



Bericht nach § 99 BHO

zur Umsetzung der Energiewende im Hinblick auf
die Versorgungssicherheit, Bezahlbarkeit und
Umweltverträglichkeit der Stromversorgung

7. März 2024

Bemerkungen nach § 97 BHO und Berichte nach § 99 BHO werden vom Großen Senat des
Bundesrechnungshofes beschlossen

Energiewende nicht auf Kurs

Deutschland verfolgt sehr ambitionierte Ziele für die Energiewende. Diese ist jedoch nicht auf Kurs, sie hinkt ihren Zielen hinterher. Die Bundesregierung muss umgehend reagieren, um eine sichere, bezahlbare und umweltverträgliche Stromversorgung zu gewährleisten.

Worum geht es?

Die Energiewende im Bereich Strom ist von herausragender Bedeutung für den Klimaschutz. Jedoch hinkt die Bundesregierung ihren Zielen beim Ausbau erneuerbarer Energien sowie hinreichend gesicherter, steuerbarer Kraftwerksleistung hinterher. Die Versorgungssicherheit ist gefährdet, der Strom ist teuer und Auswirkungen der Energiewende auf Landschaft, Natur und Umwelt kann die Bundesregierung nicht umfassend bewerten. Dies birgt erhebliche Risiken für den Wirtschaftsstandort Deutschland sowie die Akzeptanz der Energiewende in der Bevölkerung.

Was ist zu tun?

Die Bundesregierung muss umgehend reagieren. Sie muss wirksam private Investitionen in erneuerbare Energien, Kraftwerksleistung zu deren Absicherung sowie die Stromnetze sicherstellen. Die Kosten der Energiewende muss sie klar benennen. Zudem muss die Bundesregierung endlich ein Ziel- und Monitoringsystem einführen, um die Umweltwirkungen der Energiewende systematisch zu bewerten.

Was ist das Ziel?

Die Empfehlungen zielen auf eine sichere, bezahlbare und umweltverträgliche Energieversorgung und den Erfolg der Energiewende. Dieser ist zentral für den Wirtschaftsstandort Deutschland, die gesellschaftliche Akzeptanz der Transformation sowie das Erreichen der Klimaschutzziele.

Inhaltsverzeichnis

0	Zusammenfassung	6
1	Ausgangslage	12
1.1	Ziele der Energiewende	12
1.2	Bisherige Empfehlungen des Bundesrechnungshofes	13
1.3	Prüfungsanlass	13
2	Gesetzesänderungen und Strommarkt	14
2.1	Beschleunigung der Energiewende	14
2.2	Europäischer Strombinnenmarkt	15
3	Sicherheit der Stromversorgung	17
3.1	Ausbau der erneuerbaren Energien	18
3.2	Kraftwerksstrategie 2026	20
3.3	Netzausbau	22
3.4	Monitoring	24
3.5	Würdigung durch den Bundesrechnungshof	27
3.5.1	Hinreichende Kapazitäten vorhalten und schaffen	27
3.5.2	Grundannahmen im Monitoring mit verschiedenen Wahrscheinlichkeiten berücksichtigen	28
3.6	Stellungnahme des BMWK	29
3.7	Abschließende Würdigung und Empfehlungen zur Sicherheit der Stromversorgung	30
4	Bezahlbarkeit der Stromversorgung	33
4.1	Preisentwicklung	33
4.2	Netzausbau und Systemdienstleistungen	36

4.3	Stromgestehungs- und Systemkosten	40
4.4	Würdigung durch den Bundesrechnungshof	41
4.5	Stellungnahme des BMWK	42
4.6	Abschließende Würdigung und Empfehlungen zur Bezahlbarkeit der Stromversorgung	43
5	Umweltverträglichkeit der Stromversorgung	45
5.1	Umweltwirkungen des Energiesystems aus Forschungsvorhaben bekannt	48
5.2	Ziele für ein umweltverträgliches Energiesystem	49
5.3	Monitoring der Umweltverträglichkeit	50
5.4	Würdigung durch den Bundesrechnungshof	54
5.5	Stellungnahme des BMUV	55
5.6	Abschließende Würdigung und Empfehlungen zur Umweltverträglichkeit der Stromversorgung	56
6	Gesamtbewertung und Ausblick	57

Abkürzungsverzeichnis

A

ACER *Agency for the Cooperation of Energy Regulators*

B

BBPIG *Gesetz über den Bundesbedarfsplan*

BfN *Bundesamt für Naturschutz*

BMUV *Bundesministerium für Umwelt und Verbraucherschutz*

BMWK *Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz*

BNetzA *Bundesnetzagentur*

E

EEG 2023 *Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien*

EnLAG *Gesetz zum Ausbau von Energieleitungen*

ENTSO-E *Verband Europäischer Übertragungsnetzbetreiber*

EnWG *Energiewirtschaftsgesetz*

ERAA *European Resource Adequacy Assessment*

G

GW *Gigawatt*

K

KSG *Bundes-Klimaschutzgesetz*

KTF *Klima- und Transformationsfonds*

kWh *Kilowattstunde*

KWS *Kraftwerksstrategie 2026*

L

LOLE *Loss of Load Expectation*

M

MWh *Megawattstunde*

N

NEP *Netzentwicklungsplan*

S

SUP *Strategische Umweltprüfung*

T

THG *Treibhausgas*

TWh *Terawattstunde*

U

UBA *Umweltbundesamt*

ÜNB *Übertragungsnetzbetreiber*

UVP *Umweltverträglichkeitsprüfung*

V

VNB *Verteilernetzbetreiber*

VSM-Bericht *Monitoringbericht zur Versorgungssicherheit*

W

WSF-Energiekrise *Wirtschaftsstabilisierungsfonds zur Abfederung der Folgen der Energiekrise*

0 Zusammenfassung

Die Energiewende ist bei der Stromversorgung nicht auf Kurs: Die Versorgungssicherheit ist gefährdet, der Strom ist teuer und Auswirkungen der Energiewende auf Landschaft, Natur und Umwelt kann die Bundesregierung nicht umfassend bewerten. Insgesamt haben sich die Risiken seit der letzten Prüfung des Bundesrechnungshofes im Jahr 2021 verschärft.

Die Bundesregierung muss umgehend reagieren, andernfalls droht die Energiewende zu scheitern. Dies hätte gravierende Folgen für den Wirtschaftsstandort Deutschland, die gesellschaftliche Akzeptanz der Transformation sowie das Erreichen der Klimaschutzziele.

0.1 Ausgangslage

Die Energiewende zielt auf eine grundlegende Umstellung der Energieversorgung in Deutschland auf erneuerbare Energien und mehr Energieeffizienz ab. Ihr Gelingen ist entscheidend für das Erreichen der Klimaschutzziele. Gemäß § 1 des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG) verfolgt die Bundesregierung die energiepolitischen Ziele der Versorgungssicherheit, Bezahlbarkeit und Umweltverträglichkeit.

Der Bundesrechnungshof hat die Umsetzung der Energiewende bereits mehrfach geprüft. Zuletzt empfahl er im Jahr 2021 in einem Bericht nach § 99 BHO, das Monitoring der Versorgungssicherheit zu verbessern und das Strompreissystem grundlegend zu reformieren. Andernfalls sah er das Risiko, dass Deutschland seine Wettbewerbsfähigkeit verliert und die Akzeptanz für die Energiewende sinkt.

Der völkerrechtswidrige russische Angriffskrieg auf die Ukraine hat Schwachpunkte und weitere Herausforderungen der deutschen Energieversorgung offenbart. Die Bundesregierung hat hierauf mit zahlreichen energiepolitischen Maßnahmen reagiert. Mit dem sogenannten „Osterpaket“ hat sie im Jahr 2022 insbesondere

- die Ausbauziele der erneuerbaren Energien auf 80 % des Bruttostromverbrauchs im Jahr 2030 festgelegt. Dabei unterstellt sie – insbesondere aufgrund der zunehmenden Elektrifizierung in den Sektoren Verkehr und Wärme – einen um 33 % auf 750 Terawattstunden (TWh) gestiegenen Bruttostromverbrauch (im Jahr 2021: 565 TWh),
- den Grundsatz verankert, dass die Nutzung der erneuerbaren Energien im überragenden öffentlichen Interesse liegt und der öffentlichen Sicherheit dient. Damit hat der Ausbau der erneuerbaren Energien in der Abwägung mit anderen Schutzgütern grundsätzlich Vorrang, bis „die Stromerzeugung im Bundesgebiet nahezu treibhausgasneutral ist“.

Die Maßnahmen sollen nicht nur zum Klimaschutz beitragen, sondern auch die Importabhängigkeiten bei fossilen Energien verringern. Am vorgezogenen Kohleausstieg im Jahr 2030 hält die Bundesregierung fest. Den Ausstieg aus der Nutzung der Kernenergie hat sie im April 2023 vollzogen.

Der Bundesrechnungshof hat diese Entwicklungen zum Anlass genommen, anhand ausgewählter Aspekte zu prüfen, ob die Bundesregierung die Energiewende entsprechend den energiepolitischen Zielen umsetzt. Er betrachtet die Sicherheit, die Bezahlbarkeit sowie die Umweltverträglichkeit der Stromversorgung.

Der Bericht berücksichtigt die gemeinsame Stellungnahme des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) und des Bundesministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz (BMUV) (Tzn. 1 und 2).

0.2 Prüfungsergebnisse zur Versorgungssicherheit

Die Energiewende stellt eine Herausforderung sowohl für die Deckung des Strombedarfs als auch für die Versorgung über die Stromnetze dar.

Hinreichende Kapazitäten schaffen

Die Bundesregierung muss sicherstellen, dass die erneuerbaren Energien entsprechend den gesetzlich festgelegten Zielpfaden ausgebaut werden. Eine sichere Versorgung mit Strom aus volatilen erneuerbaren Energien erfordert aber zusätzlich, dass parallel ein weitgehend redundantes System mit gesicherter, steuerbarer Leistung verfügbar ist. Andernfalls kann es bei geringem Angebot an erneuerbaren Energien zu Versorgungslücken kommen. Denn Photovoltaik und Windenergieanlagen können keine bzw. nur geringe gesicherte Leistung bereitstellen, da sie tages- und jahreszeitlichen sowie wetterabhängigen Schwankungen unterliegen. Stromspeicher können längere Schwankungen der Erzeugung und Last, z. B. bei einer Dunkelflaute, nicht ausgleichen. Angesichts des vollzogenen Ausstiegs aus der Kernenergie und des angestrebten vorgezogenen Kohleausstiegs erfordert die Versorgungssicherheit daher den Zubau neuer gesicherter, steuerbarer Leistung. Außerdem ist ein erheblicher Ausbau der Stromnetze nötig.

Jedoch

- ist absehbar, dass insbesondere Windenergie an Land nicht in dem gesetzlich vorgesehenen Umfang ausgebaut wird;
- kann das BMWK seinen Zeitplan zum Zubau gesicherter, steuerbarer Backup-Kapazitäten mit der Kraftwerksstrategie 2026 (KWS) voraussichtlich nicht einhalten. Die Ausgestaltung eines Kapazitätsmechanismus ist noch offen. Damit ist nicht sichergestellt, dass die erforderlichen Backup-Kapazitäten rechtzeitig verfügbar sind;
- liegt der Netzausbau erheblich hinter der Planung zurück. Der Rückstand beträgt mittlerweile sieben Jahre und 6 000 km.

Monitoring aussagekräftig gestalten

Die Bundesnetzagentur (BNetzA) hat die Versorgungssicherheit mit Strom in Abstimmung mit dem BMWK fortlaufend zu überwachen. Der jüngste Monitoringbericht zur Versorgungssicherheit 2023 (VSM-Bericht 2023) betrachtet die Jahre 2025 bis 2031.

Der VSM-Bericht 2023 unterstellt für seine Bewertung der Versorgungssicherheit die Grundannahmen, dass insbesondere die gesetzlich festgelegten Ausbauziele bei den erneuerbaren Energien sowie der Netzausbau sicher erreicht werden (100 % Eintrittswahrscheinlichkeit). Auf dieser Grundlage kommt die BNetzA zu dem Ergebnis, dass die Stromnachfrage in Deutschland im Zeitraum 2025 bis 2031 jederzeit gedeckt werden könne.

Der Bundesrechnungshof bewertet die Annahmen im Monitoring zur Versorgungssicherheit als wirklichkeitsfremd. Das Ergebnis ist ein unwahrscheinlicher „Best-Case“. Vielmehr muss auch der Eintritt der Grundannahmen u. a. zum Ausbau der erneuerbaren Energien und der Netze mit verschiedenen Wahrscheinlichkeiten in die Berechnungen einfließen. Weder der Ausbau der erneuerbaren Energien noch der Stromnetze ist auf dem Zielerreichungspfad. Die BNetzA und das BMWK scheinen selbst Zweifel an der Aussagekraft des VSM-Berichts 2023 zu haben: So stellt die BNetzA fest, dass eigentlich mehrere Szenarien und Sensitivitäten berechnet werden müssen, um das Niveau der Versorgungssicherheit umfassend zu bewerten.

Das BMWK hat es hingenommen, dass Gefahren für die Versorgungssicherheit nicht rechtzeitig sichtbar und Handlungsbedarfe zu spät erkannt werden. Damit wird der Zweck des Monitorings als Frühwarnsystem zur Identifizierung solcher Handlungsbedarfe derzeit faktisch ausgehebelt.

Empfehlungen

Die Bundesregierung muss

- den gesetzlich vorgesehenen Ausbau der erneuerbaren Energien sicherstellen und künftig jederzeit hinreichend gesicherte, steuerbare Kraftwerksleistung gewährleisten. Der eine Schritt kann nicht ohne den anderen zum Erfolg führen;
- Rahmenbedingungen schaffen, damit die beteiligten Akteure planungssicher in die notwendigen Erzeugungskapazitäten und Stromnetze investieren. Dies betrifft beispielsweise die KWS und den vorgesehenen Kapazitätsmechanismus;
- das Monitoring der Versorgungssicherheit in Einklang mit den gesetzlichen Anforderungen bringen. Dafür muss die BNetzA verschiedene Szenarien betrachten und dabei unterschiedliche Eintrittswahrscheinlichkeiten für die Grundannahmen berücksichtigen. Dies umfasst auch ein „Worst-Case“-Szenario (Tz. 3).

