

Der Industriestandort auf dem absteigenden Ast- Die Zielgerade zum Abgrund?

geschrieben von Admin | 5. April 2024

Alles wird gut, wenn wir uns nur etwas beeilen, sagt Klimaminister Habeck. Der Netzausbau müsse „ratzfatz“ gehen. Ideologisch ungefestigte Netzbetreiber, Versorger und Institute machen schlechte Stimmung. Selbst der Bundesrechnungshof weicht vom Regierungskurs durch unbotmäßige Kritik ab. Zweifel allerorten. Werden wir ein klimaneutrales Industrieland oder ein industrieneutrales Klimaland?

Von Frank Hennig

In hoher Schlagzahl erreichen uns Meldungen über den Verlauf der Energiewende in Form von Verlautbarungen des Klimaministeriums und von fachlich kundigen Organisationen. Selbst aufmerksamen Beobachtern droht der Überblick verloren zu gehen. Für eine fundierte Darstellung der gegenwärtigen Situation sollte im Grunde ein Verweis auf den Bericht des Bundesrechnungshofes vom 7. März des Jahres ausreichen. Wer sich die Zeit nimmt, die mehr als 50 Seiten in Ruhe zu lesen, weiß im Wesentlichen Bescheid darüber, wo wir stehen und warum der Kurs nicht erfolgreich sein wird. Dabei hat der Bundesrechnungshof nur das gemacht, was in seinem Namen steht – gerechnet. Das bringt am Ende Konkretes und lässt sich nicht mit wegdiskutieren. Im zuständigen Ministerium wird weniger gerechnet, man hält sich an die üblichen politischen Plattitüden wie Energiewendeturbo oder Wasserstoffrevolution.

Was im Bericht steht war absehbar in Fortführung des Berichts von 2021, in dem zahlreiche Risiken genannt worden waren. Als wesentliche Schwerpunkte werden diesmal benannt: Die unzureichende sichere Kraftwerksleistung, das Nichterreichen der Ausbauziele von „Erneuerbaren“ und das fehlende Monitoring der Kosten. Die Annahmen des Ministeriums zur Versorgungssicherheit seien „wirklichkeitsfremd“. Den nachhängenden Netzausbau gibt man wahlweise in den Maßeinheiten Jahre Verzug beziehungsweise fehlende Tausendkilometer an. Die Bezahlbarkeit wird in Frage gestellt, allein die Kosten des Netzausbaus werden auf schwindelerregende 460 Milliarden Euro bis 2045 beziffert. Im Grunde gäbe es einen Verstoß gegen den Paragraphen 1 des Energiewirtschaftsgesetzes, die Verpflichtung zur Versorgung mit preiswerter, sicherer und umweltfreundlicher Energie. Erstmals mahnt man das Monitoring der Umweltauswirkungen an, mithin die Beantwortung der Frage, ob nicht mehr Schaden als Nutzen entsteht. Die Inanspruchnahme von Flächen und die Beeinträchtigung der Biodiversität seien zu beachten.

Minister Habeck reagierte auf den trockenen und faktenreichen Bericht wie ein trotziges Schulkind mit einem „schönen Dank auch“, den Umgang mit zahlenbasierter Kritik sind Grüne schlicht nicht gewöhnt. Auf einer BDEW-Veranstaltung in Cottbus schätzte er ein, dass man nun auf die Zielgerade der Energiewende eingebogen sei. Dass es eine Sackgasse ist, an deren Ende eine Wand steht, hat er noch nicht realisiert. Es sei notwendig, dass der Netzausbau nunmehr „ratzfatz“ gehen müsse. Diese kinderbuchgerechte Formulierung zeigt, dass neben dem Netzausbau auch die Realitätswahrnehmung des Ministers nachhängt. Wann in jüngerer Vergangenheit ging ein staatlich induziertes Projekt in Deutschland „ratzfatz“?

Ein Blick zurück: Der Flughafen BER brauchte 14 Jahre statt geplanter 6, der Stuttgarter Hauptbahnhof wird es auf 15 Jahre bringen statt geplanter 9, das neue Schiffshebewerk in Niederfinow brauchte 14 Jahre, während sein Vorgänger in den dreißiger Jahren des letzten Jahrhunderts nach 7 Jahren Bauzeit in Betrieb ging. Die Sanierung einer vierspurigen Ausfallstraße in Cottbus, einen reichlichen Kilometer lang, soll drei Jahre in Anspruch nehmen. Ein Zeitraum, in dem die Chinesen einen mittelgroßen Flughafen bauen. Der Neubau der Köhlbrandbrücke in Hamburg ist nunmehr beschlossen, als Fertigstellungstermin wird 2046 genannt. Sollte der Termin gehalten werden, lade ich zum Neujahrstag 2047 zum Frühschoppen ein.

Vielleicht hatte Minister Habeck bei seiner „ratzfatz“-Geschwindigkeit die „Deutschlandgeschwindigkeit“ des Kanzlers im Ohr, die sich auf die neuen LNG-Terminals bezog. Mit Verlaub – wir haben immer noch keines, nur Schiffsanleger für die gemieteten Regasifizierungsschiffe (FSRU) und ein paar Kilometer Pipeline.

Der Regionalversorger Eon-edis veranschlagt für Planung, Genehmigung und Bau einer 110-Kilovolt-Hochspannungsleitung 8 bis 12 Jahre. Zu langsam für Tesla, jedenfalls für die Herstellung der üblichen so genannten n-1-Sicherheit (n-minus-eins). Die fehlende zweite Einspeisung führte deshalb zum Totalstillstand des Werkes nach dem Anschlag auf einen einzigen Masten. Zur Standortentscheidung Elon Musks soll das Versprechen der Brandenburger Landesregierung beigetragen haben, den Standort mit Ökostrom versorgen zu können. Eine spätere Anfrage im Landtag brachte allerdings die Aussage, dass die Strombeschaffung Sache des Investors sei und ein Industriestromvertrag mit dem regionalen Versorger bestehe.

