



**Westfälisches
Energieinstitut**

der Westfälischen Hochschule

Energie- und Klimawende zwischen Anspruch, Wunschdenken und Wirklichkeit – Umsetzungspfade

Positionspapier aus dem Westfälischen Energieinstitut zur Energie- und Klimawende

Heinz-J. Bontrup, Michael Brodmann, Christian Fieberg, Markus Löffler, Ralf-M. Marquardt, Andreas Schneider und Andreas Wichtmann



Unser Positionspapier vom August 2022 hatte sich in einem ersten Zugang bereits mit der Energie- und Klimapolitik kritisch auseinandergesetzt. Im Befund hatten wir unter anderem herausgearbeitet:

- Bis zum Abschluss des Transformationsprozesses Mitte der 2040er Jahre drohen temporäre Energieversorgungsengpässe. Dringend erforderlich ist daher neben dem beschleunigten Ausbau der EE der rasche Aufbau umfangreicher Backup-Kapazitäten in Form von Erdgas- bzw. H₂-ready-Erdgas-Kraftwerken. Dazu bedarf es dringend einer staatlich organisierten Ergänzung der marktwirtschaftlichen Zubau-Anreize.
- Zudem ist eine deutliche Beschleunigung im Aufbauprozess der gesamten Infrastruktur von der Endenergie-Erzeugung, der Verteilung und der Speicherung - und zwar auch im administrativen Bereich - dringend erforderlich.
- Selbst bei Einhalten der optimistischen EE-Ausbauziele wird es im Endstadium nicht zu einer Energieautarkie kommen. Es wird in großem Umfang Energie vor allem in Form von Wasserstoff importiert werden müssen.
- Zur Bewältigung des Transformationsprozesses werden massive gesamtwirtschaftliche Investitionen benötigt. Diese machen angesichts der Globalität des Klimawandelproblems aber nur Sinn, wenn auch die anderen Länder ähnlich ambitioniert bei der Energiewende mitwirken.
- Deutschland wäre als reiche Nation in der Lage, die im Zuge des Transformationsprozesses zu stemmenden Lasten zu finanzieren. Probleme resultieren allerdings aus der Tatsache, dass hierzulande auch in vielen anderen Bereichen aufgrund von Versäumnissen in der Vergangenheit ein Investitionsstau besteht.
- Die Investitionen müssen auch mit Hilfe des Staates über Fördermaßnahmen oder Auflagen und eine verstärkte CO₂-Bepreisung angestoßen oder sogar selbst durchgeführt werden. Zum Vermeiden sozio-ökonomischer Verwerfungen und damit zur Stabilisierung der Gesellschaftsordnung muss der Staat einerseits die erforderlichen Mittel über erhöhte Steuern oder Schulden mobilisieren. Das bedingt die Abschaffung der Schuldenbremse. Mit Blick auf die jetzt vom Bundesverfassungsgericht beanstandete Umgehung

der Schuldenbremse durch Sondervermögen hatten wir damals übrigens schon angemahnt: „Abgesehen davon, dass diese Maßnahme nach Einschätzung des Bundesrechnungshofes verfassungsrechtlich bedenklich ist, wäre es ehrlicher, von vornherein und offensiv durch Abschaffen der Schuldenbremse eine erhöhte Staatsverschuldung für die Energiewende zuzulassen.“ Andererseits muss der Staat über das Transfersystem die wirtschaftlich schwachen Haushalte und Unternehmen vor einer Überbelastung schützen.

Das WEI hat beim Erscheinen des ersten Positionspapiers bereits Aktualisierungen angekündigt. Dabei ergeben sich in der Sache keine inhaltlichen Änderungen an unseren zuvor präsentierten Eckpunkten. Dennoch gibt es an verschiedenen Stellen aufgrund der sich dynamisch wandelnden Rahmenbedingungen (z.B. Bundesverfassungsgerichtsurteil zur Schuldenbremse) einen Aktualisierungs- bzw. Nachbesserungsbedarf. Zudem haben wir in das Papier neue technische Erkenntnisse eingearbeitet und uns mit den Auswirkungen der zwischenzeitlich veränderten rechtlichen Rahmenbedingungen beschäftigt.

In dem vorgelegten Papier werden die Begriffe „Energie-“, „Klima-“ und „Transformationspolitik“ oftmals aus semantischen Gründen synonym verwendet. Im Detail gibt es – bei großer Schnittmenge – jedoch Unterschiede: Der Begriff „Energiepolitik“ fokussiert auf eine Neuausrichtung der Energieversorgung und des Energieverbrauchs. Häufig wird er sogar reduziert auf den Bereich der Elektrizität und blendet Wärme, Kälte und Mobilität aus.

Die „Transformationspolitik“ zielt auf den für den Klimaschutz und die Nachhaltigkeit erforderlichen strukturellen Wandel in der Wirtschaft ab. Dazu zählen nicht nur Fragen der Energiewende, sondern auch, wie die Unternehmen diese bewerkstelligen können. Überdies geht es um erforderliche Verhaltensänderungen im Konsum, aber auch um Kreislaufwirtschaft.

Die „Klimapolitik“ widmet sich zentral der Frage, wie der Klimawandel abgebremst werden kann. Dazu zählen Maßnahmen der Energie- und der Transformationspolitik. Darüber hinaus zählen zu diesem Politikbereich aber auch Schutzmaßnahmen gegen die Folgen der Klimaänderung. Uns ist Genderproblematik bewusst. Einzig aus Gründen der Lesbarkeit schließen wir dennoch bei allen in diesem Papier verwendeten männlichen Sprachformen Frauen und Diverse mit ein.