0.3 Prüfungsergebnisse zur Bezahlbarkeit

Ein weiterer Zweck des EnWG ist die bezahlbare Versorgung der Allgemeinheit mit Strom. Hohe Strompreise sind ein erhebliches Risiko für den Wirtschaftsstandort Deutschland und die Akzeptanz der Energiewende.

Bereits heute steht die Bezahlbarkeit der Stromversorgung in Frage. Die Preise für Strom sind in den vergangenen Jahren kontinuierlich gestiegen und zählen zu den höchsten in der Europäischen Union: Private Haushalte zahlten mit

41,25 Cent/Kilowattstunde (kWh) im ersten Halbjahr 2023 beispielsweise 42,7 % mehr als der EU-Durchschnitt, Gewerbe- und Industriekunden rund 5 % mehr. Zugleich sind weitere Kostensteigerungen des Energiesystems absehbar. So

- fallen bis zum Jahr 2045 massive Investitionskosten von mehr als 460 Mrd. Euro für den Ausbau der Stromnetze an;
- wird das Netzengpassmanagement voraussichtlich 6,5 Mrd. Euro pro Jahr kosten.

Zugleich stützt das BMWK sein Argument, dass nur ein erheblicher Ausbau der erneuerbaren Energien eine kostengünstige Stromversorgung gewährleistet, insbesondere auf deren niedrige Stromgestehungskosten. Bereits im Jahr 2022 kritisierte der Bundesrechnungshof, dass das BMWK dabei erhebliche weitere Kosten für die Energiewende unberücksichtigt lässt. Dazu zählen beispielsweise die o. g. Netzausbaukosten. Dadurch entsteht außerhalb der Fachöffentlichkeit ein falsches Bild der tatsächlichen Kosten der Transformation.

Angesichts der sehr hohen Preise hat die Bundesregierung die Kosten des Energiesystems wiederholt bezuschusst. So finanziert sie die EEG-Umlage seit Juli 2022 aus dem Klima- und Transformationsfonds (KTF). Für das Jahr 2023 stellte sie zudem 12,8 Mrd. Euro im Wirtschaftsstabilisierungsfonds zur Abfederung der Folgen der Energiekrise (WSF-Energiekrise) bereit, um die Netzentgelte auf dem Niveau des Jahres 2022 zu stabilisieren. Für das Jahr 2024 sah die Bundesregierung zunächst erneut einen Zuschuss vor (5,5 Mrd. Euro). Damit erkennt sie an, dass der Strompreis ohne zusätzliche Interventionen zu hoch wäre.

Die Bundesregierung hat es bis heute versäumt, zu bestimmen, was sie unter einer bezahlbaren Versorgung mit Elektrizität versteht.

Die Bundesregierung muss

- auch im Hinblick auf die Bezahlbarkeit gewährleisten, dass jederzeit ausreichend Erzeugungsleistung zur Verfügung steht, um steigende Strompreise aufgrund von Angebotsknappheiten zu verhindern;
- die Kosten der Energiewende ausgewogen darstellen: Hierzu sollte sie die Systemkosten der Energiewende klar benennen;
- ein System entwickeln, um anhand von Indikatoren und Schwellenwerten die Bezahlbarkeit von Strom bewerten zu können;
- die von ihr geregelten Strompreisbestandteile konsequent auf ihre energiepolitischen Ziele ausrichten – auch um die angestrebte Elektrifizierung des Gebäude- sowie des Verkehrssektors zu unterstützen. In der Folge sollten kleinteilige Regelungen und Fördermaßnahmen entfallen.

Punktueller staatlicher Subventionierungen des Energiesystems nach Kassenlage untergraben die Transparenz und Steuerungswirkung der Preise. Stattdessen muss die

Bundesregierung auf Grundlage einer systematischen Betrachtung nachvollziehbar festlegen, in welcher Form die Kosten der Transformation zu tragen sind (Tz. 4).

0.4 Prüfungsergebnisse zur Umweltverträglichkeit

Ein weiterer Zweck des EnWG ist die umweltverträgliche Versorgung der Allgemeinheit mit Elektrizität.

Die Energiewende wirkt sich vielfältig auf die Umwelt aus. Der Ausbau erneuerbarer Energien ist für eine treibhausgasneutrale Energieversorgung und damit für den Klimaschutz von überragender Bedeutung. Zugleich liegen der Bundesregierung zahlreiche Erkenntnisse zu negativen Umweltwirkungen erneuerbarer Energien vor, beispielsweise die Inanspruchnahme von knappen Flächen und Ressourcen, aber auch die Beeinträchtigung der Biodiversität.

Im Zuge der Energiekrise hat die Bundesregierung umweltschutzrechtliche Verfahrensstandards abgesenkt. Dies erhöht das Risiko, dass einzelne Schutzgüter mehr als nötig beeinträchtigt werden. Dennoch hat es die Bundesregierung – mit Ausnahme des Schutzgutes Klima – bis heute versäumt, ein wirksames Ziel- und Monitoringsystem für eine umweltverträgliche Energiewende einzuführen. Stattdessen hat sie den Monitoring-Prozess „Energie der Zukunft“ ausgesetzt – den einzigen Prozess, in dem die Umweltverträglichkeit zumindest angelegt war. Das BMUV betonte gegenüber dem Bundesrechnungshof, die Einführung eines sachgerechten Monitorings der Umweltverträglichkeit scheitere weniger an ungenügenden Daten als an „der politischen Durchsetzbarkeit“.

Ein wirksames Ziel- und Monitoringsystem ist notwendig, damit die Bundesregierung unerwünschte Wirkungen der Energiewende auf einzelne Schutzgüter frühzeitig erkennen und angemessen nachsteuern kann. Die Bundesregierung muss ein solches System etablieren. Hierzu muss sie insbesondere

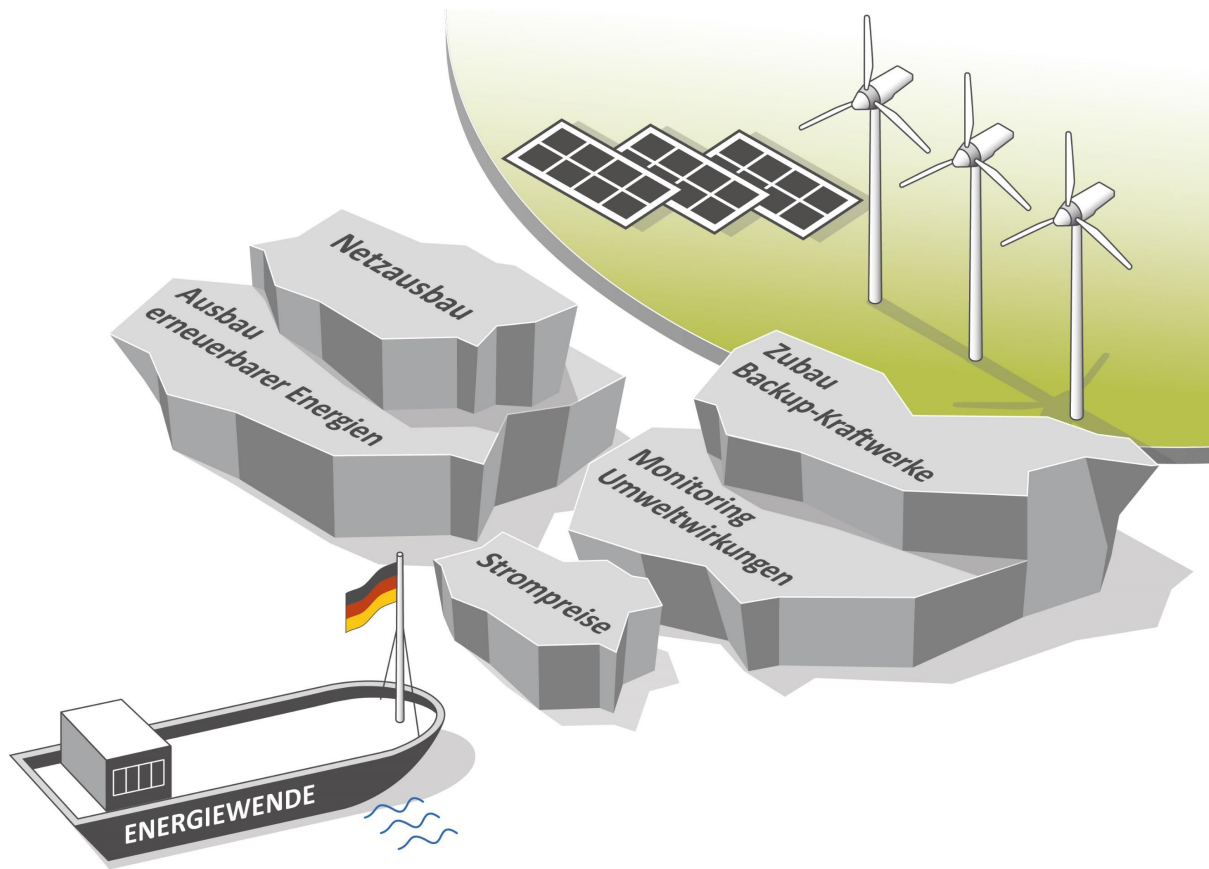
- messbare Ziele für die einzelnen Schutzgüter festlegen;
- das Monitoring so ausgestalten, dass sie nicht nur Veränderungen im Zeitverlauf, sondern auch Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern erfassen und bewerten kann;
- bestehende Wissenslücken schließen und das Monitoring systematisch weiterentwickeln.

Dies darf nicht mit der Begründung unterbleiben, dies sei nicht politisch durchsetzbar – vielmehr muss ein wirksames Monitoring Grundlage politischer Entscheidungen sein (Tz. 5).

Abbildung 1

Energiewende nicht auf Kurs

Auf dem Weg zu einer sicheren, bezahlbaren und umweltverträglichen Versorgung mit erneuerbaren Energien steht die Bundesregierung vor großen Herausforderungen. Diese werden bislang kaum bewältigt.



Grafik: Bundesrechnungshof.

1 Ausgangslage

1.1 Ziele der Energiewende

Die Energiewende zielt auf eine grundlegende Umstellung der Energieversorgung in Deutschland ab: Weg von nuklearen und fossilen Brennstoffen – hin zu erneuerbaren Energien und mehr Energieeffizienz. Die Energiewende ist ein entscheidendes Instrument, um die nationalen und europäischen Klimaschutzziele zu erreichen.¹ So muss das Stromsystem schon im Jahr 2035 weitgehend treibhausgasneutral sein, damit Deutschland das im Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG) verankerte Ziel der Treibhausgasneutralität bis zum Jahr 2045 erreichen kann.² Ein solches treibhausgasneutrales Stromsystem ist essenziell angesichts der angestrebten Elektrifizierung von Industrieprozessen, des Verkehrs und der Wärmeerzeugung.

Den gesetzlichen Rahmen für die Energiewende bildet das EnWG. Dort heißt es in § 1:

„Zweck des Gesetzes ist eine möglichst sichere, preisgünstige, verbraucherfreundliche, effiziente, umweltverträgliche und treibhausgasneutrale leitungsgebundene Versorgung der Allgemeinheit mit Elektrizität, Gas und Wasserstoff, die zunehmend auf erneuerbaren Energien beruht.“

Zentrales Anliegen der Bundesregierung ist es, die Ziele des energiepolitischen Dreiecks aus Versorgungssicherheit, Bezahlbarkeit und Umweltverträglichkeit in Einklang zu bringen.³ Dafür muss die Bundesregierung die Auswirkungen der Energiewende auf die Ziele systematisch erfassen. Voraussetzung ist ein systematisches Monitoring, um mögliche Konflikte zwischen den energiepolitischen Zielen erkennen und auflösen zu können.

Verantwortlich für die Umsetzung der Energiewende ist das BMWK. Die Umweltverträglichkeit der Energiewende verantwortet das BMUV.

¹ Bericht des Bundesrechnungshofes nach § 99 BHO zur Steuerung des Klimaschutzes in Deutschland (24. März 2022): www.bundesrechnungshof.de.

² <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Dossier/plattform-klimateutrales-stromsystem.html>, zuletzt abgerufen am 7. Februar 2024.

³ Bundesregierung: Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung, Bundestagsdrucksache 17/3049, 28. September 2010.

1.2 Bisherige Empfehlungen des Bundesrechnungshofes

Der Bundesrechnungshof hat sich bereits mehrfach zur Umsetzung der Energiewende geäußert:

Im Jahr 2018 unterrichtete der Bundesrechnungshof den Deutschen Bundestag, den Bundesrat und die Bundesregierung in einem Bericht nach § 99 BHO über die Koordination und Steuerung der Energiewende durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (jetzt: BMWK). Er empfahl u. a., dass die Bundesregierung die Ziele Versorgungssicherheit und Bezahlbarkeit quantifiziert.⁴

Im Jahr 2021 stellte der Bundesrechnungshof in einem weiteren Bericht nach § 99 BHO fest, dass die Bundesregierung die Energiewende im Hinblick auf die Ziele der Versorgungssicherheit und Bezahlbarkeit bei Elektrizität weiterhin unzureichend steuerte.⁵ Das Monitoring der Versorgungssicherheit müsste aktuelle und realistische Szenarien sowie ein „Worst-Case“-Szenario berücksichtigen, in dem mehrere absehbare Risiken für die Versorgungssicherheit zusammentreffen. Zudem müsste es ausreichend gesicherte, steuerbare Kraftwerkskapazitäten geben (Backup-Kapazitäten). Sonst drohten Versorgungslücken. Zur Bezahlbarkeit von Elektrizität hat der Bundesrechnungshof darauf hingewiesen, dass die Strompreise für typische Privathaushalte in keinem anderen EU-Mitgliedstaat höher als in Deutschland waren. Ursächlich dafür waren 75 % staatlich geregelte Preisbestandteile. Der Bundesrechnungshof forderte daher, dass Entgelte, Steuern, Abgaben und Umlagen soweit wie möglich abgeschafft werden sollten. Stattdessen sollte eine einheitliche CO₂-Bepreisung die notwendige Steuerungswirkung entfalten.