Die Zeit reichte jedenfalls nicht für eine zweite Einspeisung. Den Bau eines eigenen Gaskraftwerkes aus Unzufriedenheit über den Strompreis scheint Tesla indes nicht weiter zu verfolgen. So konnte die revolutionäre Vulcan-Gruppe aktiv werden. Dass sich so genannte Klimaschützer zunehmend radikalisieren, hatte ich im Buch „Klimadämmerung“ im Kapitel „Future for Fridays“ schon beschrieben:

„Die Etablierung einer »Das Ende ist nah«-Kultur gefährdet den inneren Frieden und somit das ganze Land. Fähnchen schwenken

wird den Kindern und Jugendlichen bald nicht mehr reichen. Greta Thunberg zeigte sich im Hambacher Forst mit Vermummten. Aktivitäten sind angesagt, gefährliche Sekten haben Zulauf. »Ende Gelände«, »Extinction Rebellion« und weitere nehmen gewalttätig pro forma den Klima-Umweg, um das System zu ändern.“

Hendryk M. Broder hatte es schon vorher auf den Punkt gebracht:

»Wer es schafft, mit Hilfe apokalyptischer Visionen eine globale Massenhysterie zu entfachen, der wird sich auf die Dauer nicht mit dem Kampf gegen das CO2 zufrieden geben.«

Minister Habeck sieht die Senkung von Emissionen als seine Hauptaufgabe an. So feiert er als Wirtschaftsminister die Erreichung der CO2-Ziele als Erfolg, obwohl dies vor allem durch wirtschaftlichen Abstieg erreicht wurde. Der seltsame Begriff eines Standortpatriotismus, gerade aus seinem Munde, weckt Irritation. Patriotismus und Wirtschaft sind verschiedene Kategorien, egal ob es sich um energieintensive Industrie oder den Ausrüster der Fußball-Nationalmannschaften handelt. Die Solarindustrie einschließlich des damit verbundenen Solarglaserstellers in Tschernitz (Brandenburg) wandern auf Grund hoher Energiepreise und Arbeitskosten ab oder droht damit. Immerhin sinken dann die Emissionen.

Einen Zielkonflikt kann der Minister offenbar nicht erkennen. In seinem Übermut fordert er sogar wieder den Rückbau der Gasnetze unter dem Vorwand, Fehlinvestitionen müssten „bis zur Klimaneutralität“ vermieden werden. Anstelle diese abzuwarten und die Gasleitungen zur Sicherheit bestehen zu lassen, folgt er der grünen Methode, zuerst abzuschalten und rückzubauen, bevor Alternativen belastbar zur Verfügung stehen. Der Geist Graichens schwebt offenbar noch immer durch die Flure des Ministeriums und treibt den Minister vor sich her.

Habeck erklärt die Energiekrise für beendet und die Versorgung für sicher, wohl aus dem Grund, dass derzeit die Gasspeicher noch zu über 65 Prozent gefüllt sind. Dass die jüngste Ausschreibung „Wind an Land“ wieder unterzeichnet war und die ehrgeizigen und unrealistischen Ideen aus dem „Osterpaket“ des vergangenen Jahres Makulatur sind, dringt offenbar nicht zum Minister vor. Sichere Erzeugung und der Bedarf von Energie laufen weiter auseinander, nicht einmal der Zubau von Zufallsstromerzeugern läuft nach grünen Wunschvorstellungen.

Von der Seitenlinie

Derweil kommen massiv Einwürfe unangenehmer Art von der Seitenlinie, so von McKinsey mit der Studie „Zukunftspfad Stromversorgung“. Dort errechnet man ein Sparpotenzial von 20 Prozent bei einem viel geringeren Zubau an Photovoltaik (PV). Das wäre genau das Gegenteil vom exzessiven

Ausbau, der von der Regierung verfolgt wird.

Während Eon-Chef Leonhard Birnbaum aussagt, dass die Reserven im System aufgebraucht sind, kündigte RWE-Chef Krebber die nächsten fünf Abschaltungen an. Das ist an sich keine Überraschung, denn es handelt sich bei dreien um die Braunkohlekraftwerke, die ehemals in die so genannte Sicherheitsbereitschaft versetzt worden waren, aber aus Anlass des Ukraine-Krieges reaktiviert wurden. Sie werden nun endgültig stillgelegt, plus der zwei bei LEAG in der Lausitz. Bei zwei weiteren waren die Laufzeiten verlängert worden. Etwa 3.100 Megawatt gesicherte Kapazität entfallen, zusätzlich nehmen Steinkohlekraftwerke ihre ersteinsteigerten Stilllegungstermine wahr. Inbetriebnahmen neuer Blöcke gibt es nicht.

Stromimporte von 15 Gigawatt und mehr sind im Tagesverlauf inzwischen häufig der Fall und wir schalten weiter ab.

Doktor Werner Götz von TransnetBW, dem Übertragungsnetzbetreiber im Südwesten, sieht es für nötig an, dass das Netz nicht nur ausgebaut, sondern auch betreibbar bleiben muss. Offenbar ist das heute nicht mehr selbstverständlich. Mirjam König ist ebenfalls bei TransnetBW angestellt und weist auf die Studie „Systemstabilität heute und bis 2030“ hin. Es seien bei der Untersuchung Zustände gefunden worden, in denen ein n-1-Fehler für ein Systemversagen ausreichen würde – siehe Tesla. Das heißt, schon bei Ausfall einer Leitung könnte das Netz aus dem Gleichgewicht geraten. Dabei ist die n-1-Sicherheit ein Grundprinzip der Netzplanung.

Katherina Reiche, Chefin des größten Verteilnetzbetreibers Westnetz, warnt vor enormen Versorgungslücken bei einem Kohleausstieg 2030. Bis zu hundert Abschaltungen pro Jahr seien möglich, die über 20 Stunden dauern könnten. Bis 2050 würden Investitionen von rund fünf Billionen Euro auflaufen, um Klimaneutralität zu erreichen.

Eon-Chef Leonhard Birnbaum macht das Erreichen der Ausbauziele der Windkraft vom Netzausbau abhängig. Im Grunde fordert er eine Ausbaubremse, ein Moratorium des Zubaus der „Erneuerbaren“, um den Netzausbau zu synchronisieren. Man könnte es auch „Moratorium“ nennen, wie ich es im Buch „Dunkelflaute“ vor sieben Jahren beschrieb.

Dem Morgengrün entgegen

Unbeirrt davon hielt Minister Habeck eine einigermaßen verwirrende Rede auf dem Kongress „Zukunft Mittelstand 2024“ mit der Aussage, dass der Staat keine Fehler mache. Er feierte den Bürokratieabbau bei der Photovoltaik, in anderen Branchen scheint er dies nicht als nötig anzusehen. Im Gegenteil, über „Klimaschutzverträge“ sollen Subventionen versteigert werden. Ein erstes Gebotsverfahren ist eingeleitet worden. Nötig sind also Ausschreibungsunterlagen, Gebote, Entscheidungen, Personal. Das ganze zusätzlich zu den bürokratischen Aufwänden für den Emissionshandel und diversen Subventionstatbeständen. Der postulierte Bürokratieabbau ist nur Ablenkung.

Zwei Drittel der Deutschen haben Zukunftsängste, und das sind keine Klimaängste.

Der Europarat konstatiert eine hohe Armutsquote, Wohnungsnot und Obdachlosigkeit in Deutschland. Ein merkwürdiger Chor singt im Hintergrund immer noch vom Land, in dem wir gut und gern leben, wo alle reich sind und wo alle noch etwas abgeben könnten. Auch hier sagen die Zahlen anderes. Viele verlassen das Land, um gut zu leben. Auch die Präambel des Grundgesetzes, wonach Deutschland dem Frieden der Welt dienen wolle, hat keinen Wert mehr.