¹ Arbeitsgruppe Alternative Wirtschaftspolitik (2019, S. 61f.).

² Vgl. dazu ausführlich Bontrup/Marquardt (2015).

Zusammenfassung

Aktueller Rahmen der Energie- und Klimapolitik

Das Bundesverfassungsgericht hat in seinem Urteil zum Klimaschutzgesetz der Klimaneutralität höchste Priorität eingeräumt; allerdings nur, wenn sich dadurch keine Einschränkungen von Grundrechten oder von vergleichbarer Schwere ergeben. Derartige Gefahren sehen wir jedoch im Konzept der Bundesregierung. Es ist nicht ausgereift, um Versorgungssicherheit und damit die Daseinsvorsorge zu garantieren. Auch sehen wir ohne eine Neuausrichtung in der Finanzierung der Transformationskosten die gesellschaftliche Stabilität massiv gefährdet. Angesichts dessen wird Deutschland nicht die erhoffte internationale Vorbildfunktion wahrnehmen können. Bei aller Einsicht in die Notwendigkeit gegen jedes Zehntelgrad mehr bei der Erderwärmung zu kämpfen, fordern wir, die sich hierzulande abzeichnenden Defizite (s.u.) bei der Reduktion der CO₂-Emissionen einzuordnen:

- in die hinterherhinkenden globalen Fortschritte, da Deutschland zwar eine hohe Verantwortung trägt, aber allein das Klima nicht retten kann,
- in eine Beurteilung der Gefahren für die Versorgungssicherheit
- und in eine Beurteilung der wirtschaftlichen Machbarkeit sowie der Gefahren für den sozialen Frieden.

Auf europäischer Ebene befürworten wir die Schärfung des EU-Emissionshandels (s.u.). Dennoch bedarf es zusätzlicher regulatorischer Vorgaben und Förderinitiativen des Staates. Auch die Einführung eines CO₂-Grenzausgleichsystems wird von uns grundsätzlich unterstützt. Das Auflegen des EU-Klimasozialfonds in Verbindung mit nationalen Stützungsmaßnahmen für finanzschwache Haushalte und Kleinunternehmen ist u.E. unabdingbar, erfordert aber eine ausreichende Dimensionierung.

Auf nationaler Ebene erkennen wir im Hochsetzen der CO₂-Vermeidungsziele erhebliche Versäumnisse früherer Regierungen. Schließlich wird hier für die nächsten acht Jahre eine Beschleunigung der Abbaudynamik um fast das Vierfache; für die nächsten 18 Jahre um fast das Fünffache als erforderlich angesehen. Dennoch darf der Veränderungsdruck nicht zur Kopflosigkeit und Überforderung führen. Der Rückhalt für das „Mammutprojekt Energiewende“ erfordert selbst in einem reichen Land wie Deutschland eine Balance zwischen dem klimapolitischen Forcieren, technisch Machbarem und ökonomischer Tragfähigkeit insbesondere für finanzschwache Haushalte und stark betroffene Branchen und Unternehmen. Dabei muss die Politik zugleich ehrlich kommunizieren, dass der Transformationsprozess weder zum Nullpreis zu haben sein noch gar zu einem zweiten „Wirtschaftswunder“ (s.u.) führen wird.

Darüber hinaus erkennen wir in den politischen Versäumnissen der Vergangenheit ein zentrales Problem der Politikkoordination. Insbesondere fehlt immer noch ein von uns dringend eingeforderter ganzheitlich ineinandergreifender und vom Finalziel her heruntergebrochener Masterplan für die Transformation. Der drastisch zu beschleunigende EE-Ausbau erweist sich hier nur als eine notwendige, aber nicht hinreichende Bedingung für ein Gelingen der Transformation. Trotz der Gesetzesänderungen haben wir aber selbst daran große Zweifel, dass innerhalb der kurzen Zeitfenster die angestrebte Größenordnung der EE-Kapazitätserweiterung überhaupt erreichbar ist. Viele Fragen gerade zur H₂-Speicherung und zu H₂-Importen sind zudem unbeantwortet. Angesichts dieser Zweifel an der Realisierbarkeit des Ausbautempos haben wir mit Blick auf die Versorgungssicherheit auch große Bedenken, ob ein Vorziehen des Kohleausstiegs auf das Jahr 2030 sachgerecht ist. Parallel muss der Ausbau von (H₂-ready-)Gaskraftwerken daher unbedingt priorisiert werden. Wirtschaftlichkeitsberechnungen liegen hier nicht einmal im Ansatz vor.

Obendrein zeichnet sich trotz des umfangreichen Klimaschutzprogramms 2023, selbst bei größten Anstrengungen und bestmöglicher Realisierung der Maßnahmen, bereits heute eine Zielverfehlung bei den CO₂-Emissionen ab. Dies gesteht sogar die Bundesregierung ein. Letztlich handelt es sich hier um einen Offenbarungseid, dass politisch das Wunschenken erneut die Oberhand gegenüber dem Realismus gewonnen hat.