1.3 Prüfungsanlass

Die Energiewende hinkt ihren Zielen erheblich hinterher. Zugleich ist sie eine große gesellschaftliche Herausforderung: Sie geht mit hohen Transformationskosten und vielfältigen Umweltwirkungen einher.

Die Bundesregierung muss eventuellen Nachteilen von Unternehmen im internationalen Wettbewerb infolge der Energiewende entgegenwirken. So sieht das Ifo-Institut die Gefahr eines massiven Wohlstandsabflusses ins Ausland infolge des Verlusts industriebasierter Wertschöpfung dann, wenn der Staat für die Transformation seine regulatorischen und infrastrukturellen Aufgaben nicht erfüllt.⁶ Nach einer Umfrage der Deutschen Industrie- und

⁴ Bericht des Bundesrechnungshofes nach § 99 BHO zur Koordination und Steuerung zur Umsetzung der Energiewende durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (28. September 2018): www.bundesrechnungshof.de.

⁵ Bericht des Bundesrechnungshofes nach § 99 BHO zur Umsetzung der Energiewende im Hinblick auf die Versorgungssicherheit und Bezahlbarkeit bei Elektrizität (30. März 2021): www.bundesrechnungshof.de.

⁶ <https://www.ifo.de/publikationen/2023/zeitschrift-einzelheft/ifo-schnelldienst-032023-deindustrialisierung>, zuletzt abgerufen am 25. Oktober 2023.

Handelskammer betrachten deutsche Unternehmen die Energiewende zunehmend skeptisch und planen immer öfter Produktionsverlagerungen ins Ausland.⁷ Das Gelingen der Energiewende ist also von hoher Bedeutung für den Wirtschaftsstandort Deutschland, die gesellschaftliche Akzeptanz der Transformation sowie eine nachhaltige Entwicklung.

Der völkerrechtswidrige russische Angriffskrieg auf die Ukraine hat Schwachpunkte und weitere Herausforderungen der deutschen Energieversorgung offenbart, beispielsweise die hohe Abhängigkeit von russischen Gasimporten. Die Bundesregierung hat hierauf mit einer Reihe umfangreicher energiepolitischer Maßnahmen reagiert.

Der Bundesrechnungshof hat diese Entwicklungen zum Anlass genommen, anhand ausgewählter Aspekte zu prüfen, ob die Bundesregierung die Energiewende entsprechend den energiepolitischen Zielen umsetzt. Dabei betrachtet er die Sicherheit, die Bezahlbarkeit sowie die Umweltverträglichkeit der Stromversorgung.

Der Bericht berücksichtigt die Entwicklungen bis zum 6. Februar 2024 sowie die gemeinsame Stellungnahme des BMWK und des BMUV zu den Prüfungsfeststellungen des Bundesrechnungshofes.

2 Gesetzesänderungen und Strommarkt

2.1 Beschleunigung der Energiewende

Neben kurzfristig angelegten Maßnahmen⁸ setzt die Bundesregierung in der laufenden Legislaturperiode auf zahlreiche strukturelle Maßnahmen mit dem Ziel, die Energiewende voranzutreiben. Sie sollen nicht nur zum Klimaschutz beitragen, sondern insbesondere die Importabhängigkeiten bei fossiler Energie verringern.

Das sogenannte „Osterpaket“ (im Jahr 2022) umfasste eine Vielzahl von Gesetzesänderungen zur Beschleunigung der Energiewende. Insbesondere wurde(n) im Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien (EEG 2023)

- die Ausbauziele der erneuerbaren Energien auf 80 % des Bruttostromverbrauchs im Jahr 2030 festgelegt. Dabei unterstellt die Bundesregierung – insbesondere aufgrund der zunehmenden Elektrifizierung in den Sektoren Verkehr und Wärme – einen um 33 % auf 750 TWh gestiegenen Bruttostromverbrauch (im Jahr 2021: 565 TWh). Daraus leitet sich

⁷ <https://www.dihk.de/de/themen-und-positionen/wirtschaftspolitik/energie/energiewende-barometer-02023-98914>, zuletzt abgerufen am 8. Februar 2024.

⁸ So richtete die Bundesregierung beispielsweise den WSF im Oktober 2022 neu aus, um die unmittelbaren Folgen der Energiekrise insbesondere in Form von Strom- und Gaspreisbremsen abzufedern.

eine geplante Erzeugungsleistung für Windenergie und Photovoltaik von insgesamt 360 Gigawatt (GW) im Jahr 2030 ab (installierte Leistung Ende 2023: 151,1 GW);

- der Grundsatz verankert, dass die Nutzung der erneuerbaren Energien im überragenden öffentlichen Interesse liegt und der öffentlichen Sicherheit dient. Damit hat der Ausbau der erneuerbaren Energien in der Abwägung mit anderen Schutzgütern grundsätzlich Vorrang, bis „die Stromerzeugung im Bundesgebiet nahezu treibhausgasneutral ist“ (§ 2 EEG 2023). Ein absoluter Vorrang gegenüber anderen Grundrechten oder Verfassungsprinzipien besteht gemäß dem „Klima-Beschluss“ des Bundesverfassungsgerichts vom 24. März 2021 nicht.⁹

Die Europäische Union reagiert ebenfalls mit zahlreichen Maßnahmen, um die Energiekrise zu bewältigen, ihre Abhängigkeit von fossilen Energieträgern zu verringern und die Verwirklichung ihrer Klimaziele voranzubringen.¹⁰ Um den Ausbau erneuerbarer Energien zu beschleunigen, beschloss sie die EU-Notfallverordnung. Damit konnte für Erneuerbare-Energien-Anlagen und Stromnetze die Pflicht zur Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) und zur artenschutzrechtlichen Prüfung – unter bestimmten Voraussetzungen – entfallen. Die EU-Notfallverordnung galt zunächst befristet bis zum 30. Juni 2024.¹¹

2.2 Europäischer Strombinnenmarkt

Deutschland ist Bestandteil des europäischen Strombinnenmarktes. Dieser soll zu niedrigeren Preisen sowie mehr Versorgungssicherheit und Nachhaltigkeit der Stromversorgung führen.¹² Voraussetzung dafür ist, dass neben Deutschland auch die übrigen europäischen Mitgliedstaaten ihre Erzeugungskapazitäten und Netze hinreichend dimensionieren und ihre Ziele fristgerecht umsetzen.

Deutschland exportiert zu bestimmten Zeiten überschüssigen Strom ins Ausland; es deckt aber auch regelmäßig einen Teil seines Strombedarfs über Importe aus den Nachbarstaaten. Die Veränderungen der Importe/Exporte sind häufig das Ergebnis auftretender Preisschwankungen, die das Zusammenspiel von Angebot und Nachfrage in den jeweiligen Staaten und über die Grenzen hinweg widerspiegeln.¹³ Insoweit sind sie Teil eines üblichen Marktgeschehens im europaweiten Stromgroßhandel.

⁹ Bundesverfassungsgericht, Beschluss des Ersten Senats vom 24. März 2021 – 1 BvR 2656/18.

¹⁰ So beinhaltet der Plan REPowerEU – aufbauend auf dem „European Green Deal“ – Maßnahmen, den Energieverbrauch zu reduzieren, saubere Energie zu erzeugen und die Energieversorgung zu diversifizieren: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/repowereu-affordable-secure-and-sustainable-energy-europe_de, zuletzt abgerufen am 14. Januar 2024.

¹¹ Verordnung (EU) 2022/2577 vom 22. Dezember 2022 zur Festlegung eines Rahmens für einen beschleunigten Ausbau der Nutzung der erneuerbaren Energien. Siehe auch Überblickspapier des BMWK: https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/Energie/20230303-erlaeuterung-zur-durchfuehrung-der-eu-notfall-verordnung.pdf?__blob=publicationFile&v=4, zuletzt abgerufen am 13. Januar 2024.

¹² Verordnung (EU) 2019/943 vom 5. Juni 2019 über den Elektrizitätsbinnenmarkt, Erwägungsgrund 2.

¹³ Dies kann u. a. mit Kraftwerks-Nichtverfügbarkeiten, unterschiedlichen Wetterlagen sowie Änderungen bei der Stromnachfrage in Deutschland und den europäischen Nachbarstaaten zusammenhängen.

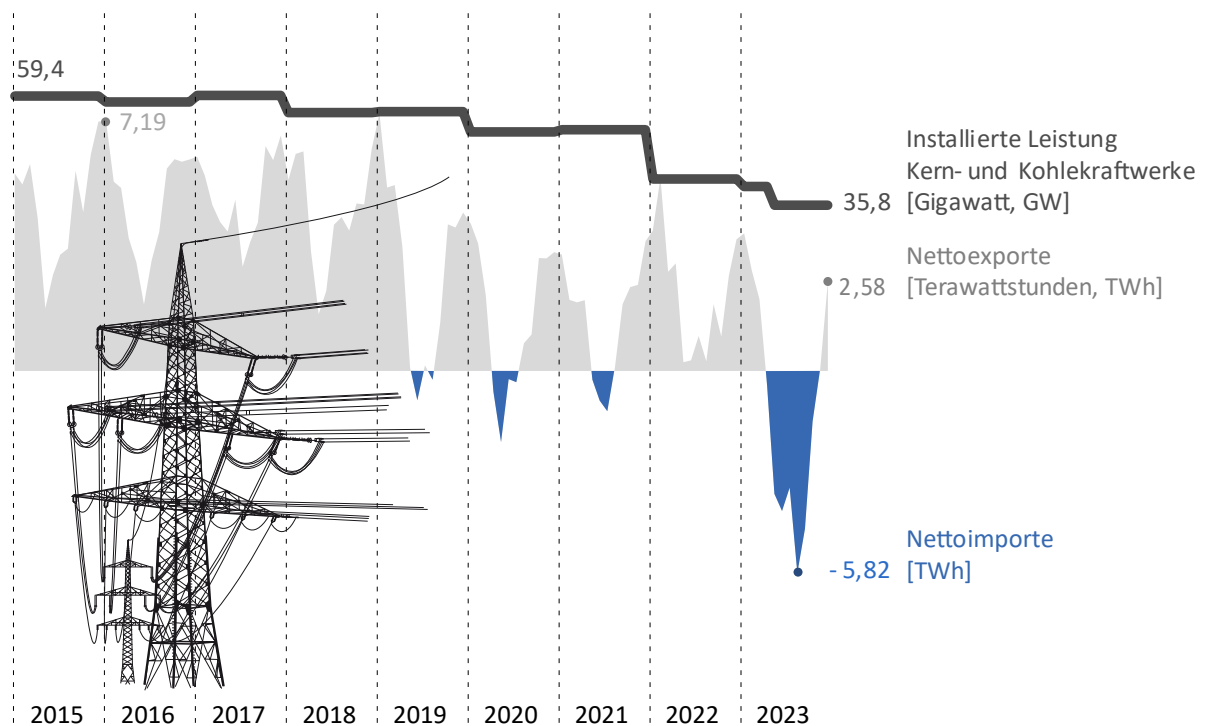
Zugleich können sich strukturelle Veränderungen in einzelnen Mitgliedstaaten auf die Import/Export-Strombilanz auswirken: So korrespondieren die Abschaltung der Kernkraftwerke¹⁴ und die Reduzierung der Leistung der Kohlekraftwerke in Deutschland mit häufigeren und umfangreicheren Nettostromimporten. Deutschland könnte dauerhaft zum Nettostromimporteuer werden.¹⁵

Die Bundesregierung betont, dass Deutschland seinen Stromverbrauch theoretisch auch mit Gas- und Kohlekraftwerken im Inland zu höheren Kosten hätte decken können. Dies hätte jedoch mehr CO₂-Emissionen und höhere Stromrechnungen bedeutet. Somit seien die Stromimporte Ergebnis eines funktionierenden europäischen Strombinnenmarktes.¹⁶

Abbildung 2

Deutschland wurde im Jahr 2023 zum Nettostromimporteuer

Das Abschalten der Kernkraftwerke und die verringerte Leistung der Kohlekraftwerke korrespondieren mit einer Zunahme der Nettostromimporte.



Grafik: Bundesrechnungshof. Quelle: Bundesnetzagentur | SMARD.de; ENTSO-E Transparency Platform.

¹⁴ Die im Jahr 2023 abgeschalteten Kernkraftwerke Isar 2, Neckarwestheim 2 und Emsland hatten eine gesicherte Leistung von 4 GW.

¹⁵ BNetzA: Bericht zum Stand und Entwicklung der Versorgungssicherheit im Bereich der Versorgung mit Elektrizität, Januar 2023: S. 9 (VSM-Bericht 2023).

¹⁶ Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage zur Abhängigkeit von Stromimporten und Abschaltung von Kernkraftwerken, Bundestagsdrucksache 20/8759, S. 2.

3 Sicherheit der Stromversorgung

Eine sichere Versorgung mit Strom aus volatilen erneuerbaren Energien erfordert, dass parallel ein weitgehend redundantes System mit gesicherter, steuerbarer Leistung verfügbar ist. Außerdem ist ein erheblicher Ausbau der Stromnetze nötig. Jedoch

- ist absehbar, dass insbesondere der Ausbau von Windenergie an Land nicht im gesetzlich festgelegten Umfang erreicht wird;
- kann das BMWK seinen Zeitplan zum Zubau gesicherter, steuerbarer Backup-Kapazitäten mit der KWS voraussichtlich nicht einhalten. Die Ausgestaltung eines Kapazitätsmechanismus ist noch offen. Damit ist nicht sichergestellt, dass die erforderlichen Backup-Kapazitäten rechtzeitig verfügbar sind;
- liegt der Netzausbau erheblich hinter der Planung zurück. Der Rückstand beträgt mittlerweile sieben Jahre und 6 000 km.