An die Stelle der Artikel des Grundgesetzes ist das mystisch überhöhte Ziel einer „Großen Transformation“ getreten. Kanzlerin Merkel sagte vor dem Weltwirtschaftsforum in Davos im Januar 2020:

„Aber, meine Damen und Herren, das sind natürlich Transformationen von gigantischem, historischem Ausmaß. Diese Transformation bedeutet im Grunde, die gesamte Art des Wirtschaftens und des Lebens, wie wir es uns im Industriezeitalter angewöhnt haben, in den nächsten 30 Jahren zu verlassen . . .“

Einzelheiten nannte sie nicht, hatte aber vermutlich den „Gesellschaftsvertrag für eine Große Transformation“ im Blick, den ihr Haus- und Hofklimatologe Schellnhuber und andere bereits 2011 verfasst hatten. Auch hier lohnt sich die Lektüre, die zur Erkenntnis führt, dass eine solche Transformation inklusive einer brutalen Dekarbonisierung auf dem Boden des Grundgesetzes nicht möglich ist. Die Leerformel „wir schaffen das“ hilft mit solcher Zielbeschreibung nicht weiter.

Wo geht es hin? Ein Land, in dem Kinder und Katzen primär als Klimaproblem gesehen werden, ist nicht zukunftsfähig. Die Zuwanderung wird ab- und die Abwanderung zunehmen. Ausländische Konzerne werden holen, was noch zu holen ist, die einheimischen gehen ins Ausland. Nun werden sie halt weg sein, die Arbeitsplätze. Zurück bleiben aussterbende Boomer und eine in Teilen begrenzt lebensfähige Generation Z. Früher glaubte jede neue Generation, sie werde die erste sein, die die Welt wirklich verbessert. Heute glauben einige der neuen Generation, mit ihr gehe sie zu Ende.

Wir werden weiter verunsichernde Informationen aus der deutschen Energiewendewunderwelt erhalten. Wie das Ende der Habeckschen Zielgerade genau aussehen wird, ist noch unbekannt.

Der Beitrag erschien zuerst bei TE hier

Anmerkung der Redaktion

Nicht zu vergessen, dass wir bereits heute unterhalb der Schwankungsbreite der Frequenzgradienten bewegen. Bis 2030 wird es nach einer Studie der 4 Netzbetreiber haben sie sie in einer Analyse vom September 2023 berechnet (hier) Bei der dazu alles

bestimmenden Momentanreserve mit Frequenzgradienten von 1 Hz/s fehlten schon bis 2030 bereits 90 %. Von mindestens 496 GWs oder 19,8 GW die benötigt wurden, sind dann nur noch 52,7 GWs vorhanden. (Bild 1), oder 2,1 GW Und weiter nach deren Angaben, dürfen wir bis zu 2030 mehr als 4000 h ohne diesen Ausgleich dastehen.

Näheres dazu hier

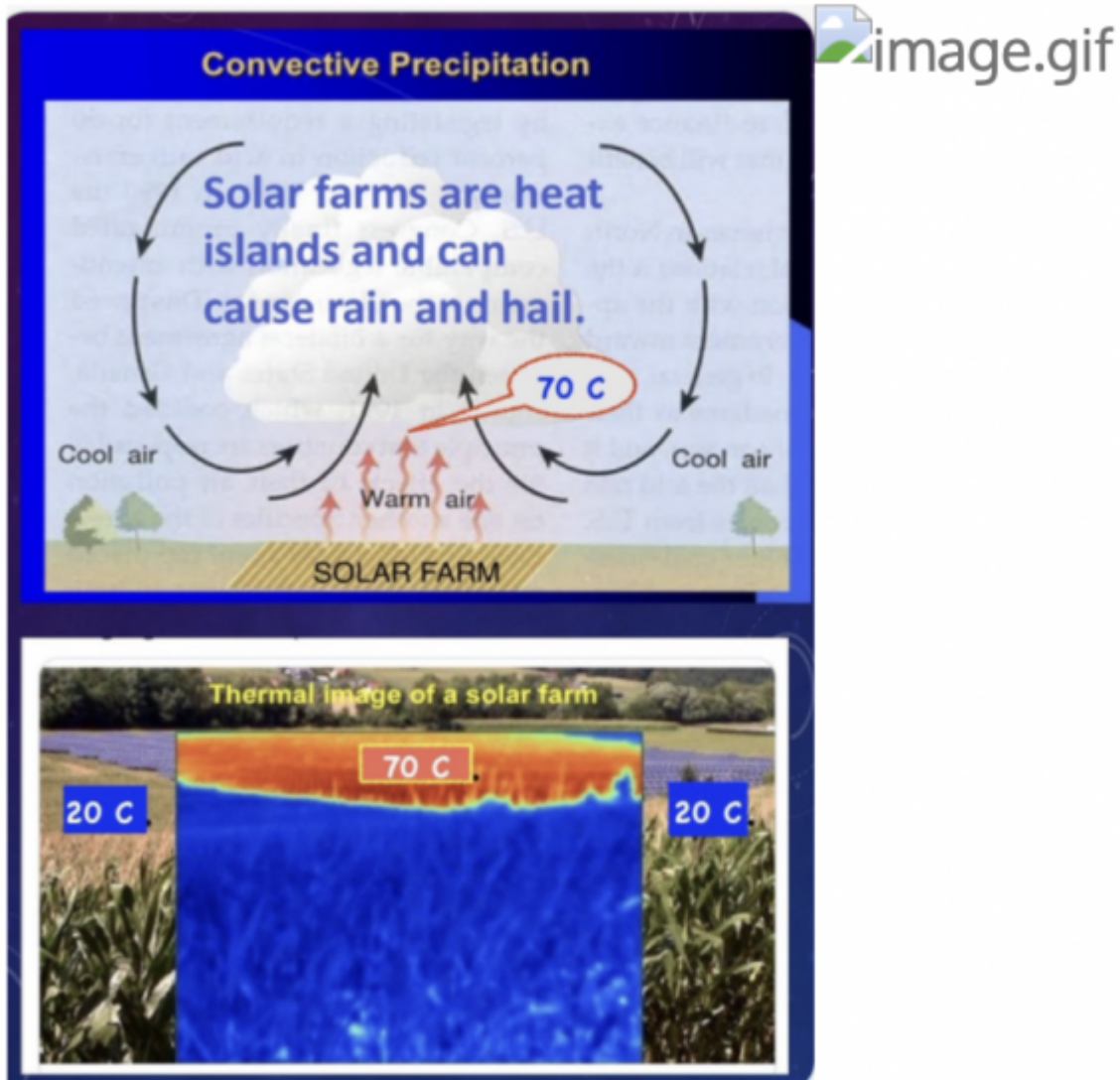
Solar-Wüsten sind keine Lösung

geschrieben von Chris Frey | 5. April 2024

[Joe Bastardi](#)

Die jüngste Zerstörung eines weiteren Solarparks durch einen Hagelsturm, diesmal in Texas, bedeutet, dass die Meteorologen, wenn sie nur einen Funken Objektivität besäßen, auf Temperatursensoren als Voraussetzung für Solarparks drängen sollten. Man betrachte diese Illustration:

True Science PEng, DFP, ADFS, MA, MBA.