Positionen zu Grundsatzfragen der Transformation

Aufgrund des Effizienzpotenzials und der Vermeidung willkürlicher, gruppenspezifischer staatlicher Eingriffe halten wir das Instrumentarium der CO₂-Bepreisung – und hier wiederum insbesondere den Emissionshandel – zwar für grundsätzlich geeignet, um den Transformationsprozess voranzubringen. In der praktischen Umsetzung sehen wir jedoch Mängel im bislang zu zaghaften Ausbau, bei der kostenlosen Zuteilung von Emissionsrechten, der fehlenden flankierend zu errichtenden Grenzausgleichsbesteuerung und der Gefahr hoher Preisvolatilität mit Kalkulationssicherheit für Investitionen in Vermeidungstechnologien. Das Instrument fokussiert zudem nur auf bereits vorhandene Vermeidungstechnologien. Ohne ergänzende Technologieförderung (Subventionen) schafft es das ETS allein nicht, zukunftssträchtigen, aber nicht ausgereiften, noch teuren Ausweichtechnologien rasch zum Durchbruch zu verhelfen. Darüber hinaus setzt das Instrument auf ein wirtschaftliches Rationalverhalten in Form von Investitionen erst einmal leisten können und es muss sich auch noch bei begrenztem Planungshorizont von Privatpersonen für sie lohnen. Die politisch angedachte Ausweitung von Investitionskostenzuschüssen und zinsvergünstigten KfW-Krediten ist vor diesem Hintergrund eine sinnvolle Maßnahme ebenso wie Ausnahmen für ältere Menschen. Ob das aber reicht, kann zumindest angezweifelt werden.

Und für Unternehmen gilt: Sie müssen – auch als Folge der noch nicht abgeschlossenen Energiewende – überdurchschnittlich hohe Strompreise bezahlen. In Anbetracht dessen fordern vor allem Industrieunternehmen ein Heruntersubventionieren durch die Einführung von „Industriestrompreisen“. Ordnungspolitisch ist ein derartiger Eingriff höchst fragwürdig, da die Gesellschaft mit ihren Steuern für das Stabilisieren von Gewinnen in einzelnen Unternehmen geradesteht. Das „Herauspicken“ begünstigter Unternehmen stellt eine willkürliche Umverteilung durch den Staat dar. Hinzu kommt, dass eine Entlastung, in den subventionierten Unternehmen den wirtschaftlichen Druck herausnimmt, um über noch nicht mobilisierte Effizienzmaßnahmen Energie einzusparen. Nur aufgrund einer übergeordneten volkswirtschaftlichen Abwägung unterstützen wir eine – dann allerdings sehr restriktive – Handhabung von Industriestrompreisen:

- Ihre Einführung muss als Überbrückungshilfe zeitlich klar befristet sein.
- Nur Unternehmen, die noch nicht alle kostenseitig vertretbaren Effizienzmaßnahmen weitgehend ausgereizt haben, dürfen profitieren.
- Die begünstigten Unternehmen müssen nennenswert von den hohen Strompreisen betroffen sein (hohe mittelbare und unmittelbare Kostenbelastung und nur eingeschränkte Kostenabwälzungsmöglichkeiten).
- Die subventionierten Unternehmen müssen mit Blick auf die heimische Wertschöpfung, auf die Arbeitsplätze und auf die versorgungsseitige (geostrategische) Bedeutung der hergestellten Güter von gesamtwirtschaftlicher Relevanz sein.
- Die Prüfung der Voraussetzung sollte durch ein von unabhängigen Wissenschaftlern besetztes Expertengremium erfolgen. Dabei schlagen wir vor, dies auf Basis einer wertschöpfungs-basierten Rechnung vorzunehmen.

In vielen Industrieprozessen sollen bewährte, aber CO₂-intensive Produktionsverfahren durch emissionsarme oder -freie Verfahren ersetzt werden. Technologische „Pioniere“ sind aber zunächst mit hohen Kosten konfrontiert und erfahren im Wettbewerb mit konventionell produzierenden Konkurrenten enorme Kostennachteile, die kurz- und mittelfristig nicht durch Vorteile in der CO₂-Bepreisung ausgeglichen werden. Zur Überwindung des dadurch verursachten Investitionsattentismus bieten sich Differenzverträge zwischen einzelnen Unternehmen und dem Staat und „Grüne Leitmärkte“ an, bei denen die Nachfrage nach speziell mit „grüner Technologie“ produzierten Gütern durch staatliche Maßnahmen gefördert wird. Trotz der grundsätzlichen Eignung dieser Instrumente sollten folgende Einschränkungen berücksichtigt werden:

- Wegen der einseitigen Begünstigung ausgewählter Unternehmen mit Steuergeldern sollten Differenzverträge möglichst restriktiv gehandhabt werden.
- Die Maßnahmen sollten sich beschränken auf Branchen mit nennenswert hoher CO₂-Wirkung, mit gesamtwirtschaftlicher Relevanz und mit auszugleichenden Kostendifferenzen in einer Höhe, welche die Finanzierungsmöglichkeiten der Unternehmen übersteigen.
- Die Differenzverträge müssen dynamisch und symmetrisch ausgestaltet werden. Insbesondere darf eine automatische Rückzahlung der Subventionen an den Staat ab dem Zeitpunkt, ab dem sich durch die „grüne Produktion“ ein Kostenvorteil einstellt, nicht zur Disposition stehen.
- Zur Vermeidung einer Überförderung sollte eine wettbewerbliche Gestaltung der Vergabe von Fördermitteln initiiert werden.
- Um einen ausreichenden Anreiz zur Bergung von Kostensenkungspotenzialen zu geben, könnte eine Anreizregulierung zur Produktivitätssteigerung in den Verträgen vorgesehen werden.
- Dass die Ziele der Fördermaßnahmen ebenso wie die Vergabeentscheidungen transparent definiert sein sollten, versteht sich angesichts der ordnungspolitischen Schwere des staatlichen Eingriffs von selbst.
- Der ergänzende Ausbau „Grüner Leitmärkte“ wird von uns befürwortet, sofern strenge Zertifizierungsprozesse garantiert sind. Bei der rechtlichen Vorgabe von Quoten für den Einsatz klimaneutraler Erzeugnisse in der Produktion vorabdefinierter Güter unterstützen wir die begleitende Einführung eines Zertifikatehandels.