Der aktuelle Monitoringbericht der BNetzA zur Versorgungssicherheit geht hingegen sicher davon aus, dass alle Ziele der Bundesregierung rechtzeitig erreicht werden („Best-Case“). Der Bericht entspricht damit nicht den gesetzlichen Anforderungen. So müssen auch die Grundannahmen des Monitorings u. a. zum Ausbau der erneuerbaren Energien und der Netze mit unterschiedlichen Eintrittswahrscheinlichkeiten in die Berechnungen einfließen. Das Vorgehen hebt ansonsten den Zweck des Monitorings als Frühwarnsystem zur Identifizierung von Handlungsbedarfen faktisch aus.

Ein Zweck des EnWG ist die sichere Versorgung der Allgemeinheit mit Elektrizität. Die Energiewende stellt eine Herausforderung sowohl für die Deckung des Strombedarfs („marktseitige Versorgungssicherheit“) als auch für die engpassfreie Versorgung über die Stromnetze („netzseitige Versorgungssicherheit“) dar.

Vor dem Hintergrund des vollzogenen Ausstiegs aus der Kernenergie und des geplanten vorgezogenen Kohleausstiegs auf das Jahr 2030 spielen folgende Faktoren eine wesentliche Rolle für die marktseitige Versorgungssicherheit:

- Der geplante erhebliche Ausbau erneuerbarer Energien: Windenergieanlagen und Photovoltaik erzeugen Strom volatil. Ihre Leistung unterliegt tages- und jahreszeitlichen sowie wetterabhängigen Schwankungen („Dunkelflaute“). Gesicherte Leistung, d. h. Leistung, die mit hoher Sicherheit ständig für die Stromproduktion bereitsteht, stellen sie nicht (Photovoltaik) oder nur in geringem Umfang (Windenergie) zur Verfügung.
- Der geplante Zubau neuer Kraftwerke (Backup-Kraftwerke): Um die volatile Erzeugung aus erneuerbaren Energien abzusichern und somit die Versorgungssicherheit zu gewährleisten, kündigte das BMWK im Februar 2022 eine KWS an, die auf die Errichtung von Wasserstoff-, Bioenergie- und Gaskraftwerken zielte.¹⁷

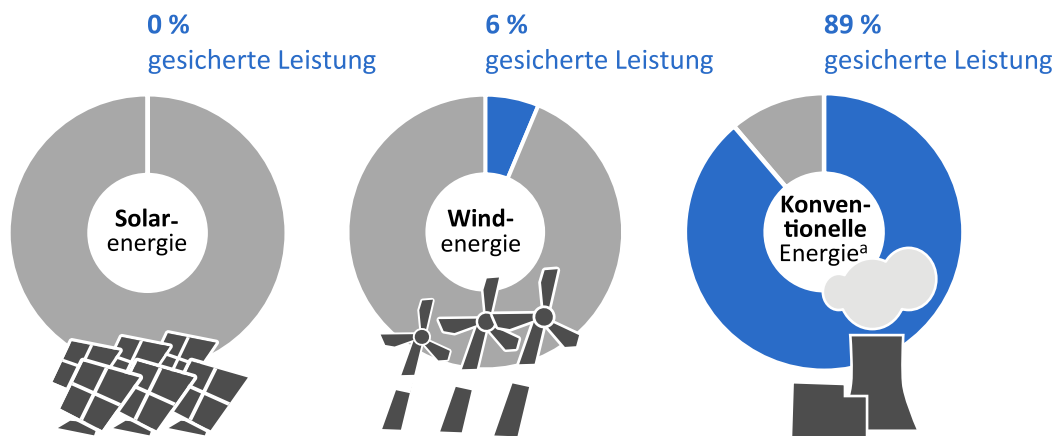
¹⁷ BMWK: Erläuterungspapier Versorgungssicherheit Strom bis 2030 (1. Februar 2022).

- Flexible Lasten und Speicher: Diese sollen ebenfalls zur marktseitigen Versorgungssicherheit beitragen. Insbesondere Speicher unterliegen allerdings (technischen) Restriktionen „bei der Einspeisedauer und -höhe und können daher längere Schwankungen der Erzeugung und Last, z. B. bei einer Dunkelflaute, allein nicht ausgleichen.“¹⁸

Abbildung 3

Geringe gesicherte Leistung durch Solar- und Windenergie

Solar- und Windenergie unterliegen tages- und jahreszeitlichen sowie wetterabhängigen Schwankungen. Konventionelle Kraftwerke unterliegen diesen Schwankungen nicht.



Erläuterung: ^a Kohle, Erdgas, Erdöl.

Grafik: Bundesrechnungshof. Quelle: Büro für Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag; Consen-
tec und r2b.

Die netzseitige Versorgungssicherheit hängt insbesondere vom Ausbau der Stromnetze ab, der für die Transformation des Energiesystems unabdingbar ist.

3.1 Ausbau der erneuerbaren Energien

Die installierte elektrische Erzeugungsleistung in Deutschland nahm zwischen den Jahren 2015 und 2022 von 204,9 auf 247,3 GW kontinuierlich zu. Während die installierte Erzeugungsleistung von erneuerbaren Energien von 97,7 auf 150,4 GW stieg, sank die Erzeugungsleistung gesicherter und steuerbarer konventioneller Anlagen von 107,1 auf 96,9 GW.¹⁹

¹⁸ VSM-Bericht 2023, S. 15.

¹⁹ Monitoringbericht 2022 von BNetzA und Bundeskartellamt, S. 65; Monitoringbericht 2023 von BNetzA und Bundeskartellamt, S. 73.

Entwicklungen im Jahr 2023

Die im Jahr 2023 zugebaute Leistung

- bei Photovoltaik betrug 14,1 GW, die installierte Gesamtleistung am Jahresende 81,7 GW. Damit müssen ab dem Jahr 2024 jährlich 19 GW zugebaut werden, um das Ausbauziel von 215 GW im Jahr 2030 zu erreichen;
- von Windenergie an Land betrug 2,9 GW, die installierte Gesamtleistung am Jahresende 60,9 GW. Damit müssen ab dem Jahr 2024 jährlich 7,7 GW zugebaut werden, um das Ausbauziel von 115 GW bis zum Jahr 2030 zu erreichen;
- bei Windenergie auf See betrug 0,3 GW, die installierte Gesamtleistung am Jahresende 8,5 GW. Damit müssen ab dem Jahr 2024 jährlich 3,1 GW zugebaut werden, um das Ausbauziel von 30 GW bis zum Jahr 2030 zu erreichen.²⁰

Anfang 2023 stellte das BMWK fest, dass die Zubaudynamik bei Weitem noch nicht ausreiche, um auf den gesetzlichen Ausbaupfad (Zielpfad) des EEG 2023 für Windenergie- und Solaranlagen einzuschwenken. Ab dem Jahr 2023 sollten die Maßnahmenpakete aus dem Jahr 2022 für einen stärkeren Ausbau der erneuerbaren Energien jedoch ihre Wirkung entfalten.²¹

Ausblick

Der Zubau der kommenden Jahre wird durch die Ausschreibungen der BNetzA bestimmt: Für Wind an Land war für das Jahr 2023 im EEG 2023 ein Ausschreibungsvolumen von 12,84 GW festgelegt. Vergeben hat die BNetzA 6,38 GW (50 % des Zielvolumens).²² Das nicht vergebene Ausschreibungsvolumen von 6,46 GW entspricht der Leistung von vier bis sechs Braunkohle- oder Kernkraftwerken.

Das EEG 2023 legt fest, dass das im Vorjahr nicht vergebene Ausschreibungsvolumen dem Folgejahr zugeschrieben wird. Somit erhöht sich das auszuschreibende Volumen im Jahr 2024 von 10,00 GW auf 16,46 GW (+ 65 %). In der Bekanntmachung für den Gebotstermin 1. Februar 2024 hat die BNetzA diese zusätzliche Menge nicht berücksichtigt.²³

²⁰ https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2024/20240105_EEGZubau.html?nn=659670, zuletzt abgerufen am 7. Februar 2024.

²¹ Handlungsempfehlungen der Bundesregierung zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit mit Elektrizität gemäß § 63 Absatz 2 EnWG, Januar 2023, S. 11.

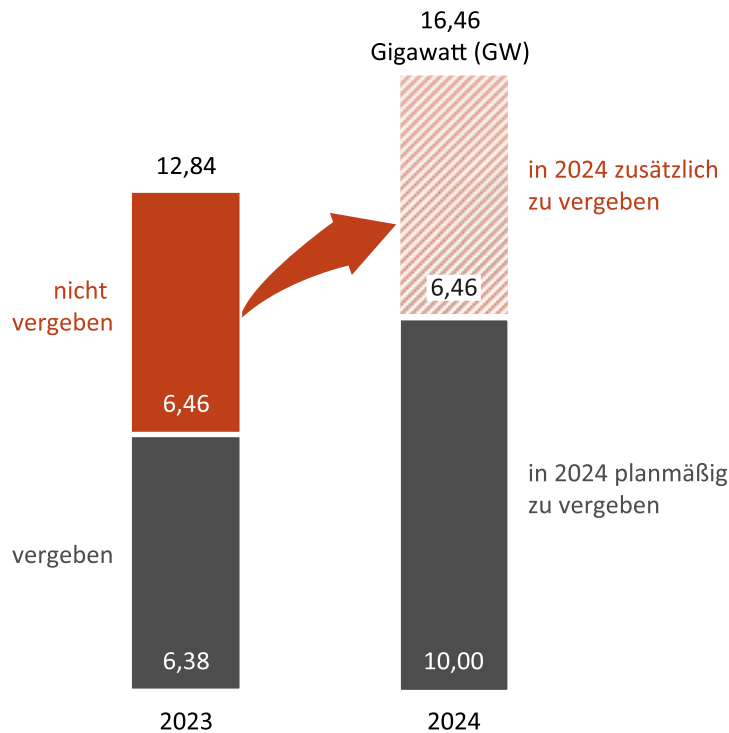
²² https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/Ausschreibungen/Wind_Onshore/BeendeteAusschreibungen/start.html, zuletzt abgerufen am 7. Februar 2024.

²³ https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/Ausschreibungen/Wind_Onshore/Gt1022024/start.html, zuletzt abgerufen am 8. Februar 2024.

Abbildung 4

Neue Windräder nur zur Hälfte vergeben

Die Bundesnetzagentur konnte im Jahr 2023 von den gesetzlich vorgesehenen 12,84 GW Windenergieanlagen an Land nur 6,38 GW vergeben. Damit steigt das Ausschreibungsvolumen im Jahr 2024 um die nicht vergebenen 6,46 auf 16,46 GW (+ 65 %).



Grafik: Bundesrechnungshof. Quelle: BNetzA; EEG 2023.

Auch der im EEG 2023 festgelegte Zielwert für die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien für das Jahr 2023 wurde nicht erreicht. Mit einer Stromerzeugung von 251,2 TWh wurde die Zielmenge von 287 TWh um 12,5 % unterschritten.²⁴

3.2 Kraftwerksstrategie 2026

Die im Februar 2022 angekündigte KWS sollte den Zubau gesicherter, steuerbarer Erzeugungsleistung aus Wasserstoff-, Bioenergie- und Gaskraftwerken vorantreiben. Gesicherte, steuerbare Erzeugungsleistung ist notwendig, um die volatile Erzeugung aus erneuerbaren Energien abzusichern (in Form von Backup-Kraftwerken) und somit die Versorgungssicherheit zu gewährleisten. Nach dem vollzogenen Ausstieg aus der Kernenergie und dem geplanten vorgezogenen Kohleausstieg will das BMWK mit der KWS sicherstellen, dass noch in

²⁴ Der Zielwert von 287 TWh ist in § 4a Nummer 1 EEG 2023 festgelegt. Zur Stromerzeugung im Jahr 2023, siehe https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2024/20240103_SMARD.html?nn=659670, zuletzt abgerufen am 9. Februar 2024.

diesem Jahrzehnt neue Kraftwerke errichtet werden. Die neuen Kraftwerke sollen die bestehenden Gaskraftwerke am Markt ergänzen. Ausschreibungen im Zuge der KWS waren ursprünglich bereits für das Jahr 2023 vorgesehen. Hinsichtlich der Fertigstellung eines neuen Gaskraftwerks ist mit durchschnittlich vier bis sieben Jahren zu rechnen.²⁵

Im August 2023 kündigte das BMWK an, im Zuge der KWS neue Kraftwerke mit einer Gesamtleistung von 23,8 GW ausschreiben zu wollen:²⁶

- Kraftwerke mit 8,8 GW Gesamtleistung, die von Beginn an mit Wasserstoff betrieben werden,
- Kraftwerke mit 15 GW Gesamtleistung, die vorübergehend mit Erdgas betrieben und später auf Wasserstoff umgestellt werden können (H₂-ready-Gaskraftwerke).

Nach weiteren regierungsinternen Abstimmungen gab die Bundesregierung Anfang Februar 2024 bekannt, dass sie die wesentlichen Elemente einer KWS sowie Festlegungen zu weiteren Vorhaben vereinbart habe.²⁷ Unter anderem sollen

- Konzepte für einen marktlichen, technologieutralen Kapazitätsmechanismus erarbeitet werden, die bis spätestens zum Jahr 2028 operativ sein sollen. Ein Kapazitätsmechanismus vergütet nicht nur erzeugte Strommengen, sondern auch bereitgestellte Leistung;
- kurzfristig bis zu 10 GW neue Kraftwerkskapazitäten als H₂-ready-Gaskraftwerke an systemdienlichen Standorten ausgeschrieben werden. Die Kraftwerke sollen ab einem im Jahr 2032 festzulegenden Umstiegsdatum zwischen den Jahren 2035 und 2040 vollständig auf Wasserstoff umstellen. Diesbezügliche Förderungen sollen aus dem KTF finanziert werden;
- die Planungs- und Genehmigungsverfahren für die in der KWS vorgesehenen Kraftwerke substanziell beschleunigt werden;
- die Vereinbarungen zur KWS mit der EU-Kommission beraten und anschließend mit der Öffentlichkeit konsultiert werden.