True Science veranschaulicht auf Twitter genau dieses Problem: Wir schaffen eine Version der Wärmeinsel auf Steroiden, ohne Rücksicht auf die Auswirkungen. Wurden Studien durchgeführt? Sie können nicht vollständig sein, da die Stichprobengröße so klein war. Doch wenn man die natürliche Umwelt durch eine künstliche ersetzen will, hat das natürlich Folgen.

Es ist so, als würde man eine Impfung überstürzen, ohne Langzeitstudien oder Beweise. Es wird unbeabsichtigte (oder in diesem Fall vielleicht beabsichtigte, da diese Dinge die Erwärmung verstärken) Folgen haben. Siehe einen weiteren COVID/Klima-Link.

Ich fordere, dass es VERPFLICHTEND wird, Wetterstationen in einer Höhe von 2 m über der Höhe der Paneele einzurichten, um genau herauszufinden, was mit diesen Dingen geschieht. In dem Bestreben, „die Umwelt zu retten“, ist es durchaus möglich, dass solche großen Farmen ihr schaden,

oder zumindest wird das Gebiet, das einst wahrscheinlich eine Form von Vegetation und Wildtieren beherbergte, wenn nicht sogar ein ganzes Feld mit Feldfrüchten gestört, wenn nicht gar zerstört.

Kürzlich fuhr ich mit dem Auto nach Kansas City zum NCAA-Wrestling-Turnier und war erschrocken über die vielen offenen Flächen, die mit Platten zugepflastert waren. Warum pflanzt man nicht einfach Bäume, wenn man bedenkt, dass jeder Baum 50 Pfund CO₂ ausstößt? Bäume haben eine kühlende, nicht eine erwärmende Wirkung. Das ist das Gegenteil von dem, was diese großen Farmen bewirken.

Es ist mir egal, wie Sie zu CO₂ stehen, aber große Flächen zuzupflastern, die früher der Natur überlassen waren, und sie durch städtische Wärmeinseln auf Steroiden in ländlichen Gebieten zu ersetzen, ist kein guter Umgang mit der Umwelt. Es trägt zu zusätzlicher Wärme bei und ist wahrscheinlich ein Magnet für verstärkte Unwetter. Und ich muss mich fragen, ob das ein beabsichtigter Nebeneffekt ist. Natürlich können die Unwetterjäger auf der Straße tanzen, aber man muss sich fragen, was passiert, wenn die Versicherungsgesellschaften erkennen, dass genau das, wogegen sie diese Orte versichern, die Häufigkeit dieser Ereignisse erhöht.

Ein Ort, an dem wir diese Solarfarmen niemals aufstellen sollten, ist in der Nähe von Flughäfen, da sie sich auf das Gebiet auswirken können. Flughäfen mit all ihrem Beton tun dies jetzt, aber die Änderung der vertikalen Geschwindigkeitsmuster bei den Landebahn-Anflügen ist eine Einladung für Probleme.

Hat überhaupt jemand eine Umweltverträglichkeitsprüfung zu diesem Thema durchgeführt? Wenn ja, warum ist das Fehlen von Sensoren und Datenerfassungsinstrumenten in diesen Betrieben kein großes Thema?

Als ob wir nicht schon genug Probleme hätten, gibt es Leute, die Wege finden, um ein Problem zu lösen, das es nicht gibt, und dadurch Probleme schaffen. Wo haben wir das schon einmal gesehen?

Ich bin nicht gegen Solarzellen. Ich finde die Idee gut, sie zum Beispiel auf Häusern anzubringen, da sie dem Einzelnen die Möglichkeit geben, diese Energiequelle zu nutzen und seine Rechnungen zu senken. Und wenn Sie sagen wollen, dass Sie Ihren Kohlenstoff-Fußabdruck verringern, dann nur zu.

Aber es ist ein weiterer Fall, wie mein ganzes Geothermie-Argument, bei dem vermieden wird, Daten zu sammeln, die erforderlich sind, um genau zu sehen, was vor sich geht. Indem man das ignoriert, hat man die Möglichkeit, die Ursprungsregion des wahren Problems plausibel zu leugnen (wo haben wir das schon mal gehört?). Und das alles nur wegen eines fingierten Klimakriegs.

Link: <https://www.cfact.org/2024/03/28/solar-deserts-are-no-solution/>

Was ist eigentlich CO₂ – und stimmen die Informationen in den Medien? Klimawissen – kurz&bündig

geschrieben von AR Göhring | 5. April 2024

No. 43 – Was ist eigentlich CO₂? Wie sieht es aus? Wo kommt es her? Wer produziert es – und wie wird das festgestellt? Sind die publizierten Zahlen verlässlich? Wir klären auf!

Verlust an Feuchtgebieten wurde maßlos überschätzt – Klimaschau 186

geschrieben von AR Göhring | 5. April 2024

Die Klimaschau informiert über Neuigkeiten aus den Klimawissenschaften und von der Energiewende. Thema der 186. Ausgabe: Verlust an Feuchtgebieten wurde maßlos überschätzt

Die katastrophale Wirtschaftlichkeit des Versuchs, ein Stromnetz mit 100 % intermittierenden „erneuerbaren Energien“ zu versorgen

geschrieben von Chris Frey | 5. April 2024

Francis Menton

Das Bestreben, den Anteil der Stromerzeugung aus intermittierenden erneuerbaren Energiequellen wie Wind und Sonne zu erhöhen, führt unweigerlich zu einem starken Anstieg des tatsächlichen Strompreises, den die Verbraucher zahlen müssen. Die Preiserhöhungen nehmen zu und beschleunigen sich, wenn der Anteil des aus intermittierenden erneuerbaren Energien erzeugten Stroms in Richtung 100 Prozent steigt. Diese Aussagen mögen kontraintuitiv erscheinen, wenn man bedenkt, dass die Brennstoffkosten für die Wind- und Solarstromerzeugung gleich Null sind. Einfache Modellrechnungen zeigen jedoch den Grund für das scheinbar kontraintuitive Ergebnis: die Notwendigkeit großer und zunehmender Mengen an kostspieligen Reservekapazitäten und Speichern – Dinge, die in konventionellen, auf fossilen Brennstoffen basierenden Systemen überhaupt nicht benötigt werden. Und nicht nur aus Modellrechnungen wissen wir, dass ein solcher Kostenanstieg unvermeidlich wäre. Wir verfügen auch über tatsächliche und wachsende Erfahrungen aus den wenigen Ländern, die versucht haben, einen immer größeren Teil ihres Stroms aus diesen erneuerbaren Energien zu erzeugen. Diese empirische Erfahrung beweist den Wahrheitsgehalt der These von den steigenden Verbraucherpreisen.