Im September 2023 hat der Bundestag das neue Energieeffizienzgesetz beschlossen. Letztlich verlangt das Gesetz aber nur Energieeinsparungen. Implizit wird dabei erhofft, dass dies durch eine erhöhte Energieeffizienz zustande kommt. Sollte die Energieeffizienz aber nicht schnell genug ansteigen, bedarf es zur angestrebten Reduktion im Energieverbrauch eines flankierenden Rückgangs im Bruttoinlandsprodukt (BIP). Die im Zeitraum von 2008 bis 2021 jahresdurchschnittlich beobachtete Wachstumsrate der Energieeffizienz müsste um mehr als das Doppelte gesteigert werden, um BIP-Einbußen zu vermeiden. Wir haben erhebliche Zweifel, dass dies gelingt. Das Gesetz würde dann materiellen Wohlstand und Arbeitsplätze aufs Spiel setzen, weil der Energieverbrauch unabhängig davon, ob die benötigte Energie klimaneutral ist oder nicht, gedeckelt wird. Daher fordern wir eine Gesetzesänderung, die nicht auf den Energieverbrauch, sondern wirklich auf die Energieeffizienz fokussiert.

Die Transformation ist in erster Linie vom privaten Sektor durch Investitionen zu schultern. Die deutsche Volkswirtschaft hätte dazu zwar ausreichendes Finanzierungspotenzial. Eine langfristige durchschnittliche Sparsumme von 250 Mrd. EUR/a und Kapitalabflüsse ins Ausland von 150 Mrd. EUR/a verdeutlichen dies. Problematisch wird die Finanzierung aber dadurch, dass Deutschland auch in vielen anderen Bereichen aufgrund der Austeritätspolitik der vergangenen Dekaden dramatisch unterinvestiert ist. Insofern besteht eine Verwendungskonkurrenz zu anderen ebenfalls dringend benötigten Ausgaben.

Das bedeutet, auf ca. 90 Mrd. EUR/a für die Energiewende kommen noch rund 250 Mrd. EUR/a für zukünftig dringend benötigte staatliche Investitionen und Ausgaben hinzu. Selbst wenn man hier Abschreibungen in Höhe von 10% jährlich, also etwa 34 Mrd. EUR/a abzieht, bleibt ein aus Ersparnissen zu finanzierendes Nettoinvestitionsvolumen von über 300 Mrd. EUR/a. Dazu wird die zukünftig generierbare gesamtwirtschaftliche Ersparnis kaum ausreichend sein. Weder durch ein weniger an privatem und öffentlichem Konsum noch durch ein Umwidmen der Spartätigkeit von Unternehmen als auch durch ein Verlagern der Spartätigkeit vom Aus- ins Inland. Das gilt umso mehr, als die demografische Entwicklung in Deutschland zukünftig eher die Neigung zum Entsparen fördern wird.

In der Hoffnung auf ein durch die Transformation angestoßenes – und dann übrigens im Kontext mit der Klimaneutralität paradoxes – massives Wirtschaftswachstum, aus dem sich die Energiewende-Investitionen verteilungskonfliktfrei finanzieren ließen, steckt politisches „Wunschdenken“. Nach Jahren des Kaputtsparens in der öffentlichen Infrastruktur, in den Regu-

lierungs- und Planungskapazitäten des Staates und in der Bildung bzw. der Ausbildung von Fachkräften fehlen essenzielle Voraussetzungen für einen echten Wachstumsschub. Neue Investitionen haben zudem nur dann ein Wachstum der Produktionskapazitäten zur Folge, wenn Sie den Sachkapitalbestand erweitern oder zumindest zu dessen Produktivitätsanstieg beitragen. Der Ausbau der EE, die Ertüchtigung der Netze, der Aufbau einer Wasserstoffinfrastruktur usw. haben aber nicht den Charakter von Erweiterungsinvestitionen, sondern nur den von Ersatzinvestitionen, die zudem kurz- bis mittelfristig mit einem Kostenanstieg einhergehen.

Vor dem Hintergrund zeichnen sich erhebliche Verteilungskonflikte und damit soziale Spannungen ab. Das relativierende Argument, mit der Transformation langfristig aber eine wirtschaftliche Amortisation der Klimawende-Investitionen zu erfahren, zählt nur bedingt. Denn es setzt voraus, dass der Klimawandel tatsächlich abgebremst wird. Dies wiederum erfordert, dass nicht nur Deutschland, sondern auch die anderen Länder – und hier allen voran die Hauptemittenten – massiv den Klimaschutz vorantreiben. Die aktuellen Entwicklungen dort lassen erhebliche Zweifel daran aufkommen.

Hinsichtlich der unvermeidbaren Verteilungskonflikte bedarf es einer Aussteuerung, die den gesellschaftlichen Zusammenhalt stabilisiert. Wenn sich viele Menschen durch zu rigide klimapolitische Vorgaben oder durch erhöhte Güterpreise als Folge der Transformation existenziell in die Enge getrieben fühlen, verliert die Energie- und Klimawende den gesellschaftlichen Rückhalt und es droht eine Gefährdung der demokratischen Ordnung.

Darüber hinaus muss dem investiven Charakter der Transformation bei der Finanzierung der klimawendebedingten Staatsausgaben Rechnung getragen werden. Die jungen und zukünftigen Generationen sollen die Profiteure der Investitionen sein. Daher wäre es angemessen, sie auch an der Finanzierung zu beteiligen. Dies geht nur über Staatsverschuldung. Statt über Sondervermögen fiskalisch zu „tricksen“, sollte dazu die Schuldenbremse abgeschafft und eine Rückkehr zu einer „goldenen Regel“ der Finanzpolitik erfolgen: danach wäre eine Verschuldung des Staates zur Finanzierung von Investitionen – und damit auch von Energiewendeinvestitionen – zulässig.