Die Ausschreibungen für H₂-ready-Gaskraftwerke erfordern die beihilferechtliche Genehmigung durch die EU-Kommission.

Den Rahmen für die Einführung von Kapazitätsmechanismen setzt die EU-Strombinnenmarktverordnung. Diese legt u. a. fest, dass

²⁵ energate messenger: Stadtwerke werden nicht gleich loslaufen und Gaskraftwerke bauen, Artikel vom 11. Januar 2022.

²⁶ <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2023/08/20230801-rahmen-fuer-die-kraftwerksstrategie-steht.html>, zuletzt abgerufen am 5. Februar 2024.

²⁷ <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2024/02/20240205-einigung-zur-kraftwerksstrategie.html>, zuletzt abgerufen am 5. Februar 2024.

- die Mitgliedstaaten keine Kapazitätsmechanismen einführen dürfen, wenn sowohl auf europäischer als auch auf nationaler Ebene keine Bedenken bezüglich der Versorgungssicherheit ermittelt wurden;²⁸
- die betroffenen Mitgliedstaaten vor der Einführung von Kapazitätsmechanismen ihre benachbarten Mitgliedstaaten mit direkter Netzverbindung konsultieren müssen.

3.3 Netzausbau

Die netzseitige Versorgungssicherheit hängt insbesondere vom Ausbau der Stromnetze ab. Es wird zwischen den Übertragungsnetzen²⁹ und den Verteilungsnetzen³⁰ unterschieden.

Übertragungsnetze

Aktuell enthalten das Gesetz zum Ausbau von Energieleitungen (Energieleitungsausbaugesetz – EnLAG) und das Gesetz über den Bundesbedarfsplan (BBPlG) Vorhaben zum Ausbau der Übertragungsnetze an Land von insgesamt 13 984 Leitungskilometern. Der Bedarf für diese Vorhaben wurde zuvor im Netzentwicklungsplan (NEP) identifiziert. Bis zum Ende des dritten Quartals 2023 wurden 2 695 Leitungskilometer bzw. 19,3 % fertiggestellt.³¹

In Berichten zum Monitoring des Stromnetzausbaus dokumentiert die BNetzA regelmäßig die Planungs- und Baufortschritte. Im Hinblick auf die Gesamtinbetriebnahme der einzelnen Vorhaben (ohne Offshore-Anbindungsleitungen) ergibt sich zum Stichtag 30. September 2023 gegenüber der ursprünglichen Planung ein Zeit- und Ausbauverzug von sieben Jahren und 6 000 km.

²⁸ Die Nomenklatur der Strombinnenmarktverordnung bezeichnet die Versorgungssicherheit an den Strommärkten als „Angemessenheit der Ressourcen“.

²⁹ Übertragungsnetze ermöglichen einen deutschlandweiten und grenzüberschreitenden Transport von Strom über große Entfernungen. Übertragen wird bei Drehstrom mit Höchstspannung von 220 Kilovolt (kV) oder 380 kV, bei den geplanten neuen Höchstspannungs-Gleichstrom-Übertragungsleitungen mit bis zu 525 kV: <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Dossier/netze-und-netzausbau.html>, zuletzt abgerufen am 8. Februar 2024.

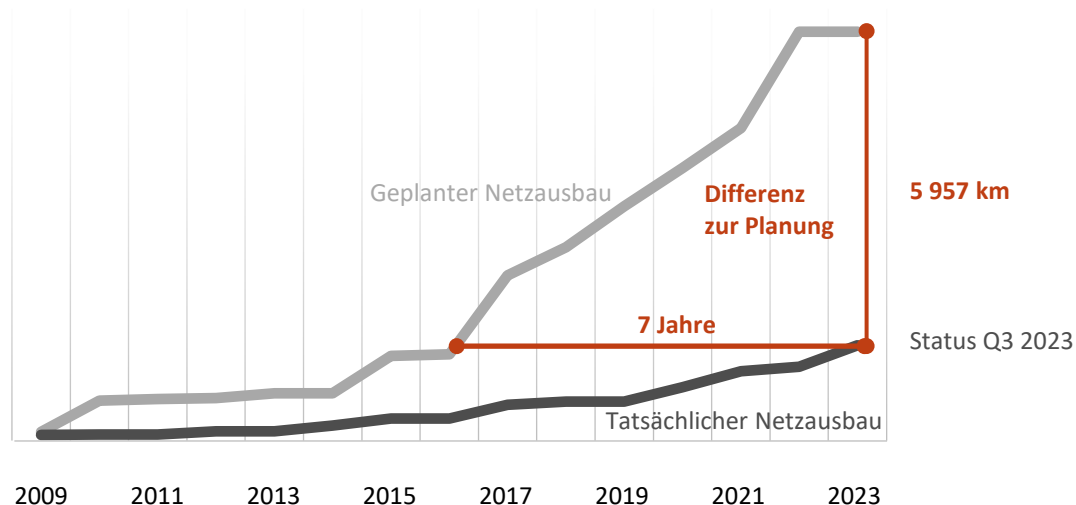
³⁰ Verteilernetze übertragen den Strom in Hoch-, Mittel- und Niederspannung. Die Netze mit niedrigeren Spannungsebenen dienen der Verteilung des Stroms an die Endverbraucher; <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Dossier/netze-und-netzausbau.html>, zuletzt abgerufen am 8. Februar 2024.

³¹ BNetzA, Monitoring des Stromnetzausbaus, drittes Quartal 2023: https://data.netzausbau.de/Vorhaben/Monitoring/Monitoringbericht_Q3-23.pdf, zuletzt abgerufen am 7. Februar 2024.

Abbildung 5

Ziele für Netzausbau weit verfehlt

Ende September 2023 lag der Ausbau der Übertragungsnetze sieben Jahre und 6 000 km hinter dem Zeitplan.



Grafik: Bundesrechnungshof. Quelle: BNetzA: Monitoringbericht 2010, Netzausbaumonitoring 2013 – 2023.

Im Juni 2023 veröffentlichten die Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB) den zweiten Entwurf des NEP (2037/45). Er blickt auf die Jahre 2037 und 2045 (Zieljahr der Klimaneutralität) und berücksichtigt erstmals die Ausbauziele des EEG 2023. Der NEP (2037/45) weist bis zum Jahr 2045 ein Zubaunetz an Land und auf See von 25 723 km aus.³²

Die Bestätigung des NEP (2037/45) durch die BNetzA sowie die Aufnahme dieser Vorhaben in das BBPIG standen bis zum 6. Februar 2024 noch aus.

Verteilernetze

Für die erforderliche Verstärkung der Verteilernetze erwarten die Verteilernetzbetreiber (VNB), dass sie 93 136 km Leitungen bis zum Jahr 2032 verstärken, optimieren, neu bauen oder ersetzen müssen.³³ Zum Ausbaubedarf unter Berücksichtigung der Ausbauziele des EEG 2023 liegen noch keine offiziellen Zahlen vor. Die VNB müssen der BNetzA erstmals zum

³² NEP-Entwurf (2037/45) kompakt, S. 6. Der NEP unterscheidet zwischen einem „Startnetz“ und einem „Zubaunetz“. Das Startnetz enthält in der Umsetzung befindliche Projekte, deren energiewirtschaftliche Notwendigkeit bereits gesetzlich bestätigt wurde. Das Zubaunetz enthält darüber hinaus Projekte, die für das Erreichen des Klimaneutralitätsnetzes notwendig sind, aber noch nicht gesetzlich bestätigt wurden.

³³ Die Zahlen decken den zu erwartenden Netzausbau auf Hochspannungsebene vollständig sowie auf der Mittel- und Niederspannungsebene zu jeweils rund 80 % ab. Nicht berücksichtigt sind reine Ersatzmaßnahmen (Instandhaltung ohne Kapazitätsausbau), Monitoringbericht 2023 von BNetzA und Bundeskartellamt, S. 21.

30. April 2024 entsprechende Netzausbaupläne vorlegen. Die BNetzA rechnet mit erheblichem Ausbaubedarf.

3.4 Monitoring

Die BNetzA hat die Versorgungssicherheit mit Elektrizität in Abstimmung mit dem BMWK fortlaufend zu überwachen.³⁴ Sie muss

- die Versorgungssicherheit an den Strommärkten auf Grundlage wahrscheinlichkeitsbasierter Analysen messen³⁵ und
- regelmäßig zum Stand und zur Entwicklung der Versorgungssicherheit berichten. In dem Bericht sind Märkte und Netze zu betrachten und integriert darzustellen.³⁶

Die BNetzA versteht das Monitoring der Versorgungssicherheit als ein „Frühwarnsystem“, das politischen Handlungsbedarf rechtzeitig identifizieren soll. Dies sei erforderlich, da gegebenenfalls notwendige Investitionen in Kraftwerke und Netze einen entsprechenden zeitlichen Vorlauf benötigen.³⁷

Ergebnisse des Monitorings 2023

Der VSM-Bericht 2023 betrachtet den Zeitraum 2025 bis 2031. Die Bundesregierung billigte den Bericht am 1. Februar 2023.

Die BNetzA kommt zu dem Ergebnis, dass die Stromnachfrage – die sogenannte „Last“ – in Deutschland im Zeitraum 2025 bis 2031 jederzeit gedeckt werden könne. Der von der Bundesregierung für Deutschland definierte Mindeststandard für die Versorgungssicherheit sei deutlich erfüllt.³⁸ Die BNetzA stützt sich dabei auf den Indikator „Lastunterdeckungserwartung“ (Loss of Load Expectation - LOLE). Der LOLE gibt an, in wie vielen Stunden im Jahr (h/a) damit gerechnet werden muss, dass die Stromnachfrage nicht gedeckt werden kann.³⁹ Die Bundesregierung hat für den LOLE einen Mindeststandard von höchstens 2,77 h/a festgelegt. Bei LOLE-Werten kleiner 2,77 h/a gilt die Versorgung als sicher.

Neben dieser Betrachtung der Versorgungssicherheit am Strommarkt sei auch die netzseitige Versorgungssicherheit „grundsätzlich beherrschbar“.⁴⁰

³⁴ § 51 Absatz 1 EnWG.

³⁵ § 51 Absatz 4a Satz 2 EnWG.

³⁶ § 63 Absatz 2 Satz 1 Nummer 2 EnWG sowie § 51 Absatz 4 EnWG.

³⁷ VSM-Bericht 2023, S. 22.

³⁸ VSM-Bericht 2023, S. 10.

³⁹ Im früheren VSM-Bericht 2021 hatte das BMWK die Lastausgleichswahrscheinlichkeit als Indikator herangezogen.

⁴⁰ VSM-Bericht 2023, S. 16.

Annahmen des Monitoringberichts

Der VSM-Bericht 2023 legt seiner Bewertung folgende Annahmen zugrunde:

- Erreichen der Ausbauziele für Wind- und Solarenergie gemäß EEG 2023, d. h. bis zum Jahr 2030 u. a. 115 GW Windenergie an Land;
- ziel- und plangerechter Ausbau der Stromnetze gemäß EnLAG und BBPlG, z. B. die Inbetriebnahme der rund 700 km langen Gleichstromleitung SuedLink zum Transport von Windstrom von Norden nach Süden im Jahr 2028;
- Beibehaltung des geltenden Strommarktdesigns; dazu gehört insbesondere, dass nur der tatsächlich erzeugte Strom vergütet wird, nicht jedoch die Vorhaltung von Kraftwerksleistung.

Die externen Gutachter, die den VSM-Bericht 2023 erstellt haben, nehmen bei ihren Modellrechnungen also an, dass die gesetzlich festgelegten Ausbauziele bei den erneuerbaren Energien sowie die weiteren Annahmen (Netzausbau, Marktdesign) sicher eintreten (100 % Eintrittswahrscheinlichkeit). Sie verweisen auf eine „enge Absprache“ mit der BNetzA und dem BMWK.⁴¹

Im Jahr 2019 hatte die Bundesregierung beim Monitoring der Versorgungssicherheit noch mehrere Szenarien untersuchen lassen (u. a. die Szenarien „verzögerter Netzausbau“ und „eingeschränkte grenzüberschreitende Übertragungskapazität“).⁴²

Tatsächliche Entwicklung

Die tatsächlichen Entwicklungen weichen von den Annahmen des Monitorings erheblich ab:

- Der aktuelle Zubau an erneuerbaren Energien erfüllt bei Weitem nicht den im EEG 2023 vorgesehenen Zielpfad. Die BNetzA weist darauf hin, dass sich das Ausbautempo der erneuerbaren Energien mehr als verdreifachen müsse. Weil Deutschland perspektivisch zum Nettoimporteur von Strom werde, sei es zudem notwendig, dass auch in anderen Staaten Europas der unterstellte Ausbau der erneuerbaren Energien und auch die Investitionen in konventionelle Anlagen realisiert würden.⁴³
- Beim Ausbau der Stromnetze besteht ein erheblicher Zeit- und Ausbauverzug von sieben Jahren und 6 000 km. Laut BNetzA könne es bei Verzögerungen zu Situationen mit „Übertragungs Herausforderungen“ kommen.⁴⁴

⁴¹ Consentec, FfE, IER (2022): Bericht zum Gutachten für den Monitoringbericht gemäß § 63 EnWG, S. 25 ff.

⁴² r2b, Consentec, Fraunhofer ISI, TEP: Definition und Monitoring der Versorgungssicherheit an den europäischen Strommärkten, Köln, 23. Januar 2019 (Gutachten Versorgungssicherheit 2019), S. 193 ff.

⁴³ VSM-Bericht 2023, S. 11 ff.

⁴⁴ VSM-Bericht 2023, S. 16.

- Die Regierungsparteien hatten bereits im Jahr 2021 angekündigt, ein neues Strommarktdesign erarbeiten zu wollen.⁴⁵ Die Arbeiten daran haben sich erheblich verzögert und dauern weiter an. Die EU-Kommission hatte im Jahr 2022 eine Reform des EU-Strommarkts angekündigt.⁴⁶ Das Europäische Parlament und der Rat haben Ende 2023 eine vorläufige Einigung zur Reform erzielt. Der formale Beschluss der Reform stand bis zum 6. Februar 2024 noch aus.

