

Stellungnahme zur  
„Anhörung zur Beschleunigung der Energiewende im Strombereich“  
nach Antrag DS 19/499 im Bayerischen Landtag am 16. Mai 2024

Das Ziel der Energiewende im Strombereich besteht im Übergang zu einem emissionsarmen bzw. emissionsfreien Energieversorgungssystem, das die Forderungen des energiepolitischen Ziel-Fünfecks erfüllt:

- Versorgungssicherheit
- Preiswürdigkeit
- Umweltverträglichkeit
- Emissionsfreiheit bzw. –armut
- Akzeptanz.

Die politischen Entscheidungen seit Beginn der „Energiewende“ führten zu umfangreichen Abschaltungen im Bereich der konventionellen Kraftwerke (Atom- und Kohleausstieg) und zum weitreichenden Ausbau vor allem von Wind- und PV-Anlagen. Im Vordergrund stand die Emissionssenkung. Die CO<sub>2</sub>-Vermeidung wurde zum Oberziel erklärt auf Kosten der anderen als gleichermaßen wichtig zu betrachtenden Ziele.

Für Industrieländer mit einem hohen Grad an Arbeitsteilung und hohem Kapitalaufwand für die Produktionsmittel ist eine stabile Versorgung mit Energie über den Zeitraum 24/7/365 unabdingbar. Dies konnte bisher über einen breiten Energiemix und auf Basis grund- und regellastfähiger Kraftwerke abgesichert werden. Die Entscheidungen zum Ausstieg aus konventionellen Energietechnologien ohne verfügbaren Ersatz in gleicher Lieferqualität führen zu Veranstaltungen wie dieser Anhörung.

Dem naheliegenden Gedanken, zuerst ein übernehmendes System zu schaffen, bevor ein funktionierendes System abgeschaltet wird, folgt man im Rahmen der deutschen und international einmaligen Energiewende nicht. Verursachend ist offensichtlich die Annahme, dass mit einer sehr großen Anzahl an Wind- und PV-Anlagen die Aufgaben konventioneller Kraftwerke erfüllt werden könnten. Diese Annahme ist falsch.

Um Emissionen zu senken und eine Änderung des Atomgesetzes aus 2011 endgültig umzusetzen, wurde und wird zunächst abgeschaltet, bevor Klarheit besteht, in welcher Weise alle Ecken des Zielfünfecks künftig erfüllt werden können.

## „Erneuerbarer“ Strom

Die Bundesnetzagentur charakterisiert die Stromproduktion aus Wind und PV als „dargebotsabhängig“. Dies beschreibt den Charakter von Naturenergie, die zufällig anfällt. Die Sicherheit des Aufkommens dieser Naturenergien ist bei PV genau Null Prozent, bei Wind onshore 1 Prozent, Wind offshore 2 Prozent. Die Arbeitsverfügbarkeit von Kohlekraftwerken liegt bei 80 bis 90, von Kernkraftwerken bei über 90 %. Hinter jeder PV-Anlage, die ins Netz einspeist, und hinter fast jeder Windkraftanlage (WKA) muss ein gleichgroßes Backup stehen. Zudem sind Wind- und PV-Anlagen „grid-following“, d.h., ihre Stromableitung über Wechselrichter erfordert ein vorhandenes Netz, in das dieser Strom eingebettet und mit Systemdienstleistungen (Frequenz- und Spannungshaltung) versorgt werden muss. Nur auf Grundlage der Stromeinspeisung volatiler Umwandler von Naturenergie kann kein Netz aufgebaut und betrieben werden.

Im Jahr 2022 betrug der bayerische Stromimport etwa 11 Terawattstunden (TWh). Durchschnittswerte sind für den Netzbetrieb allerdings irrelevant, da Erzeugung und Verbrauch sekundengenau übereinstimmen müssen. Während im Sommer tagsüber große Mengen PV-Strom exportiert werden, überwiegt im Winter der Import. Ein Aufwuchs neuer gesicherter Kapazitäten ist nicht erkennbar. Deutschlandweit werden weiterhin Kapazitäten abgeschaltet, so dass sich die Möglichkeiten des Binnenimports für Bayern verringern. Ein vereinbarter Kohleausstieg in NRW im Jahr 2030 würde bei Umsetzung zum Verlust großer Strommengen führen, denn Ersatz in gleicher Größenordnung wird es nicht geben. Ab 2025 gehen auch die Lieferungen aus dem Nordosten zurück, beginnend mit weiteren Abschaltungen in Brandenburg.

Von der so genannten „Kraftwerksstrategie“ der Bundesregierung liegen bisher nur Eckpunkte vor. Details, die für eine Ausschreibung zwingend notwendig sind, fehlen weiterhin. Insbesondere ist die Erlaubnis der Wettbewerbskommission der EU erforderlich. Es ist möglich, dass diese Einfluss nimmt auf die Standorte neuer Gaskraftwerke oder sie die Forderung verschiedener Strompreiszonen in Deutschland erhebt. Dies würde zu höheren Strompreisen in Süddeutschland führen.