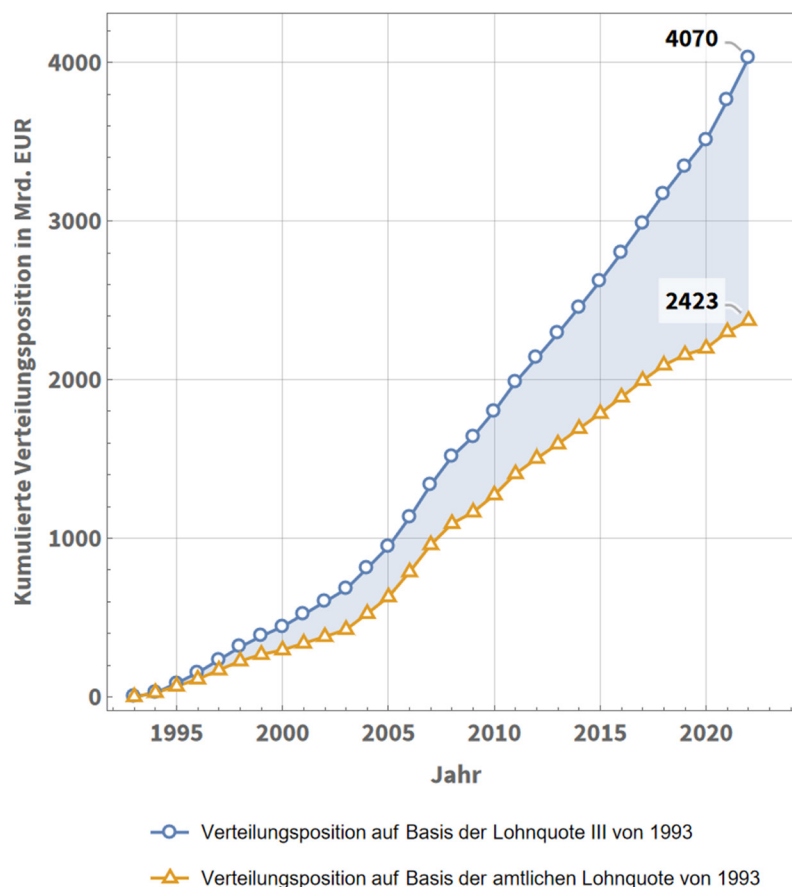
Systemische Verteilungswidersprüche

Vor diesem gesamten Hintergrund kritisieren wir auch einen grundsätzlichen Denkfehler: Weder in der politischen noch in der wissenschaftlichen Diskussion über die Energiewende werden die Interessenwidersprüche auf dem „kapitalistischen Spielfeld“ hinreichend thematisiert. Ein prozesstheoretisches Denken verlangt aber immer nach einer ordnungstheoretischen Basis. Ohne dem kommt es nur zu oberflächlichen und letztlich interessengeleiteten Diskussionen. Dies erklärt möglicherweise auch das Fehlen eines benötigten, aber bis heute von der Bundesregierung nicht vorgelegten, Masterplans zur Energiewende, der dann notwendigerweise aufzeigen müsste, wie die in einer Gesellschaft immer gegebenen Interessen- und Verteilungswidersprüche angesteuert werden sollen und wer das Preisschild für die Natur zukünftig zu bezahlen hat. Eine bisher weitgehend erfolgte Externalisierung von Umweltkosten ist künftig jedenfalls nicht mehr möglich. Die entstehenden Umweltschutzkosten werden in die betriebswirtschaftlichen Kalkulationen der Unternehmen einfließen müssen und die gesamtwirtschaftliche Wertschöpfungskette nachhaltig verändern. Hierbei spielen in der Kette im Austausch der Produkte zwischen den einzelnen Branchen, aber auch innerhalb der Branchen, die Wettbewerbs- und Machtrelationen eine entscheidende Rolle. Welche Branchen und welche Unternehmen können hier die zusätzlich entstehenden Umweltschutzkosten über ihre jeweiligen Preis-Mengen-Relationen in der Wertschöpfungskette weiterwälzen? Dies wird nur den Branchen und Unternehmen gelingen, die kaum einem Wettbewerb ausgesetzt sind und die in Folge über Marktmacht verfügen, wie z.B. die Energieversorger. Am Ende der Wertschöpfungskette steht immer der ohnmächtige Endverbraucher. Er muss die erhöhten Preise bezahlen und erleidet womöglich Kaufkraftverluste bezogen auf sein nominales Einkommen, jedenfalls dann, wenn die Preissteigerungen höher ausfallen als die Nominallohnsteigerungen.