Ergebnisse des European Resource Adequacy Assessment

Neben der BNetzA führt auch der Verband Europäischer Übertragungsnetzbetreiber (ENTSO-E) Analysen zur Versorgungssicherheit in den EU-Mitgliedstaaten durch (European Resource Adequacy Assessment, ERAA).⁴⁷

Die von ENTSO-E für Deutschland festgestellten LOLE-Werte liegen in zehn von elf betrachteten Fällen deutlich über dem von der Bundesregierung festgelegten Zuverlässigkeitsstandard von 2,77 h/a. Im schlechtesten Fall könnte nach dieser Analyse die Nachfrage in Deutschland im Jahr 2033 in mehr als 21 Stunden nicht vollständig gedeckt werden.

Tabelle 1

Bedenken bezüglich der deutschen Versorgungssicherheit auf europäischer Ebene

	Lastunterdeckungserwartung (LOLE) in h/a			
	2025	2027	2030	2033
Zuverlässigkeitsstandard Deutschland	2,77	2,77	2,77	2,77
ERAA 2022 ^a	10,5	13,7	20,4	-
ERAA 2023 ^b				
• Szenario A	2,2	3,6	4,3	8,1
• Szenario B	7,4	12,3	11,2	21,6

Erläuterung:

^a Dem ERAA 2022 hatte die europäische Regulierungsbehörde (European Union Agency for the Cooperation of Energy Regulators, ACER) u. a. wegen methodischer Schwächen die Genehmigung verwehrt. ACER stellte jedoch fest, dass es zur Ermittlung von Versorgungssicherheitsproblemen und als Entscheidungsgrundlage verwendet werden könne.

^b Das ERAA 2023 hat ENTSO-E am 15. Dezember 2023 bei ACER eingereicht. ACER hat drei Monate Zeit (d. h. bis zum 15. März 2024), um eine Entscheidung zum ERAA 2023 zu treffen.

Quelle: ENTSO-E: ERAA 2022 und 2023.

⁴⁵ Koalitionsvertrag 2021 – 2025: „Mehr Fortschritt wagen – Bündnis für Freiheit, Gerechtigkeit und Nachhaltigkeit“, S. 48.

⁴⁶ Präsidentin der Europäischen Kommission in ihrer Rede zur Lage der Union 2022, Rede 22/5493.

⁴⁷ <https://www.entsoe.eu/outlooks/eraa/>, zuletzt abgerufen am 11. Januar 2024.

Ausblick der BNetzA und des BMWK

Die BNetzA geht davon aus, dass kontinuierlich beobachtet und evaluiert werden müsse, ob die unterstellten und berechneten Zubauten von Kraftwerken und erneuerbaren Energien in den kommenden Jahren tatsächlich wie geplant realisiert werden. Gleiches gelte für den Netzausbau. Die BNetzA werde dazu im fortlaufenden Monitoring ihre Annahmen stetig anpassen und mehrere Szenarien und Sensitivitäten berechnen.⁴⁸

Die Bundesregierung legte dem Deutschen Bundestag im Januar 2023 Handlungsempfehlungen zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit vor, die über die im Monitoring-Prozess berücksichtigten Annahmen hinausgehen. Sie betreffen beispielsweise die in der KWS ursprünglich vorgesehene Ausschreibung von Wasserstoffkraftwerken mit einer zu erbringenden Leistung von 8,8 GW.⁴⁹ Zugleich betonte das BMWK, dass die Versorgungssicherheit bis zum Jahr 2031 auch ohne diese Kraftwerke gewährleistet sei.⁵⁰

3.5 Würdigung durch den Bundesrechnungshof

Der Bundesrechnungshof sieht das Ziel einer sicheren Versorgung mit Elektrizität nicht als gewährleistet an. Einige Probleme haben sich seit der letzten Prüfung des Bundesrechnungshofes im Jahr 2021 noch verschärft – beispielsweise der Verzug beim Netzausbau und die Verfügbarkeit gesicherter, steuerbarer Leistung.

3.5.1 Hinreichende Kapazitäten vorhalten und schaffen

Erneuerbare Energien: Insbesondere für Wind an Land ist absehbar, dass die Ausbauziele entsprechend dem EEG 2023 nicht erreicht werden. Obwohl die im Jahr 2022 beschlossenen Gesetze und Maßnahmen einen stärkeren Ausbau der erneuerbaren Energien ab dem Jahr 2023 bewirken sollten, waren die Ausschreibungen für Wind an Land auch im Jahr 2023 stark unterzeichnet. Das Erreichen der Gesamtausbauziele für erneuerbare Energien ist somit mit erheblichen Unsicherheiten behaftet.

KWS: Seinen Zeitplan zur Umsetzung der KWS konnte das BMWK nicht einhalten. Schon an der ursprünglichen Ausgestaltung der KWS mit einer Leistung von 23,8 GW hatte der Bundesrechnungshof gegenüber dem BMWK erhebliche Kritik geäußert.

Auch die Einigung zur KWS vom 5. Februar 2024 erscheint nicht geeignet, die für die Energiewende erforderlichen gesicherten, steuerbaren Kraftwerkskapazitäten rechtzeitig

⁴⁸ VSM-Bericht 2023, S. 104.

⁴⁹ Handlungsempfehlungen der Bundesregierung zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit mit Elektrizität gemäß § 63 Absatz 2 EnWG, Januar 2023.

⁵⁰ Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der CDU/CSU-Fraktion zu steuerbaren Kraftwerken, Bundestagsdrucksache 20/8718, 10. Oktober 2023.

sicherzustellen. So wurde die auszuschreibende Leistung gegenüber der ursprünglichen Planung um über 50 % reduziert. Der Ausgang des beihilferechtlichen Verfahrens mit der EU-Kommission ist offen. Ebenso offen ist es, inwieweit die Planungs- und Genehmigungsverfahren für die in der KWS vorgesehenen Kraftwerke beschleunigt werden können. Auch ist nicht erkennbar, ob die Bedingungen attraktiv genug sind, damit sich Kraftwerksbetreiber an den Ausschreibungen beteiligen. Damit bleibt unklar, wann die 10 GW Kapazitäten ausgeschrieben und die Kraftwerke in Betrieb genommen werden können. Der fristgerechte Bau der Kraftwerke ist damit nicht gewährleistet.

Der Zubau weiterer gesicherter, steuerbarer Leistung soll über einen Kapazitätsmarkt gefördert werden, der im Jahr 2028 operativ sein soll. Die Bundesregierung müsste dazu zunächst auf nationaler Ebene Bedenken bezüglich der Versorgungssicherheit feststellen. Der aktuelle VSM-Bericht 2023 hält diese jedoch für gewährleistet. Darüber hinaus müsste die Bundesregierung rechtzeitig die Konsultation der benachbarten Mitgliedstaaten einleiten und abschließen. Vor diesem Hintergrund erscheint es fraglich, dass ein Kapazitätsmechanismus bis spätestens zum Jahr 2028 „operativ“ ist.

Zusammenfassend sieht der Bundesrechnungshof das Risiko einer erheblichen Lücke an gesicherter, steuerbarer Kraftwerksleistung zum Ende des aktuellen Jahrzehnts. Diese könnte – ausgehend von dem ursprünglich mit der KWS angestrebten Leistungszubau – bis zu 23,8 GW betragen, wenn die Zubauziele der KWS verfehlt werden und der Kapazitätsmarkt nicht rechtzeitig die fehlende Leistung bereitstellt.

Ein geringeres Angebot an gesicherter, steuerbarer Leistung dürfte nicht nur die Versorgungssicherheit beeinträchtigen, sondern zudem auch – angesichts zukünftig steigender Stromnachfrage – negativ auf die Bezahlbarkeit wirken. Zudem ist angesichts der erst für die Jahre 2035 bis 2040 angestrebten Umstellung der H₂-ready-Gaskraftwerke auf Wasserstoff zweifelhaft, ob das Stromsystem wie von der Bundesregierung angestrebt bis zum Jahr 2035 weitgehend treibhausgasneutral sein wird.

Netzausbau: Bereits im Jahr 2021 hatte der Bundesrechnungshof Defizite beim Netzausbau aufgezeigt. Seitdem hat sich die Situation weiter verschärft: So hinkt der Netzausbau inzwischen sogar sieben statt fünf Jahre bzw. 6 000 statt 4 000 km hinterher. Die mit dem NEP (2037/2045) erneut steigenden, enormen Netzausbaubedarfe lassen Zweifel aufkommen, dass sich der erhebliche Verzug wieder aufholen lässt und die ambitionierten Ausbauziele zeitgerecht erreicht werden können.

3.5.2 Grundannahmen im Monitoring mit verschiedenen Wahrscheinlichkeiten berücksichtigen

Der aktuelle Monitoringbericht der BNetzA zur Versorgungssicherheit mit Elektrizität entspricht nicht den gesetzlichen Anforderungen, wonach er auf wahrscheinkeitsbasierten Analysen beruhen muss (§ 51 Absatz 4a Satz 2 EnWG). Dennoch hat sich die Bundesregierung den Bericht zu Eigen gemacht. Damit geht sie davon aus, dass alle gesetzlichen und

sonstigen Ziele der Bundesregierung rechtzeitig erreicht werden („Best-Case“). Die aktuellen und prognostizierten Entwicklungen lassen dies aber mitnichten erwarten. So unterstreichen die Untersuchungen von ENTSO-E, dass die Versorgungssicherheit in Deutschland bis zum Jahr 2030 bei weniger optimistischen Annahmen nicht gesichert ist. Mit dem Monitoringbericht vermitteln Bundesregierung und BNetzA somit ein verzerrtes und damit unzutreffendes Bild der zukünftigen Versorgungssicherheit.

Ein „Base-Case“-Szenario, welches weiterhin bestehende Hemmnisse insbesondere beim Ausbau der erneuerbaren Energien und beim Netzausbau berücksichtigt, hat die BNetzA ebenso wenig betrachtet wie ein „Worst-Case“-Szenario. Dies hatte der Bundesrechnungshof bereits im Jahr 2021 gefordert.

Die BNetzA und das BMWK scheinen selbst Zweifel an der Aussagekraft des VSM-Berichts 2023 zu haben: So stellt die BNetzA fest, dass eigentlich mehrere Szenarien und Sensitivitäten berechnet werden müssen, um das Niveau der Versorgungssicherheit umfassend zu bewerten. Das BMWK gab zeitgleich zum VSM-Bericht 2023 weitreichende Empfehlungen zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit mit Elektrizität ab.

Im Ergebnis hat das BMWK hingenommen, dass Bedrohungen für die Versorgungssicherheit im Zeitraum 2025 bis 2031 nicht rechtzeitig sichtbar und Handlungsbedarfe zu spät erkannt werden. Damit wird der Zweck des Monitorings als Frühwarnsystem zur Identifizierung solcher Handlungsbedarfe faktisch ausgehebelt.

3.6 Stellungnahme des BMWK

Erneuerbare Energien: Das BMWK stimmt zu, dass die Ausbaudynamik erhöht werden müsse. Die Maßnahmenpakete aus dem Jahr 2022 sowie die im Mai 2023 vorgestellte Wind-an-Land-Strategie wirkten erst zeitversetzt. Daher werde der Zielpfad des EEG 2023 erst später erreicht. Die Wirkung der Maßnahmen sei aber bereits erkennbar. Die Installationen und Genehmigungen von Windenergieanlagen an Land hätten im Jahresvergleich deutlich zugenommen.

KWS: Die Stellungnahme des BMWK bezog sich auf die Kritik des Bundesrechnungshofes an der ursprünglichen Ausgestaltung der KWS mit einem Leistungsumfang von 23,8 GW. Die Kritikpunkte teilte das BMWK nicht. Insbesondere widersprach es der Einschätzung, dass die Versorgungssicherheit bei Nicht-Umsetzung der KWS gefährdet sei. Denn die Kraftwerkskapazitäten der KWS seien im aktuellen Monitoring zur Versorgungssicherheit nicht berücksichtigt worden. Dennoch zeigten die Ergebnisse, dass die Versorgung auch bei unterstelltem Kohleausstieg sicher sei.

Die Einigung zur KWS aus dem Februar 2024 war nicht Gegenstand der Stellungnahme.

Netzausbau: In Bezug auf den Ausbau des Übertragungsnetzes bestätigt das BMWK, dass die ursprünglich geplanten Termine zur Inbetriebnahme nicht eingehalten werden. Die

angepasste Zeitplanung im Zusammenhang mit der Eröffnungsbilanz Klimaschutz aus dem Januar 2022 könne dagegen eingehalten werden. Die Zielerreichung bleibe angesichts der Komplexität herausfordernd.

Monitoring: Die Kritik am Monitoring teilt das BMWK nicht. Dieses basiere bereits auf einer wahrscheinlichkeitsbasierten Analyse. Mittels Simulationen würden über 27 Millionen Einzelsituationen im europäischen Strommarkt analysiert. Dabei würden u. a. auch zufällige Kraftwerksausfälle simuliert.

Zudem erfülle das Monitoring die Funktion eines Frühwarnsystems zur Identifizierung von politischen Handlungsbedarfen. Die BNetzA-Analyse sei kein „Best-Case“-Szenario; sie umfasse auch Extremsituationen, in denen mehrere Herausforderungen⁵¹ zeitgleich aufträten. Mittels der Analyse eines Zielszenarios würden der erforderliche Handlungsbedarf identifiziert und Maßnahmen abgeleitet. Zudem habe die BNetzA zwei weitere Sensitivitäten untersucht („Reduktion der steuerbaren Leistung um 10 GW“ sowie „geringerer Ausbau der erneuerbaren Energien um ein Drittel“).

Darüber hinaus würden außerhalb des Strommarkts mehrere Gigawatt an Reservekraftwerken vorgehalten. Diese Reserven seien u. a. zur Bewältigung der Gasversorgungskrise erfolgreich eingesetzt worden.