In den Ländern, in denen es gelungen ist, den Anteil der erneuerbaren Energien an der Gesamtstromversorgung auf etwa 30 % zu erhöhen, hat sich der Strompreis für die Verbraucher ungefähr verdreifacht. In den wenigen (im Grunde experimentellen) Ländern, in denen die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien noch höher ist, sind die Kosten für eine relativ geringe Steigerung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien noch stärker gestiegen. Je höher der Anteil der erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung ist, desto schneller steigen die Verbraucherpreise.

Bisher ist es noch keinem Land gelungen – auch nicht in einem Versuchsstadium – den Anteil der Stromerzeugung aus intermittierenden erneuerbaren Energien auf Jahresbasis auf über 50 % zu steigern. Um das Kunststück zu vollbringen, über 50 % hinauszukommen und sich 100 % anzunähern, muss der Netzbetreiber aufhören, sich auf die Reservestromversorgung mit fossilen Brennstoffen für Zeiten der Dunkelheit und Flaute zu verlassen, und stattdessen zu einer Form der Speicherung übergehen, höchstwahrscheinlich zu sehr großen Batterien. Die Kosten für solche Batterien, die ausreichen, um ein Land mit Millionen von Menschen mit Strom zu versorgen, sind enorm und werden schnell zu den Hauptkosten des Systems. Relativ einfache Berechnungen der Kosten für Batterien, die ausreichen, um ein modernes Industriegebiet ein Jahr lang zu versorgen zeigen, dass diese Kosten einen Anstieg des Strompreises um einen Faktor von etwa 15 oder 20 oder vielleicht sogar mehr bedeuten würden.

Die Last dieser steigenden Strompreise würde vor allem arme und einkommensschwache Menschen treffen.

Der Grund dafür, dass die zunehmende Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien zu einem Anstieg der Verbraucherpreise führt, liegt darin, dass ein Stromnetz rund um die Uhr und 365 Tage in der Woche mit hundertprozentiger Zuverlässigkeit funktionieren muss. Ein zuverlässiges Netz erfordert eine sehr enge Abstimmung zwischen der gelieferten und der nachgefragten Leistung auf der Basis von Minuten, ja sogar Sekundenbruchteilen. Bei Wind- und Solarenergie kommt es jedoch zu großen, unvorhersehbaren und oft plötzlichen Schwankungen der gelieferten Energie. Daher müssen in einem Netz, das große Mengen an Strom aus Wind- und Sonnenenergie nutzt, zusätzliche kostspielige Elemente in das System eingebaut werden, um das Angebot auszugleichen und es immer an die Nachfrage anzupassen. Diese zusätzlichen Elemente führen zu höheren Kosten und damit zu höheren Verbraucherpreisen:

- In der Anfangsphase der Umstellung auf eine verstärkte Erzeugung aus intermittierenden erneuerbaren Energieträgern – z. B. um 10 % der Erzeugung aus erneuerbaren Energieträgern zu erreichen – kann ein Netzbetreiber damit beginnen, einfach einige neue Windturbinen oder Solarpaneele in das System einzubauen und diese Energie dann ins Netz einzuspeisen, wenn sie verfügbar ist. Es wird jedoch erhebliche Zeiten geben, in denen kein solcher Strom verfügbar ist (z. B. in windstillen Nächten). Daher muss die gesamte oder fast die gesamte vorhandene Kapazität an fossilen Brennstoffen aufrechterhalten werden, auch wenn ein Teil davon die meiste Zeit ungenutzt bleibt. Obwohl die Brennstoffkosten für die erneuerbaren Energien gleich Null sind, muss der Betreiber die Kapitalkosten für zwei sich überschneidende und doppelte Systeme in Höhe der erneuerbaren Kapazitäten tragen.

- Um den prozentualen Anteil der erneuerbaren Energien über 10 % hinaus in den Bereich von 20-30 % zu bringen, kann der Betreiber versuchen, die erneuerbaren Quellen massiv auszubauen, so dass die erneuerbare Kapazität gleich oder sogar ein Vielfaches des Spitzenverbrauchs wird. (Einige Länder, darunter Deutschland und Dänemark, haben diese Strategie verfolgt.) Mit einer solchen massiven Kapazität an erneuerbaren Energien kann das System in Zeiten mit relativ wenig Wind oder dichten Wolken sogar ohne Backup funktionieren. Ein reines Wind-/Solarsystem kann jedoch weder in einer völlig windstillen Nacht noch an einem stark bewölkten und windstillen Wintertag eine nennenswerte Menge Strom erzeugen, wenn es eine Überkapazität hat. Wenn die Reservekapazität aus Anlagen für fossile Brennstoffe stammt, muss immer noch fast die gesamte Flotte aufrechterhalten werden. Wenn die Wind-/Solarkapazität 100 % und sogar 200 % des Spitzenverbrauchs erreicht, steigen die Kapitalkosten des Systems auf das Doppelte oder sogar Dreifache der Kapitalkosten eines Systems, das ausschließlich aus fossilen Brennstoffen besteht. Da es aber die meiste Zeit dunkel und/oder windstill sein wird, wird der Anteil des Stroms aus erneuerbaren Energien nur etwa 30 % betragen, und die Verringerung der Kohlenstoffemissionen durch die fossilen Reservekraftwerke wird noch geringer sein, da diese oft auf „Spinning Reserve“ gehalten werden müssen, um einspringen zu können, wenn Wind und Sonne ausfallen.

· Wenn die Absicht besteht, den Anteil der Stromerzeugung aus Wind- und Sonnenenergie auf über 30 % und dann auf 50 % und darüber hinaus zu steigern, dann muss die Reserve für fossile Brennstoffe schrittweise abgebaut und schrittweise durch eine Art der Speicherung ersetzt werden, wenn der Anteil der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien immer höher wird. Batterien sind an den meisten Standorten die einzige praktikable Speicheroption. Die benötigte Batteriekapazität nimmt zu, wenn der Anteil der erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung 100 % erreicht. Aufgrund der jahreszeitlich bedingten Verfügbarkeit von Wind und Sonne ist an den meisten Standorten eine Batteriekapazität von einem Monat oder mehr erforderlich, um ein System, das ausschließlich aus Wind und Sonne besteht, über ein Jahr hinweg zu betreiben. Die Kosten für die Batterien sind enorm und dominieren schnell die Kosten des Systems. In Ländern, in denen eine Berechnung durchgeführt wurde, übersteigen die Kosten für die Batterien das gesamte jährliche BIP des Landes und führen zu einem Anstieg des Strompreises um den Faktor 15, 20 oder mehr.