Auch wird bei der bisher umgesetzten Energiewende ein weiter bestehender inhärenter kapitalistischer Grundsatz nicht diskutiert und damit auch nicht entscheidend berücksichtigt: Privatwirtschaftliche Unternehmen trachten immer nach einer möglichst maximalen Profitrate und damit nach einer ständig erweiterten Kapitalakkumulation. Die Profitrate hängt hier nicht nur von der Verteilung der Wertschöpfung auf Lohn und Mehrwert (Zins, Grundrente und Gewinn) ab, sondern auch vom Verhältnis von Arbeitsproduktivität und Kapitalintensität, also von der Kapitalproduktivität. Im empirischen Befund ist die

Kapitalproduktivität in Deutschland zu gering und die Wachstumsraten sind negativ, so dass, soll die Proftrate nicht sinken, die Mehrwertquote steigen muss, was dann aber impliziert, dass der Anteil des Einkommens an der Wertschöpfung für die abhängig Beschäftigten sinken muss. Dies war realiter auch der Fall. Und zwar haben die abhängig Beschäftigten seit der Wiedervereinigung bis 2022, auf Basis der Lohnquote von 1993, kumuliert gut 4 Billionen EUR (!) an Einkommen eingebüßt bzw. die 4 Billionen EUR sind zu Gunsten der Mehrwerteinkünfte umverteilt worden. Hier gibt es also in der primären Einkommensverteilung eine komfortable Um- bzw. Rückverteilungsmöglichkeit zu Gunsten der Einkommen der abhängig Beschäftigten, die dann auch als Endverbraucher in der Wertschöpfungskette in der Lage wären, die gestiegenen Preise durch die Energiewende ohne Wohlfahrtsverluste zu bezahlen.

Die nachfolgende Grafik zeigt die extreme Umverteilung seit der Wiedervereinigung. Selbst unter Berücksichtigung von Abschreibungen auf den eingesetzten Kapitalstock der bundesdeutschen Volkswirtschaft beläuft sich die kumulierte Umverteilung immer noch auf fast 2,4 Billionen EUR.

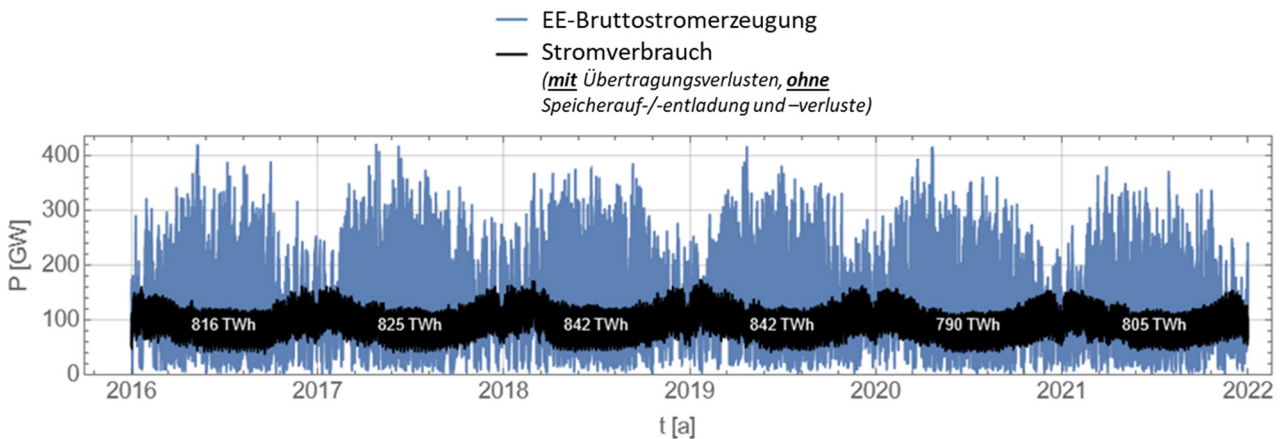


Hier besteht demnach ein hinreichend großer Umverteilungsspielraum für die insgesamt ca. 41 Millionen abhängig Beschäftigten in Deutschland. Um aber eine Umverteilung zu realisieren, müssen die Gewerkschaften in den Tarifverhandlungen mit den Unternehmerverbänden gestärkt werden. Hier sind Veränderungen im Tarifvertragsgesetz geboten. Neben einer veränderten Primärverteilung verlangt die Energiewende, soll sie gelingen, auch eine veränderte Sekundärverteilung. Die Autoren des Positionspapiers setzen dabei auf eine andere Einkommens- und Vermögenssteuerpolitik. Hier besteht ein dringender staatlicher (politischer) Handlungsauftrag insbesondere durch eine höhere Körperschaftsbesteuerung von Kapitalgesellschaften, einer konsequenten progressiven Besteuerung aller Einkommensarten, vor allen Dingen der Kapitalerträge, einer rigorosen Bekämpfung von Steuerhinterziehung und nicht zuletzt durch eine Wiedereinführung einer Vermögensteuer und einer einmaligen Vermögensabgabe für Vermögensmilliardäre.

Energieversorgung der Zukunft

Wir haben auch erhebliche technische Vorbehalte gegenüber der praktizierten Energiewende. Aus den Vorgaben, insbesondere des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) und der Bundesnetzagentur in Verbindung mit dem EEG 2023, folgt, dass Deutschland spätestens bis zum Jahr 2050 einen Primärenergiebedarf von 2.000 TWh/a aus „Erneuerbaren“ zu decken hat. Im Jahr 2022 betrug der Primärenergiebedarf noch 3.286 TWh. Der künftige Primärenergiebedarf ergibt sich aus der Erzeugung Erneuerbarer Energien insbesondere aus Wind- und Sonnenkraft in Höhe von 1.031 TWh/a. Hinzu kommen noch 262 TWh/a Umwelt- und Erdwärme. Die verbleibenden 704 TWh/a müssen in Form von Wasserstoff (oder entsprechender Wasserstoffträger) importiert werden.