3.7 Abschließende Würdigung und Empfehlungen zur Sicherheit der Stromversorgung

Erneuerbare Energien: Auch unter Berücksichtigung der vom BMWK angeführten Beschleunigungsmaßnahmen ist nicht absehbar, wie die Bundesregierung die Ausbaupfade des EEG 2023 erreichen kann.

Die Windenergie an Land soll das Rückgrat der Energiewende werden. Angesichts der im Jahr 2023 vergebenen Leistung von 6,46 GW müssten zum Erreichen des Ausbauziele 2024 nunmehr 16,46 GW vergeben werden. Auch wenn die Neuinstallationen und Neugenehmigungen im Jahresvergleich 2022/2023 gestiegen sind, hält der Bundesrechnungshof das Erreichen der Ausbauziele absehbar nicht für realistisch.

KWS: Hinsichtlich der KWS hat das BMWK selbst auf die Bedeutung für die Versorgungssicherheit verwiesen. So führt es im Erläuterungspapier zum VSM-Bericht 2023 aus, dass Strommengen aus Kohle in den Berechnungen des Monitorings teilweise über den Zubau von emissionsärmeren erdgasbefeuerten (und H₂-fähigen) Kraftwerken kompensiert würden. Die hierzu genannte KWS ist den Handlungsempfehlungen der Bundesregierung für eine gesicherte Stromversorgung zugeordnet. Daraus folgt, dass

⁵¹ Z. B. hohe Lasten, geringe Einspeisung aus erneuerbaren Energien und reduzierte Verfügbarkeit von konventionellen Kraftwerken.

- die H₂- und H₂-ready-Gaskraftwerke der ursprünglichen KWS über entsprechende Annahmen in die Berechnungen des Monitorings eingeflossen sind, und
- das Stromsystem ohne die KWS-Anlagen – bei unterstelltem Kohleausstieg – möglicherweise nicht versorgungssicher ist.

In der Pressemitteilung vom 5. Februar 2024 führte das BMWK zudem selbst aus, dass die Versorgungssicherheit des Stromsystems moderne, hochflexible und klimafreundliche Kraftwerke erfordere.

Netzausbau: Das BMWK kann die Zweifel nicht ausräumen, dass der nach dem NEP (2037/45) notwendige Ausbau der Übertragungsnetze hin zu einem Klimaneutralitätsnetz zeitgerecht erreicht werden kann.

Monitoring: Der Bundesrechnungshof nimmt zur Kenntnis, dass die Simulationen der BNetzA wahrscheinlichkeitsbasiert sind und auch Extremsituationen enthalten. Nach wie vor bewertet der Bundesrechnungshof aber die Grundannahmen kritisch, auf denen diese Berechnungen fußen. So müssen auch für die Grundannahmen verschiedene Eintrittswahrscheinlichkeiten herangezogen werden.

Durch Verweis auf EU-Recht fordert § 51 Absatz 4a EnWG, dass die Analyse der Versorgungssicherheit auf angemessenen zentralen Referenzszenarien beruhen muss. Annahmen, die offensichtlich unwahrscheinlich sind, erfüllen diese Anforderungen nicht.⁵² Ein Monitoring, dessen Annahmen nur auf einem unwahrscheinlichen „Best-Case“ basieren, ist nicht als Frühwarnsystem geeignet.

Die Sensitivitätsbetrachtungen entkräften diesen Einwand nicht. Denn beide Sensitivitäten ziehen Kapazitäten von einer Ausgangsgröße an Kraftwerksleistung ab, die aufgrund von unrealistischen Annahmen (Zubau steuerbarer gesicherter Leistung allein aus dem Markt heraus) zu hoch angesetzt wurde.

Der Verweis des BMWK auf die Reservekraftwerke überzeugt ebenfalls nicht:

- Die ÜNB unterschreiten die verpflichtende Kapazitätsreserve gemäß § 13e EnWG von 2 GW um fast 50 % (vorhanden: 1,1 GW).⁵³ Die EU-Kommission hat die Kapazitätsreserve beihilferechtlich nur bis zum 30. September 2025 genehmigt. Der VSM-Bericht 2023 betrachtet jedoch die Versorgungssicherheit im Zeitraum 2025 bis 2031.
- Die Kapazitätsreserve umfasst ausschließlich Erdgaskraftwerke, die zur Bewältigung der Gasversorgungskrise nicht eingesetzt wurden. Vielmehr wurde die Gasversorgungskrise

⁵² Beispielsweise ist die Annahme marktgetriebener Investitionen in neue Kraftwerke bei Beibehaltung des geltenden Strommarktdesigns offensichtlich unwahrscheinlich. Zum einen sind entsprechende Investitionen im Markt nicht erkennbar. Zum anderen war bereits zum Zeitpunkt des Monitorings bekannt, dass auf nationaler und EU-Ebene Reformen des Marktdesigns geplant waren.

⁵³ Im Ausschreibungsverfahren der ÜNB für den Zeitraum Oktober 2022 bis September 2024 wurden anstatt der zu beschaffenden 2 GW nur 1,1 GW angeboten und von den ÜNB bezuschlagt. Von einer Nachbeschaffung haben die ÜNB im Einvernehmen mit BMWK und BNetzA abgesehen.

durch die befristete Strommarktrückkehr von Stein-, Braunkohle- und Mineralölkraftwerken bewältigt. Dazu wurden eigens gesetzliche Grundlagen geschaffen.

Fazit und Empfehlungen

Es bestehen erhebliche Risiken für die Versorgungssicherheit mit Strom. Parallel zu den Verzögerungen beim Netzausbau droht zum Ende dieses Jahrzehnts eine erhebliche Kapazitätslücke erneuerbarer sowie emissionsarmer gesicherter, steuerbarer Kraftwerksleistung. Zur Vermeidung von Versorgungsengpässen müssten dann Kohlekraftwerke weiter betrieben werden. Der angestrebte vorgezogene Kohleausstieg bis zum Jahr 2030 erscheint damit fraglich. Dies wird auch durch aktuelle Entscheidungen der BNetzA unterstrichen, die Abschaltung von Kohlekraftwerken vor April 2031 zu untersagen.⁵⁴

Zugleich vermitteln Bundesregierung und BNetzA mit dem Monitoringbericht ein verzerrtes und damit unzutreffendes Bild der zukünftigen Versorgungssicherheit.

Empfehlungen

Die Bundesregierung muss den gesetzlich vorgesehenen Ausbau der erneuerbaren Energien sicherstellen und künftig jederzeit hinreichend gesicherte, steuerbare Kraftwerksleistung gewährleisten. Der eine Schritt kann nicht ohne den anderen zum Erfolg führen. Dabei muss die Bundesregierung

- die Auswirkungen des Kohleausstiegs hinreichend untersuchen und berücksichtigen;
- gewährleisten, dass ihre Maßnahmen im Einklang stehen mit der Reform des europäischen Strommarktdesigns;
- verlässliche Rahmenbedingungen schaffen, damit die beteiligten Akteure planungssicher die notwendigen Investitionen in Erzeugungskapazitäten und Stromnetze tätigen können. Dies betrifft beispielsweise die KWS und den vorgesehenen Kapazitätsmechanismus.

Europäische und nationale energiepolitische Maßnahmen sollten ebenfalls möglichst kohärent sein. Andere EU-Staaten planen, die als klimaneutral eingestufte Kernenergie künftig verstärkt zu nutzen. Deutschland wird somit künftig möglicherweise vermehrt Atomstrom aus anderen EU-Staaten importieren. Der deutsche Ausstieg aus der Kernenergie erscheint im europäischen Kontext widersprüchlich.

Das Monitoring der Versorgungssicherheit muss seiner Funktion als Frühwarnsystem künftig gerecht werden. Dafür muss das BMWK sicherstellen, dass die BNetzA verschiedene Szenarien betrachtet und dabei die Eintrittswahrscheinlichkeiten der Grundannahmen variiert, so dass u. a. auch ein „Worst-Case“-Szenario betrachtet wird.

⁵⁴ https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/Versorgungssicherheit/Erzeugungskapazitaeten/Systemrelevante_KW/start.html, zuletzt abgerufen am 7. Februar 2024.

4 Bezahlbarkeit der Stromversorgung

Hohe Strompreise stellen ein erhebliches Risiko für den Wirtschaftsstandort Deutschland und die Akzeptanz der Energiewende in der Bevölkerung dar.

Bereits heute steht die Bezahlbarkeit der Stromversorgung in Frage. Angesichts der hohen Strompreise hat die Bundesregierung die Kosten des Energiesystems wiederholt bezuschusst, beispielsweise zum „Stabilisieren“ der Netzentgelte. Den Zubau der 10 GW H₂-ready-Gaskraftwerke im Zuge der KWS plant die Bundesregierung über eine Förderung aus dem KTF anzureizen. Damit erkennt die Bundesregierung an, dass der Strompreis ohne diese zusätzlichen Interventionen zu hoch wäre.

Zugleich sind weitere Kostensteigerungen des Energiesystems absehbar. So

- fallen bis zum Jahr 2045 massive Investitionskosten für den Ausbau der Stromnetze zu einem Klimaneutralitätsnetz an;
- werden die Kosten für Systemdienstleistungen voraussichtlich erheblich ansteigen, insbesondere die Kosten des Netzengpassmanagements bis ins Jahr 2028 auf 6,5 Mrd. Euro pro Jahr.

Das BMWK stützt sein Argument, dass nur ein erheblicher Ausbau der erneuerbaren Energien eine kostengünstige Stromversorgung gewährleistet, insbesondere auf deren niedrige Stromgestehungskosten. Bereits in der Vergangenheit kritisierte der Bundesrechnungshof, dass das BMWK dabei erhebliche weitere Kosten für die Energiewende unberücksichtigt lässt. Dazu zählen beispielsweise die Kosten für die Stromverteilung (inklusive Netzausbau und Systemdienstleistungen) und den Zubau der gesicherten, steuerbaren Kraftwerkskapazitäten. Dadurch entsteht außerhalb der Fachöffentlichkeit ein falsches Bild der tatsächlichen Kosten der Transformation.

Ein Zweck des EnWG ist die bezahlbare Versorgung der Allgemeinheit mit Strom. Eine bezahlbare Energieversorgung ist ein wesentlicher Faktor für den Wirtschaftsstandort Deutschland sowie für die Akzeptanz der Energiewende in der Bevölkerung.

4.1 Preisentwicklung

Die Preise für Strom in Deutschland sind in den vergangenen Jahren kontinuierlich gestiegen. Sie zählen zu den höchsten in der Europäischen Union: Private Haushalte zahlten 41,25 Cent/kWh im ersten Halbjahr 2023 (42,7 % über EU-Durchschnitt).⁵⁵ Insbesondere

⁵⁵ Eurostat: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Electricity_price_statistics, zuletzt abgerufen am 19. Januar 2024.

krisenbedingt stieg der Anteil der von Energiearmut bedrohten Haushalte in Deutschland im Jahr 2022 auf 25,2 % (im Jahr 2021: 14,5 %).⁵⁶

Gewerbe- und Industriekunden mit einem Verbrauch zwischen 500 und 2 000 Megawattstunden (MWh) zahlten 21,92 Cent/kWh (5 % über EU-Durchschnitt), mit einem Verbrauch zwischen 2 000 und 20 000 MWh 20,55 Cent/kWh (5 % über EU-Durchschnitt).⁵⁷

Staatliche Entlastungsmaßnahmen

Angesichts der schon bisher hohen Preise hat die Bundesregierung bestimmte Kosten des Energiesystems bezuschusst:

- Wegfall der EEG-Umlage: Zum 1. Juli 2022 entfiel die EEG-Umlage für Stromverbraucher. Diese betrug zuletzt 3,72 Cent/kWh. Die Bundesregierung finanziert die EEG-Umlage seitdem aus dem KTF.
- Zuschuss zu Übertragungsnetzkosten: Die Bundesregierung stellte den ÜNB im Jahr 2023 im Rahmen der „Strompreisbremse“ einen Zuschuss von 12,84 Mrd. Euro aus dem WSF-Energiekrise bereit, um die Netzentgelte auf dem Niveau des Jahres 2022 zu stabilisieren.

Infolge des Urteils des Bundesverfassungsgerichts vom 15. November 2023 wurde der WSF-Energiekrise eingestellt.⁵⁸ Entsprechend stabilisiert die Bundesregierung die Netzentgelte im Jahr 2024 nicht wie geplant mit 5,5 Mrd. Euro. Die Übertragungsnetzbetreiber verdoppelten daraufhin die Übertragungsnetzentgelte für das Jahr 2024 von 3,12 Cent/kWh auf 6,43 Cent/kWh. Statt einen zuvor geplanten „Brückenstrompreis“ für energieintensive Unternehmen einzuführen, hat die Bundesregierung beschlossen, die Stromsteuer für das produzierende Gewerbe vorübergehend, zunächst bis zum Jahr 2025, von rund 2,00 auf 0,05 Cent/kWh zu senken. Zudem plant sie, den Zubau der 10 GW H₂-ready-Gaskraftwerke im Zuge der KWS über eine Förderung aus dem KTF anzureizen.

Die Bundesregierung hat bisher nicht festgelegt, was sie unter einer bezahlbaren Versorgung mit Elektrizität versteht.

⁵⁶ Institut der Deutschen Wirtschaft, IW-Kurzbericht 55/2022: Gefahr der Energiearmut wächst. Ein Haushalt ist nach gängiger Definition von Energiearmut bedroht, wenn der Anteil der Energiekosten 10 % des Haushaltsnettoeinkommens übersteigt.

⁵⁷ Eurostat: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nrg_pc_205_custom_9425829/default/table?lang=en sowie https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nrg_pc_205_custom_9426069/default/table?lang=en, zuletzt abgerufen am 19. Januar 2024.

⁵⁸ Bundesverfassungsgericht, Urteil des Zweiten Senats vom 15. November 2023 zum Zweiten Nachtragshaushaltsgesetz – 2 BvF 1/22.

