(mittlere Einspeisung bei hoher Nachfrage)
viel	(wenig / Nacht)	mittel	niedrig	hoch	mittel	mittel - hoch	mittel	
viel	(wenig / Nacht)	mittel	niedrig	hoch	niedrig	mittel	niedrig	(mittlere Einspeisung bei mittlerer Nachfrage)
mittel	mittel	mittel	hoch (voll)	null	hoch	mittel	niedrig	
mittel	mittel	mittel	hoch (voll)	null	mittel	niedrig - mittel	negativ	
mittel	mittel	mittel	hoch (voll)	null	niedrig	niedrig	negativ	
mittel	mittel	mittel	mittel	moderat	hoch	mittel - hoch	mittel	
mittel	mittel	mittel	mittel	moderat	mittel	mittel	niedrig	
mittel	mittel	mittel	mittel	moderat	niedrig	niedrig - mittel	negativ	
mittel	mittel	mittel	niedrig	hoch	hoch	hoch	hoch	
mittel	mittel	mittel	niedrig	hoch	mittel	mittel - hoch	mittel	
mittel	mittel	mittel	niedrig	hoch	niedrig	mittel	niedrig	
	Dunkelflaute	minimal	hoch (voll)	null	hoch	mittel	mittel	EE können aber vom Marktpreis nicht profitieren, da keine Produktion möglich
	Dunkelflaute	minimal	hoch (voll)	null	mittel	niedrig - mittel	mittel	EE können aber vom Marktpreis nicht profitieren, da keine Produktion möglich
	Dunkelflaute	minimal	hoch (voll)	null	niedrig	niedrig	niedrig	
	Dunkelflaute	minimal	mittel	moderat	hoch	mittel - hoch	hoch	EE können aber vom Marktpreis nicht profitieren, da keine Produktion möglich
	Dunkelflaute	minimal	mittel	moderat	mittel	mittel	hoch	EE können aber vom Marktpreis nicht profitieren, da keine Produktion möglich
	Dunkelflaute	minimal	mittel	moderat	niedrig	niedrig - mittel	mittel	EE können aber vom Marktpreis nicht profitieren, da keine Produktion möglich
	Dunkelflaute	minimal	niedrig	hoch	hoch	hoch	hoch	EE können aber vom Marktpreis nicht profitieren, da keine Produktion möglich
	Dunkelflaute	minimal	niedrig	hoch	mittel	mittel - hoch	hoch	EE können aber vom Marktpreis nicht profitieren, da keine Produktion möglich
	Dunkelflaute	minimal	niedrig	hoch	niedrig	mittel	hoch	EE können aber vom Marktpreis nicht profitieren, da keine Produktion möglich

hoch (voll)	In dieser Situation konkurriert Strom aus Speichern mit Strom aus Windkraft- und PV Anlagen!
mittel	