In einem Beitrag auf der Website Energy Matters vom 22. November 2018 legte Roger Andrews eine detaillierte Analyse dessen vor, was nötig wäre, um zu einem Stromnetz zu gelangen, das zu 100 % aus Wind- und Solarquellen gespeist wird, die durch Batterien unterstützt werden. Der Beitrag von Roger Andrews ist unter diesem Link abrufbar. Die Studie von Roger Andrews deckt zwei Fälle ab: Deutschland und Kalifornien. Seine Analyse ist detailliert, aber nicht kompliziert und kann von jedem, der die Grundrechenarten beherrscht, nachvollzogen oder in Frage gestellt werden.

Andrews sammelt Daten zur täglichen Stromerzeugung für ein ganzes Jahr aus bestehenden Wind- und Solaranlagen sowohl in Deutschland als auch in Kalifornien. Anhand dieser Daten wird sofort ein grundlegendes Problem deutlich: Wind und Sonne sind nicht nur innerhalb eines bestimmten Tages oder einer bestimmten Woche unregelmäßig, sondern variieren auch stark von Jahreszeit zu Jahreszeit. So erzeugen beispielsweise in Kalifornien sowohl der Wind als auch die Sonne im Sommer und Herbst wesentlich mehr Strom als im Winter und Frühjahr. Das bedeutet, dass man für ein vollständig mit Batterien gesichertes Wind-/Solarsystem in Kalifornien die Batterien braucht, um von April bis Oktober Strom zu speichern und von November bis März zu entladen. Die gesamte benötigte Speichermenge beläuft sich auf etwa 25.000 GWh für ein Jahr, was mehr als dem aktuellen Verbrauch eines ganzen Monats entspricht. Die Batterien für ein solches Vorhaben werden – selbst wenn man von einem erheblichen Rückgang der derzeitigen Preise ausgeht – etwa 5 Billionen Dollar kosten, was mehr ist als das gesamte jährliche BIP Kaliforniens. Und diese Batterien werden regelmäßig ersetzt werden müssen.

Andrews schließt daraus:

Die kombinierten LCOE [Levelized Cost of Energy] für Wind- und Solarenergie ohne Speicherung lagen bei 50 \$/MWh ...

Anschließend habe ich die Stromgestehungskosten für Wind- und Solarenergie unter Berücksichtigung der Kapitalkosten für Batteriespeicher geschätzt. Dies war eine einfache Übung, da die Reduzierung der Grundlast- und lastabhängigen Erzeugung in direktem Verhältnis zum Anstieg der Wind- und Solarenergieerzeugung zu den gleichen Stromgestehungskosten führt, unabhängig vom prozentualen Anteil von Wind- und Solarenergie im Erzeugungsmix. Der NREL-Rechner zeigt:

– LCOE Fall A [Deutschland]: 699 \$/Mwh

– LCOE Fall B [Kalifornien]: 1.096 \$/Mwh

Diese ruinös hohen Stromgestehungskosten sind ausschließlich auf die zusätzlichen Kosten für Speicherbatterien zurückzuführen, die sich in den Szenarien mit 100 % Wind- und Solarenergie sowohl in Fall A [Deutschland] als auch in Fall B [Kalifornien] auf fast 5 Billionen Dollar belaufen, verglichen mit den Kapitalkosten für Wind- und Solarenergie in Höhe von ~ 300 Milliarden Dollar in Fall A und ~ 160 Milliarden Dollar in Fall B.

Geht man davon aus, dass diese zusätzlichen Kosten über die Strompreise an die Verbraucher weitergegeben werden, würde dies für Deutschland einen Preisanstieg um den Faktor 14 und für Kalifornien um den Faktor 22 bedeuten. (Der Unterschied ergibt sich aus der geringeren Saisonabhängigkeit in Deutschland als in Kalifornien.)

Obwohl noch kein Land versucht hat, die Berechnungen von Andrews zu testen, indem es die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien weit über 50 % hinaus in Richtung 100 % gesteigert hat, haben viele Länder den Weg eingeschlagen, die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien auf 30 % zu steigern, und einige experimentelle Länder haben 50 % und etwas mehr erreicht. Es liegen umfangreiche Daten vor, die die Auswirkungen auf die Kosten des entstehenden Stromnetzes und damit auch die Auswirkungen auf die Verbraucherpreise zeigen, wenn man davon ausgeht, dass die vollen Kosten vom Verbraucher getragen werden. (Die Versuchsländer haben bisher den Großteil der Kosten nicht auf den Verbraucher abgewälzt, aber dieser Ansatz würde wahrscheinlich nicht für ein ganzes Land funktionieren).

Das folgende Diagramm, das ursprünglich von Willis Eschenbach auf der Website WattsUpWithThat erstellt wurde, zeigt die nahezu lineare Beziehung zwischen der installierten Kapazität an erneuerbaren Energien pro Kopf (in Watt/Kopf) auf der x-Achse und den Stromkosten für den Verbraucher (in Cent pro Kilowattstunde) auf der y-Achse, wobei jeder Punkt ein Land darstellt. Das Diagramm ist unter diesem [Link](#) verfügbar.

Deutschland ist in Europa führend bei der Pro-Kopf-Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien durch die so genannte Energiewende und hat den Anteil von Strom aus Wind- und Sonnenenergie auf etwa 30 % und zeitweise sogar etwas darüber hinaus gesteigert. Die Folge dieser Bemühungen war jedoch eine ungefähre Verdreifachung der Stromkosten für die Verbraucher auf rund 30 Cent pro kWh. (Der durchschnittliche Verbraucherpreis für

Strom liegt in den USA bei etwa 10 Cent pro kWh). Analysen der steigenden Strompreise in Deutschland machen vor allem die Mehrkosten verantwortlich, die zwangsläufig entstanden sind, um ein stabiles, rund um die Uhr funktionierendes System mit einem so hohen Anteil an intermittierenden erneuerbaren Energien zu erreichen.

Erstens wurden massive „überschüssige“ Wind- und Solarkapazitäten installiert, um Tage mit wenig Wind und starker Bewölkung zu überbrücken. Und für die völlig windstillen Nächte und die bewölkten Wintertage, an denen Wind und Sonne nichts oder fast nichts produzieren, wurde fast der gesamte Bestand an fossilen Kraftwerken gewartet und einsatzbereit gemacht, auch wenn diese Kraftwerke die meiste Zeit nicht in Betrieb sind. (Da Deutschland in dieser Zeit alle seine Kernkraftwerke abgeschaltet hat, wurden zusätzliche Kohlekraftwerke gebaut, um die erneuerbaren Energien zu unterstützen). Und dann mussten Mittel und Wege gefunden werden, um mit den Stromspitzen umzugehen, die auftreten, wenn Wind und Sonne plötzlich gleichzeitig mit voller Kraft blasen und scheinen.