## Flexibilitätsoptionen

Alternativ zu Backup-Kraftwerken könnten Stromspeicher diese Aufgabe übernehmen. Bisher gibt es in Deutschland etwa 50 Gigawattstunden (GWh) Speicherkapazität, die rechnerisch für weniger als eine Stunde die Versorgung absichern könnte. Für die Sicherung eines Tagesverbrauchs Deutschlands wären etwa 60 Pumpspeicherwerke (PSW) mit der Kapazität des größten deutschen PSW in Markersbach (Thüringen) erforderlich.

Unter Beachtung der auftretenden Schwankungen der Wind- und PV-Stromeinspeisung können die gegenwärtig vorhandenen Speicher die schnelle

Netzregelung (Primärregelung) und in Teilen die Tagesganglinie absichern. Für einen Ausgleich der Wind- und Solarschwankungen sind die Speicherkapazitäten völlig unzureichend. Die Vermutung, man könne Zeiten von Flaute und Dunkelheit vor allem durch Speicher überbrücken, geht fehl. Ihre Kapazitäten wären extrem hoch und damit die Kosten, insbesondere für Großbatterien.

Vor allem fehlen intersaisonale Speicher, die die Möglichkeit eröffnen, Energieüberschuss aus dem Sommer durch PV in den Winter zu transferieren. Das ist nur auf chemischem Weg möglich, die Bundesregierung hat mit der Wasserstoffstrategie die Richtung vorgegeben. Dabei ist zu beachten, dass Wasserstoff kein Energierohstoff, sondern ein aufwändig herzustellender Energieträger ist. Der größte Teil des gewünschten Grünen Wasserstoffs wird importiert werden müssen. Es gibt keine konkreten Termine zu Lieferungen bezüglich Mengen, Preisen und Transport.

Insbesondere die Kosten sind schwer abschätzbar. Der technologische Prozess P2G2P (Power-to-Gas-to-Power), über den eine Stromspeicherung realisiert werden soll, leidet unter einem Wirkungsgrad von etwa 20 Prozent. Entsprechend hoch wären die zu schaffenden Überkapazitäten von Wind- und Solaranlagen und damit die Investitionen und der Strompreis. Zudem ist der Transport elementaren Wasserstoffs extrem aufwändig (Tiefkühlung), so dass eine temporäre Umwandlung in Methan oder Ammoniak erfolgen müsste. Entsprechende Infrastrukturen erhöhen die Kosten weiter.

Neben Speichern werden weitere „Flexibilitätsoptionen“ angeführt, die zur Sicherung der Netzfrequenz herangezogen werden können. Gemeint ist vor allem die Regelung der Verbraucherseite, das so genannte Demand Site Management (DSM). Einige Maßnahmen werden bereits seit langer Zeit angewendet, z.B. in Form von Schalt- bzw. Sperrzeiten bei Nachtspeicherheizungen und Wärmepumpen sowie zeitabhängige Stromtarife. Zu bemerken ist, dass es sich nicht um vermiedenen, sondern nur verschobenen Verbrauch handelt. Zahlreiche Industrieprozesse lassen sich nicht unterbrechen, insbesondere in der Grundstoffindustrie. Bei Unterbrechung der Stromzufuhr würden erhebliche materielle Schäden auftreten, z.B. an Hochöfen, Glasschmelzen oder an Anlagen der chemischen Industrie.

Ein absehbarer Mangel an Stromaufkommen wandelt das DSM zur Rationierung.

### Ausbau der Windkraft in Bayern

Bayern ist geografisch ein windarmes Binnenland. Zu Zeiten der Windstille ist die Zahl stehender WKA völlig irrelevant, das Land muss dennoch versorgt werden. Der Gedanke, Industriezentren wie Wacker Burghausen mit Windstrom versorgen zu können, kann nur abenteuerlich genannt werden. Wie oben beschrieben, ist Windstrom volatil zur Verfügung stehender Strom, mit dem eine Versorgung im Sinne einer Bedarfsgerechtigkeit nicht möglich ist.

Auf Grund der Abhängigkeit des Ertrags von WKA von der Windgeschwindigkeit in der dritten Potenz sind bayerische WKA im Vergleich mit küstennahen Anlagen ausgesprochen ineffizient. Aus diesem Grund gibt es in Bayern nur wenige WKA. Die Vergütung musste über das Referenzertragsmodell des EEG beispielsweise für die Anlagen im Hofolding Forst auf 11,31 Ct/kWh angehoben werden, um überhaupt Wirtschaftlichkeit herzustellen. Volkswirtschaftlich führt das zu verstetigter und weiter steigender Subventionierung der Windkraft aus Steuermitteln (EEG-Umlage). Da WKA keine Versorgungssicherheit liefern können, verursacht ein entsprechendes Backup weitere Kosten.