Der im Vergleich zum Jahr 2022 um einen Faktor 4 zu verstärkende Ausbau der künftig stark photovoltaisch dominierten Erneuerbaren Energien (PV-Leistung: 400 GW, Wind onshore/offshore: 160/70 GW) führt dazu, dass der Stromverbrauch und die wettergetriebene Stromerzeugung zu keinem Zeitpunkt deckungsgleich sind. Zur Vermeidung einer Mangelwirtschaft ist diese Deckungsgleichheit aber zwingend erforderlich; entsprechende technische Maßnahmen sind somit vorzusehen. Nachfolgende Abbildung, bei der fiktiv davon ausgegangen wird, dass die Energiewende bereits ab dem Jahr 2016 umgesetzt ist, zeigt diesen Sachverhalt für ein ausgewähltes Stromverbrauchsszenario:



Sommerlich massiv überhöhte Stromeinträge insbesondere aus PV-Anlagen wechseln sich mit winterlich deutlich geringeren Stromeinträgen aus Windkraft-Anlagen ab, blaue Kurve. Dem entgegen ist der Stromverbrauch, schwarze Kurve, im Winter deutlich höher als im Sommer.

Dies lässt sich im begrenzten Umfang und im Sinne einer Netzentlastung durch Smart Grids in Verbindung mit Kurzzeitspeichern, insbesondere Batterien und Pumpspeicherkraftwerken, ausregeln, so dass zumindest im Minuten- bis Stundenbereich auftretende Leistungsdifferenzen zwischen Erzeugung und Verbrauch ausgeglichen werden können. Unsere Simulationen zeigen allerdings deutlich, dass außerdem noch massive Energieverschiebungen sowohl saisonal als auch jahresübergreifend zu bewältigen sind. Diese Verschiebungen erfordern den Einsatz großer Langzeitspeicher, bevorzugt von Wasserstoffspeichern. Der Blick auf die betrachteten Jahre zeigt, dass sich z.B. wind- und sonnenschwache Jahre auch auf die „Startbedingungen“ des Folgejahres auswirken werden und demnach berücksichtigt werden müssen. Simulationen anderer Studien mit nur einem „typischen Wetterjahr“ greifen zu kurz und liefern zu optimistische Ergebnisse.

EE-Leistungen im Jahresverlauf

Unsere Simulationen gemäß o.a. Bild (Diagramm Seite 13) zeigen:

- Die EE-Leistung schwankt zwischen 5 GW und 400 GW.
- Der jährliche Bruttostromverbrauch liegt in der Größenordnung von 820 TWh/a.
- Der Strombedarf ist im Winter deutlich höher als im Sommer, da u.a. der Einsatz von Wärmepumpen und der höhere winterliche Verbrauch von E-Fahrzeugen ins Gewicht fallen.

Die Spitzenleistungen von 400 GW sind ca. viermal höher als die heutige Netzkapazität. Werden die hiermit verbundenen Überschussleistungen nicht abgeschaltet, zwischengespeichert oder exportiert, kann dies zur folgeschweren Abschaltung der gesamten Stromversorgung (Blackout) führen.

Residualleistung und Energiespeicher

Die Differenz aus EE-Stromangebot und Stromnachfrage ist die Residualleistung. Diese ist bei Stromüberschuss positiv und bei Strommangel negativ. Überschüsse sollten gespeichert werden. Bei Strommangel kann dann aus diesen Speichern Energie wiedergewonnen werden.

Nachfolgende Abbildung zeigt die zu erwartenden Speicherfüllstände unter Zugrundelegung von drei modellierten Lastvarianten:



Wir prognostizieren einen regelmäßigen jährlichen Speicherbedarf von rund 90 TWh. Jahresübergreifend können deutlich höhere Speicherkapazitäten benötigt werden mit einem maximalen Speicherbedarf von über 200 TWh. Zum Vergleich: Bereits das BMWK prognostiziert auf Basis einer Studie der Fraunhofer-Gesellschaft für ein „typisches Wetterjahr“ und somit ohne Berücksichtigung jahresübergreifender Effekte einen Speicherbedarf von über 72 TWh.

Die Speicherung beinhaltet neben Pumpspeicherkraftwerken, Batterien und/oder Import-/Export-Prozessen für die Kurzzeitspeicherung vor allem mit grünem Wasserstoff gefüllte Gasspeicher für die Langzeitspeicherung. Kurz- und Langzeitspeicherung sollten dabei möglichst erzeugernah geschehen, um das Stromnetz nicht zu überfordern bzw. um einen überbordenden Netzausbau a priori zu unterbinden.

Der Ausbau insbesondere von Kavernenspeichern muss daher zeitnah angegangen werden, um von heute 32 TWh (bezogen auf H₂) auf die geforderte Größenordnung zu kommen; eine Schrumpfung der Speicher von einem Prozent pro Jahr ist dabei noch zu berücksichtigen. Hinzu kommen weitere Speicher für das Handling von ca. 700 TWh/a Wasserstoffimport sowie für die nationale Energiereserve für z.B. drei Monate. Die für den Wasserstoffimport zusätzlich erforderliche Speicherkapazität schätzen wir auf ca. 75 TWh. Das bedeutet eine Verdrei- bis Versechsfachung der vorhandenen Speicherkapazitäten bei schnellstmöglichem Planungs- und Baubeginn, wenn berücksichtigt wird, dass der Bau neuer Kavernenspeicher durchaus 10 bis 15 Jahre benötigt.

Bedarf an H₂-ready Gaskraftwerken

Die Schnittstelle zwischen Wasserstoffspeichern und den Stromverbrauchern bilden Wasserstoff-Kraftwerke. Bis grüner Wasserstoff in ausreichender Menge verfügbar ist, muss mit Erdgas oder „andersfarbigem Wasserstoff“ substituiert werden.