Benny Peiser [schrieb](#) bei der Global Warming Policy Foundation am 4. April 2015:

Jede neue Windkraftanlage im Wert von 10 Einheiten muss mit etwa acht Einheiten aus fossilen Brennstoffen ergänzt werden. Das liegt daran, dass die fossilen Kraftwerke plötzlich hochgefahren werden müssen, um die Defizite der unsteten erneuerbaren Energien auszugleichen. Kurz gesagt, die erneuerbaren Energien bieten keinen Ausweg aus der Nutzung fossiler Brennstoffe, ohne die sie nicht nachhaltig sind. ... Um Stromausfälle zu vermeiden, muss die Regierung unwirtschaftliche Gas- und Kohlekraftwerke subventionieren. ... Die deutsche Erneuerbare-Energien-Umlage, mit der die Erzeugung von Ökostrom subventioniert wird, ist aufgrund des starken Ausbaus von Wind- und Solarkraftwerken in nur einem Jahr von 14 auf 20 Milliarden Euro gestiegen. Seit der Einführung der Umlage im Jahr 2000 hat sich die Stromrechnung des normalen deutschen Verbrauchers verdoppelt.

Zur weiteren Veranschaulichung des Zusammenhangs zwischen dem prozentualen Anteil von Strom aus erneuerbaren Energiequellen und den Stromkosten für den Verbraucher sei der Fall Kalifornien angeführt. Kalifornien ist in den Vereinigten Staaten „führend“ bei der Stromerzeugung aus Wind- und Sonnenenergie. Nach Angaben der kalifornischen Energiekommission bezog Kalifornien 2016 8,11 % seines Stroms aus Solarenergie und 9,06 % aus Windkraft, insgesamt also 17,17 % aus diesen beiden intermittierenden Quellen. Siehe [hier](#). Für die USA insgesamt betrug der Anteil der Stromerzeugung aus Wind und Sonne 6,5 %. Siehe [hier](#).

Nach Angaben der U.S. Energy Information Agency lag der durchschnittliche Strompreis in Kalifornien in diesem Jahr bei 14,91 Cent pro kWh gegenüber einem US-Durchschnitt von 10,10 Cent pro kWh,

d.h. fast 50 % höher. Siehe [hier](#).

Es gibt nur eine Handvoll kleiner Länder, die versucht haben, den Prozentsatz ihrer Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien deutlich über die von Deutschland erreichten 30 % hinaus zu steigern. Aber diese Länder haben nicht viel mehr erreicht als Deutschland, und selbst diese Werte wurden nur zu hohen und immer schneller steigenden Kosten erreicht. Ein solches Land ist Gapa Island, eine kleine Insel mit nur 178 Einwohnern (97 Haushalten) in Südkorea. Ein [Bericht](#) über das Gapa Island Project erschien im Juli 2016 auf der Nachrichtenseite Hankyoreh.

Bei einem durchschnittlichen Stromverbrauch von 142 kW und einem Maximalverbrauch von 230 kW haben die Inselbewohner eine Wind- und Solarkapazität von 674 kW installiert – etwa das Dreifache des Maximalverbrauchs, um mit schwachem Wind und geringer Sonneneinstrahlung fertig zu werden. Außerdem kauften sie Batteriekapazität für etwa acht Stunden durchschnittlichen Verbrauch. Die Kosten für die Wind- und Solarkapazität und die Batterien beliefen sich auf etwa 12,5 Mio. \$, d. h. etwa 125 000 \$ pro Haushalt. Trotz all dieser Investitionen konnten die Inselbewohner im Monatsdurchschnitt nur etwa 42 % ihres Stroms aus Sonne und Wind gewinnen. Selbst mit dem Speicher benötigten sie immer noch die volle Reservekapazität für fossile Brennstoffe.

Legt man für ein System wie das auf der Insel Gapa vernünftige Kapitalkosten zugrunde und berücksichtigt zusätzliche Systemelemente wie zusätzliche Speicher, die erforderlich wären, um den Anteil der erneuerbaren Energien an der Gesamterzeugung zu erhöhen, kann man berechnen, dass ein System wie das Gapa-Demonstrationsprojekt für die gesamten Vereinigten Staaten zu Strompreisen führen würde, die mindestens fünfmal so hoch wären wie das derzeitige Niveau und wahrscheinlich weit höher. Und selbst dann wären die USA kaum in der Lage, 50 % des Stroms aus intermittierenden erneuerbaren Energien zu erzeugen.

Ein etwas größeres Demonstrationsprojekt auf der spanischen Insel El Hierro (mit etwa 10.000 Einwohnern) hat zu ähnlichen Ergebnissen geführt. Das Konzept auf El Hierro bestand darin, einen riesigen Windpark mit einem großen Hochbehälter zu kombinieren, um Wasser zu speichern, das dann in windschwachen Zeiten abgelassen wird, um das Netz auszugleichen. El Hierro hat das Glück einer bergigen Geografie, so dass ein großer Stausee in relativ großer Höhe und in unmittelbarer Nähe zu den Stromverbrauchern angelegt werden konnte. Die Investitionen in das Wind-/Wassersystem beliefen sich auf etwa 64,7 Millionen Euro, d. h. rund 80 Millionen Dollar – zusätzlich zu einem bereits voll funktionsfähigen System auf der Grundlage fossiler Brennstoffe, das noch in Betrieb gehalten werden musste. Der Betrieb des El-Hierro-Projekts begann 2015 mit hohen Erwartungen an eine 100-prozentige Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien, aber das ist nicht annähernd erreicht worden.

Eine Übersicht über den Betrieb des El Hierro-Systems von der Gründung

bis 2017 von Roger Andrews findet man [hier](#). Im Jahr 2017 schwankte der prozentuale Anteil der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien zwischen 62,4 % im September und nur 24,7 % im November, wobei der Gesamtdurchschnitt des Jahres bei etwa 40 % lag. Auf der Grundlage der Daten aus dem laufenden Betrieb rechnet Andrews vor, dass El Hierro zur Erreichung des Ziels einer 100-prozentigen Stromerzeugung aus dem Wind-/Wasserprojekt seine Windturbinenkapazität um etwa 50 % und die Kapazität seines Stausees um den Faktor 40 erhöhen müsste. Es ist klar, dass es auf der Insel keinen Platz für einen solchen riesigen Stausee gibt; und selbst wenn es ihn gäbe, würden die Kosten nicht in die Millionen, sondern in die Milliarden gehen. Und das für nur 10.000 Menschen.