Im Verlauf der Energiewende findet keine Kostenkontrolle, kein wirtschaftliches Monitoring statt. Die CO<sub>2</sub>-Vermeidungskosten werden als Entscheidungskriterium nicht herangezogen. Die tatsächlich nötige Kennziffer wäre allerdings das Verhältnis von Euro pro vermiedenem Grad Erderwärmung. Aus den nach der Pariser Klimakonferenz hervorgegangenen Emissionsbudgets ließe sich eine solche Kennziffer sehr wohl errechnen.

Direkt klimaschädlich ist die Abholzung von Waldflächen für WKA. Wertvolle Flächen, die als CO<sub>2</sub>-Senke, Wasserspeicher, Temperaturpuffer, Lebens- und Erholungsraum dienen, werden zum Teil dauerhaft geschädigt (tiefe Bodenverdichtung). Statt Abholzung und Bau von WKA würde eine Aufforstung zusätzlicher Flächen mehr CO<sub>2</sub>-Bindung bewirken, als WKA CO<sub>2</sub> vermeiden können.

Durch national EEG-geförderten Windstrom werden nicht nur Kohlestrom, sondern auch die dafür notwendigen CO<sub>2</sub>-Zertifikate verdrängt, wodurch der Zertifikatspreis stabilisiert wird.

### Sicherung der künftigen Stromversorgung Bayerns

Im vollen Bewusstsein der Landesregierung

- über den Atomausstieg, beschlossen 2011,
- über weiter fehlende Nord-Süd-Stromtrassen (Suedlink u.a.),  
Inbetriebnahme frühestens 2028
- über den Kohleausstieg 2038, beschlossen 2021 mit Option des Vorziehens auf  
2030
- über weiter steigenden Stromverbrauch  
(E-Mobilität, Wärmepumpen, KI, Industrie 4.0)

wurde eine Zielvorgabe der Emissionsfreiheit 2040 gegeben, ohne eine Wegbeschreibung mit konkreten Maßnahmen zu liefern.

Für eine sichere Stromversorgung Bayerns bleiben folgende Optionen:

- Die nach Vorliegen einer „Kraftwerksstrategie“ zu errichtenden Gaskraftwerke sollten vor allem in Süddeutschland angesiedelt werden, wofür sich ehemalige Kraftwerksstandorte anbieten. Die Landesregierung kann in dieser Hinsicht mit

Unterstützung der anderen Südländer im Bundesrat auf die Bundesregierung, insbesondere auf das Ministerium für Wirtschaft und Klima (MWK), einwirken.

- Nach Möglichkeit können Kapazitäten der Wasserkraft und Biomasse/Biogas weiter ausgebaut werden. Beide Technologien sind grundlastfähig und zumindest gut planbar. Vor diesem Hintergrund ist der Abbau der Förderung der Kleinen Wasserkraft kontraproduktiv und wäre zu korrigieren. Den Schutz der Fischpopulation höher zu werten als den durch die Windkraft gefährdeter Flugbewesen (große Greifvögel, Fledermäuse, Insekten), ist nicht nachvollziehbar.

- Langfristige Lieferverträge mit Stromproduzenten in den Nachbarländern sollten angestrebt werden, die ihre gesicherten Kapazitäten im Gegensatz zu Deutschland ausbauen. So kann der Einkauf zu hohen und stark schwankenden Börsenstrompreisen reduziert werden.

Auch aus Gründen der Systemsicherheit empfiehlt sich eine enge Abstimmung mit den Nachbarländern. Die künftige Lieferung großer Strommengen aus dem Norden ist mit einem Verlust der n-1-Sicherheit verbunden, da ein Großteil des Stroms durch Erdkabel fließen wird und leistungsgerechte Umgehungen im Störfall nicht vorhanden sind.

Zudem gilt Importstrom, ungeachtet seiner Herkunft, als emissionsfreier Strom und belastet nicht die bayerische CO<sub>2</sub>-Bilanz. Aus Sicht der Einhaltung einer „Klimabilanz“ ist der Import günstiger als volatil erzeugter Naturstrom mit einem Backup der erforderlichen Residuallast aus fossilen Quellen.

- Nutzung der Schnittstelle Strom/Wärme, d.h. Ausbau von Wärmespeichern, um bei KWK-Anlagen die Regelfähigkeit der Stromseite zu verbessern.

Bayern wird absehbar Energieimportland bleiben und muss sich wirtschaftlich darauf einstellen. Die Schrumpfung der Automobilindustrie, die Abwanderung von Teilen anderer Industrien und somit die Abnahme von Großverbrauchern entspannen allerdings die Frage einer ausreichenden Stromversorgung.