Der Bedarf an solchen Kraftwerken ergibt sich aus der erforderlichen Versorgungssicherheit bei mehrtägigen „Dunkelflauten“. Unsere Berechnungen zeigen, dass für eine prognostizierte, maximale Last während einer Dunkelflaute von 167 GW ein Gaskraftwerksbedarf von mindestens 104 GW benötigt wird. Die Differenz von 63 GW wird für wenige Stunden durch Kurzzeitspeicher und, sofern vom Ausland zur Verfügung gestellt, mit Stromimporten gedeckt. Zu berücksichtigen ist noch, dass Stromimporte aus dem EU-Ausland sich dann schwierig gestalten werden, wenn diese ebenfalls aus „Erneuerbaren Energien“ stammen sollen: Dunkelflauten erstrecken sich meist auch auf die Anrainerstaaten Deutschlands.

Bei einer typischen Kraftwerksleistung von 500 MW werden demnach über 200 neue Wasserstoffkraftwerke benötigt. Im Jahr 2021 waren knapp 32 GW Gaskraftwerksleistung in Deutschland verfügbar. Die installierte Leistung muss somit mehr als verdreifacht werden. Im Vergleich zur jährlichen Zubau-Rate vor 2021 erfordert dies eine Beschleunigung des Zubaus um ca. einen Faktor Sieben. Der Bau solcher Kraftwerke inkl. Planung und Genehmigung beträgt durchschnittlich sechs Jahre. Über das Betriebsverhalten von Wasserstoff-Kraftwerken liegen darüber hinaus bisher nur wenige Erfahrungen vor.

Ungeklärt ist die Vergütung dieser Kraftwerksleistungen, die ja als Backup-Kraftwerke nur sehr geringe Volllaststunden aufweisen werden. Die nötigen Investitionen lassen sich durch die aktuelle Strompreisberechnung nur unzureichend finanzieren. Die bereits jetzt erkennbar überambitionierten Ausbauziele des BMWK erscheinen mit Blick auf das Zieljahr 2045 dennoch nicht ausreichend.

Weiterhin muss der Netzausbau erheblich forciert und an die im Jahr 2045 zu erwartenden Leistungen angepasst werden. Die Leistungsfähigkeit des Netzes muss in allen Bereichen – Hochspannungsnetz, Mittelspannungsnetz, Niederspannungsnetz – mindestens verdoppelt, eher verdreifacht werden. Während sich die Übertragungsnetzbetreiber zusammen mit der Bundesnetzagentur dieser Aufgabe intensiv widmen, sind vergleichbare Aktivitäten seitens der kommunalen Verteilnetzbetreiber derzeit nicht erkennbar.

Insgesamt ergibt sich aus unserer systemtechnischen Sicht, dass die derzeitigen innerdeutschen Planungen mit Blick auf das Jahr 2045 drastisch verstärkt werden müssten. Ob dem Ausland bis dahin die zuverlässige Lieferung von 700 TWh/a grünen Wasserstoffs gelingt – hierfür muss das Ausland fast 1.400 TWh/a Erneuerbare Energien erzeugen, also mehr als Deutschland selbst erzeugen kann – halten wir für eine Fiktion.



Westfälisches Energieinstitut

der Westfälischen Hochschule

Das Westfälische Energieinstitut ist eine zentrale wissenschaftliche Einrichtung der Westfälischen Hochschule und bündelt die energietechnischen Kompetenzen der Hochschule über die Standorte und Fachbereiche hinweg.

Es gliedert sich in mehrere Bereiche, die den Themenschwerpunkten regenerative Energien, Energieumwandlung und -verteilung, Energienutzung, Energiewirtschaft und Energiepolitik zugeordnet sind. Mit inzwischen 27 Professorinnen und Professoren sowie wissenschaftlichen Mitarbeitern und Doktoranden konnte sich das Institut seit seiner Gründung auf verschiedenen Gebieten neben der Zusammenarbeit mit anderen wissenschaftlichen Einrichtungen, auch als Forschungs- und Entwicklungspartner der Industrie positionieren. Durch die themenübergreifend geprägte Arbeit der Forscherteams des Westfälischen Energieinstitutes werden innovative Ansätze in Forschung und Entwicklung gefördert.

www.energie.w-hs.de



Prof. Dr. Heinz-Josef Bontrup (Emeritus)
Dipl.-Ökonom, Dipl.-Betriebswirt //
Träger des Bundesverdienstkreuzes am Bande //
Wirtschaftswissenschaft mit dem Schwerpunkt
Arbeitsökonomie
– bontrup@w-hs.de



Prof. Dr. Michael Brodmann
Vizepräsident für Forschung und Transfer //
Direktor des Westfälischen Energieinstitutes für
Energieumwandlung und -verteilung // Systeme
der elektrischen Energie- & Wasserstofftechnik
– michael.brodmann@w-hs.de



Prof. Dr. Christian Fieberg
Direktor des Westfälischen Energieinstitutes für
Energienutzung // Gebäudetechnik
– christian.fieberg@w-hs.de



Prof. Dr. Markus Jan Löffler
Professor für Hochspannungstechnik
– markus.loeffler@w-hs.de



Prof. Dr. Ralf-Michael Marquardt
Direktor des Westfälischen Energieinstitutes
für Energiewirtschaft und -politik // Volkswirt-
schaftslehre und Quantitative Methoden
– ralf-michael.marquardt@w-hs.de



Prof. Dr. Andreas Schneider
Professor für Bauelemente und Schaltungen
sowie regenerative Energien
– andreas.schneider@w-hs.de



Prof. Dr. Andreas Wichtmann
Direktor des Westfälischen Energieinstitutes für
für Regenerative Energien // Kraftwerktechnik
– andreas.wichtmann@w-hs.de