Ein weiterer aktueller Bericht von Andrews über die Leistung des Systems auf El Hierro im Jahr 2018 wurde am 6. Januar 2019 auf der Energy Matters-Website veröffentlicht und kann [hier](#) eingesehen werden. Im Jahr 2018 lieferte das System auf El Hierro 56,6 % des Stroms der Insel (was nur 13,0 % des gesamten Energieverbrauchs ausmachte). Allerdings schwankte die Produktion des Systems im Laufe des Jahres stark: Im dritten Quartal 2018 wurden 74,2 % des Stroms der Insel erzeugt, im vierten Quartal jedoch nur 27,7 %. Die 27,7 % Stromerzeugung im 4. Quartal entsprachen nur 6,4 % des Gesamtenergieverbrauchs der Insel.

Die Geografie der Vereinigten Staaten lässt ein Wasserspeichersystem wie das von El Hierro für die meisten Teile des Landes nicht zu. Wie oben erörtert, ist die Alternative der Speicherung in großen Batterien, wie sie für Tesla-Autos verwendet werden, mit wirklich erstaunlichen potenziellen Kosten verbunden, welche die Stromkosten um weit mehr als den Faktor 10 und sogar um den Faktor 20 und mehr vervielfachen könnten.

Ein solcher wirtschaftlicher Ruck würde alle Menschen im Lande hart treffen, möglicherweise mit Ausnahme einiger der reichsten Menschen. Selbst Menschen mit mittlerem und höherem Einkommen wären gezwungen, ihren Energieverbrauch stark zu reduzieren. Arme und Menschen mit geringem Einkommen wären jedoch bei weitem am stärksten betroffen. Wenn die Strompreise auf das Zehn- oder Zwanzigfache des heutigen Niveaus steigen würden, wären die meisten Menschen mit niedrigem Einkommen fast vollständig von Dingen ausgeschlossen, die sie heute als selbstverständlich betrachten, wie Licht, Kühlgeräte und Computer. Sie wären gezwungen, in Energiearmut zu geraten. Dies ist der Weg, auf den uns der Clean Power Plan ohne die Aussetzung durch den Obersten Gerichtshof mit Sicherheit geführt hätte – auf der inzwischen völlig diskreditierten Annahme, dass CO₂ ein Schadstoff ist (siehe Abschnitt II oben).

Eine neue [Studie](#) von IHS Markit mit dem Titel „Ensuring Resilient and Efficient Electricity Generation: The Value of the Current Diverse U.S. Power Supply Portfolio“ (Gewährleistung einer widerstandsfähigen und effizienten Stromerzeugung: Der Wert des derzeitigen vielfältigen US-Stromversorgungsportfolios) untersuchte die wirtschaftlichen

Auswirkungen der Energiepolitik der Bundesstaaten und des Bundes, welche die Stromversorger weg von Kohle, Kernkraft und Wasserkraft und hin zu erneuerbaren Energien und Erdgas treibt. Diese Politik wird nach Prognosen von IHS Markit zu einer Verdreifachung der derzeitigen 7%igen Abhängigkeit von Wind, Sonne und anderen intermittierenden Ressourcen führen, wobei erdgasbefeuerte Ressourcen den Großteil der Stromerzeugung liefern.

Die Studie zeigt, dass die derzeitigen politisch bedingten Marktverzerrungen zu folgenden Ergebnissen führen werden:

Das US-Stromnetz wird weniger kosteneffizient, weniger zuverlässig und weniger widerstandsfähig, weil die Politik auf Bundes- und Landesebene und die Abläufe auf dem Stromgroßhandelsmarkt nicht aufeinander abgestimmt sind, ... – Id. auf Seite 4.

In der Studie wird prognostiziert, dass diese Maßnahmen zu einem erheblichen Anstieg der Endkundenpreise für Strom führen werden. Die folgenden wirtschaftlichen Auswirkungen dieser Preiserhöhungen wurden prognostiziert:

„Der Anstieg der Endkundenstrompreise um 27 % im Fall einer weniger effizienten Diversifizierung führt zu einem Rückgang des realen US-BIP um 0,8 %, was 158 Mrd. USD entspricht (2016 in gewichteten Dollar).

Die Auswirkungen des weniger effizienten Diversity-Falls auf den Arbeitsmarkt umfassen einen Abbau von **1 Million Arbeitsplätzen.**

Im Fall einer weniger effizienten Diversität **sinkt das real verfügbare Einkommen pro Haushalt jährlich um etwa 845 Dollar (2016), was 0,76 % des durchschnittlichen verfügbaren Haushaltseinkommens 2016 entspricht.** – Id. Auf Seite 5. (Hervorhebung hinzugefügt).

Es sei darauf hingewiesen, dass der prognostizierte Anstieg der durchschnittlichen Endkundenstrompreise um 27 % davon ausgeht, dass der Anteil der erneuerbaren Energien aus Wind und Sonne um das Dreifache von 7 % auf „nur“ etwa 21 % steigt. Die oben besprochenen Fallstudien machen deutlich, zu welcher enormen Steigerungen der Strompreise es kommen würde, wenn die politischen Entscheidungsträger versuchen würden, den Anteil der erneuerbaren Energien über diesen Wert hinaus zu steigern.

Darüber hinaus hat die Studie ergeben, dass die derzeitige Politik auf Landes- und Bundesebene eine Marktverzerrung zur Folge haben wird:

Erhöhte Schwankungen der monatlichen Stromrechnungen der Verbraucher um etwa 22 Prozent und zusätzliche Kosten in Höhe von 75 Milliarden Dollar pro Stunde, die durch häufigere Stromausfälle entstehen.

Id. (Hervorhebung hinzugefügt).

Der Hauptautor der Studie kommentierte, dass „die Versorgungsvielfalt

eine wesentliche Grundlage für die Sicherheit und Zuverlässigkeit eines Stromsystems ist, das so groß und vielfältig – und von so entscheidender Bedeutung – ist wie das der Vereinigten Staaten“, siehe [hier](#).

Darüber hinaus würden politische Maßnahmen zur Förderung der verstärkten Nutzung von Wind- und Sonnenenergie wahrscheinlich nur zu einer geringen oder gar keiner Verringerung der CO₂-Emissionen des Stromsektors führen:

Ironischerweise hat die Reaktion auf den Klimawandel durch bundes- und einzelstaatliche Maßnahmen zur Subventionierung von Wind- und Solarenergie die unbeabsichtigte Folge, dass die Clearingpreise auf dem Stromgroßhandelsmarkt verzerrt und die unwirtschaftliche Schließung von Kernkraftwerken – einer emissionsfreien Energiequelle – vorangetrieben wurden. Das Ergebnis war, dass einige CO₂-Emissionen des Stromsystems konstant blieben oder stiegen, ... – *Id.*

This article originally appeared at [The Manhattan Contrarian](#)

Link:

<https://www.cfact.org/2024/03/30/the-disastrous-economics-of-trying-to-power-an-electric-grid-with-100-intermittent-renewables/>

Übersetzt von Christian Freuer für das EIKE