Preisbestandteile

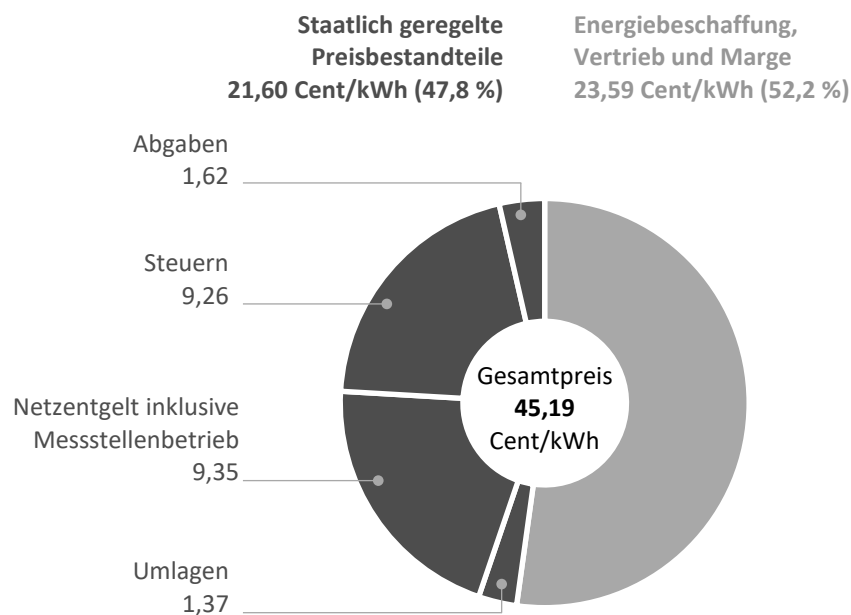
Der Koalitionsvertrag der Regierungskoalition sah eine grundlegende Reform der staatlich induzierten Bestandteile des Strompreises vor.⁵⁹ Der Preis setzt sich jedoch weiterhin aus einer Vielzahl unterschiedlicher Bestandteile zusammen. Zum 1. April 2023 setzte sich der Strompreis für Haushaltskunden wie folgt zusammen:

- 52,2 % (im Jahr 2022: 37,6 %) marktgetriebene Bestandteile (Energiebeschaffung, Vertrieb und Marge) sowie
- 47,8 % (im Jahr 2022: 62,4 %) staatlich geregelte Bestandteile (Steuern, Umlagen, Netzentgelte inklusive Messstellenbetrieb).

Abbildung 6

Strompreis für Haushaltskunden zur Hälfte staatlich geregelt

Trotz Wegfalls der EEG-Umlage und historisch hoher Beschaffungskosten betragen die staatlich geregelten Preisbestandteile weiterhin fast 50 %.



Grafik: Bundesrechnungshof. Quelle: Monitoringbericht 2023 von BNetzA und Bundeskartellamt.

Ursächlich für den deutlichen Anstieg der marktgetriebenen Bestandteile sind die stark gestiegenen Großhandelspreise.⁶⁰ Diese werden voraussichtlich auch künftig deutlich über dem Niveau der Jahre 2019/2020 liegen.⁶¹

⁵⁹ Koalitionsvertrag 2021 – 2025: „Mehr Fortschritt wagen – Bündnis für Freiheit, Gerechtigkeit und Nachhaltigkeit“, S. 48.

⁶⁰ Monitoringbericht 2022 von BNetzA und Bundeskartellamt, S. 36.

⁶¹ Vbw/Prognos AG Strompreisprognose 2023, S. 3 und 15. So ermittelt die Studie im mittleren Preispfad Großhandelsstrompreise für das Jahr 2030 von 76 Euro/MWh und für das Jahr 2050 von 60 Euro/MWh (2020 < 50 Euro/MWh).

Zugleich machen die staatlich geregelten Preisbestandteile auch nach dem Wegfall der EEG-Umlage im Jahr 2022 einen erheblichen Teil des Endkundenpreises aus. Die Netzentgelte sowie Umlagen decken dabei – anders als Steuern und Abgaben – Kosten des Energiesystems.

4.2 Netzausbau und Systemdienstleistungen

Die Kosten für Ausbau und Betrieb der Stromnetze an Land (einschließlich Systemdienstleistungen) und auf See werden über die Netzentgelte sowie die Offshore-Netzumlage auf die Verbraucher umgelegt.

Die Netzentgelte (inklusive Messstellenbetrieb) stiegen im Zeitraum 2013 bis 2023

- für Haushaltskunden um 43 % von 6,52 auf 9,35 Cent/kWh,
- für Gewerbekunden um 32,3 % von 5,61 auf 7,42 Cent/kWh und
- für Industriekunden um 84,4 % von 1,79 auf 3,30 Cent/kWh.⁶²

Bei Haushaltskunden entsprachen die Netzentgelte (inklusive Messstellenbetrieb) im Jahr 2023 ca. 21 % des Strompreises.⁶³

⁶² Monitoringbericht 2022 von BNetzA und Bundeskartellamt, S. 190 f.; Monitoringbericht 2023 von BNetzA und Bundeskartellamt, S. 122 f.

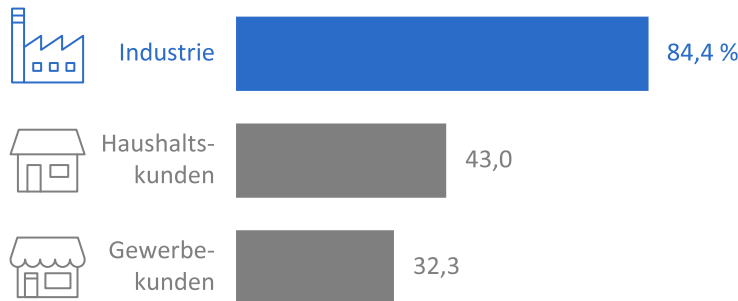
⁶³ Monitoringbericht 2023 von BNetzA und Bundeskartellamt, S. 182.

Abbildung 7

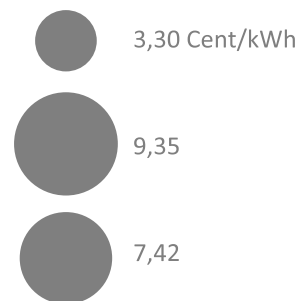
Stärkster Anstieg der Netzentgelte bei Industriekunden

Die Netzentgelte sind für Haushaltskunden zwischen den Jahren 2013 und 2023 um 43 % auf 9,35 Cent/kWh gestiegen, für Gewerbekunden um 32,3 % auf 7,42 Cent/kWh. Besonders stark trifft es Industriekunden. Für sie stiegen die Kosten um 84,4 % auf 3,30 Cent/kWh.

Anstieg Netzentgelte von 2013 auf 2023



Netzentgelte 2023



Grafik: Bundesrechnungshof. Quelle: Monitoringberichte 2022 und 2023 von BNetzA und Bundeskartellamt.

Ausbaukosten Übertragungsnetze an Land

Die geplanten Investitionen in das Übertragungsnetz an Land betrugen für das Jahr 2023 rund 4,5 Mrd. Euro. Das entspricht einem Anstieg um 90 % seit dem Jahr 2013.⁶⁴ Der Entwurf des NEP (2037/45) weist einen Netzausbaubedarf an Land von insgesamt 19 363 km mit geschätzten Kosten von 156,2 Mrd. Euro bis zum Jahr 2045 aus.⁶⁵

Ausbaukosten Übertragungsnetze auf See

Seit dem Jahr 2019 ist die Offshore-Netzumlage um 58 % von 0,416 auf 0,656 Cent/kWh im Jahr 2024 gestiegen.⁶⁶ Der Entwurf des NEP (2037/45) weist einen Netzausbaubedarf auf See von insgesamt 14 890 km mit geschätzten Kosten von 157,5 Mrd. Euro bis zum Jahr 2045 aus.⁶⁷

⁶⁴ Monitoringbericht 2022 von BNetzA und Bundeskartellamt, S. 152 f.; Monitoringbericht 2023 von BNetzA und Bundeskartellamt, S. 122 f.

⁶⁵ NEP (2037/45) kompakt, S. 5 f. Die 156,2 Mrd. Euro setzen sich zusammen aus 50 Mrd. Euro für Maßnahmen, die sich bereits in der Umsetzung befinden („Startnetz“), sowie 106,2 Mrd. Euro für Projekte, die darüber hinaus für das Erreichen des Klimaneutralitätsnetzes ermittelt wurden („Zubaunetz“). Der bereits realisierte Netzausbau wird als Ist-Netz bezeichnet.

⁶⁶ <https://www.netztransparenz.de/de-de/Erneuerbare-Energien-und-Umlagen/Sonstige-Umlagen/Offshore-Netzumlage>, zuletzt abgerufen am 16. Januar 2024.

⁶⁷ NEP (2037/45) kompakt, S. 5 f. Die 157,5 Mrd. Euro setzen sich zusammen aus 12,4 Mrd. Euro für Maßnahmen, die sich bereits in der Umsetzung befinden („Startnetz“), sowie 145,1 Mrd. Euro für Projekte, die darüber hinaus für das Erreichen des Klimaneutralitätsnetzes ermittelt wurden („Zubaunetz“). Der bereits realisierte Netzausbau wird als Ist-Netz bezeichnet.

Damit beziffert der NEP (2037/45) die Ausbaukosten für die Übertragungsnetze an Land und auf See bis zum Jahr 2045 auf insgesamt 313,7 Mrd. Euro.

Ausbaukosten Verteilernetze

Die geplanten Investitionen in das Verteilernetz betrugen für das Jahr 2023 rund 7,0 Mrd. Euro. Das entspricht einem Anstieg um 146 % seit dem Jahr 2013.⁶⁸

Die VNB erwarteten bis zum Jahr 2032 einen Netzausbaubedarf von 93 136 km mit geschätzten Kosten von 42,27 Mrd. Euro.⁶⁹ Dabei berücksichtigten sie noch nicht die erhöhten Ausbauziele für erneuerbare Energien aus dem EEG 2023. Unter Berücksichtigung der Ziele des EEG 2023 hat die BNetzA im Januar 2024 einen Investitionsbedarf der VNB von gut 150 Mrd. Euro bis zum Jahr 2045 genannt.⁷⁰ Gemäß Presseberichterstattung könnte der Investitionsbedarf in diesem Zeitraum sogar 250 Mrd. Euro betragen.⁷¹

⁶⁸ Monitoringbericht 2022 von BNetzA und Bundeskartellamt, S. 152 f.; Monitoringbericht 2023 von BNetzA und Bundeskartellamt, S. 119.

⁶⁹ Monitoringbericht 2023 von BNetzA und Bundeskartellamt, S. 21.

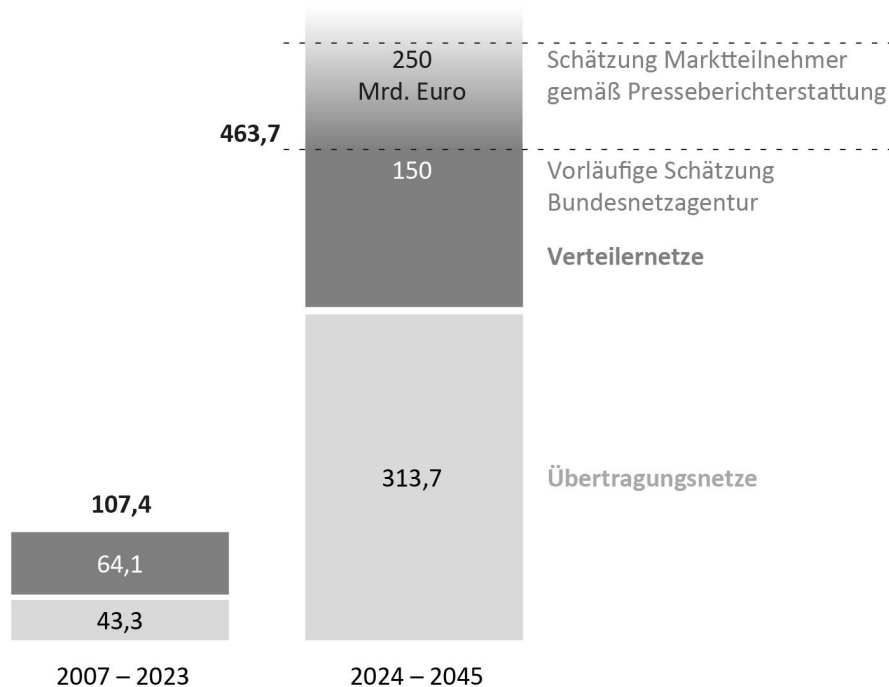
⁷⁰ Abschließende Zahlen plant die BNetzA mit den Netzausbauplänen der VNB Ende April 2024 zu veröffentlichen.

⁷¹ Deutschlandfunk: Warum der Umbau des Stromnetzes kompliziert ist (7. September 2023): <https://www.deutschlandfunk.de/energiewende-umbau-der-stromnetze-100.html>, zuletzt abgerufen am 17. Oktober 2023.

Abbildung 8

Netzausbaukosten in Zukunft wesentlich höher als bisher

Die Kosten für den Netzausbau im Zeitraum 2024 bis 2045 betragen gemäß vorläufiger Schätzungen der Bundesnetzagentur mehr als 460 Mrd. Euro. Weitere Kostensteigerungen stehen im Raum.



Grafik: Bundesrechnungshof. Quelle: BNetzA Monitoringberichte 2008 – 2023; NEP Strom 2037 mit Ausblick 2045; Bericht zum Zustand und Ausbau der Verteilernetze 2022; Deutschlandfunk.

Systemdienstleistungen, insbesondere Engpassmanagement

Die ÜNB haben die Aufgabe, die Systemstabilität ihrer Netze zu gewährleisten (Systemdienstleistungen). Zentral dabei ist das Netzengpassmanagement. Insbesondere bis zum bedarfsgerechten Ausbau der Stromnetze können Engpässe auftreten. In solchen Fällen soll das Netzengpassmanagement eine Überlastung der Stromnetze vermeiden. Dafür werden u. a. Kraftwerke vor einem Netzengpass heruntergefahren, um die erzeugte Strommenge zu verringern. Zum Ausgleich werden gleichzeitig andere Kraftwerke hinter dem Netzengpass hochgefahren („Redispatch“).⁷²

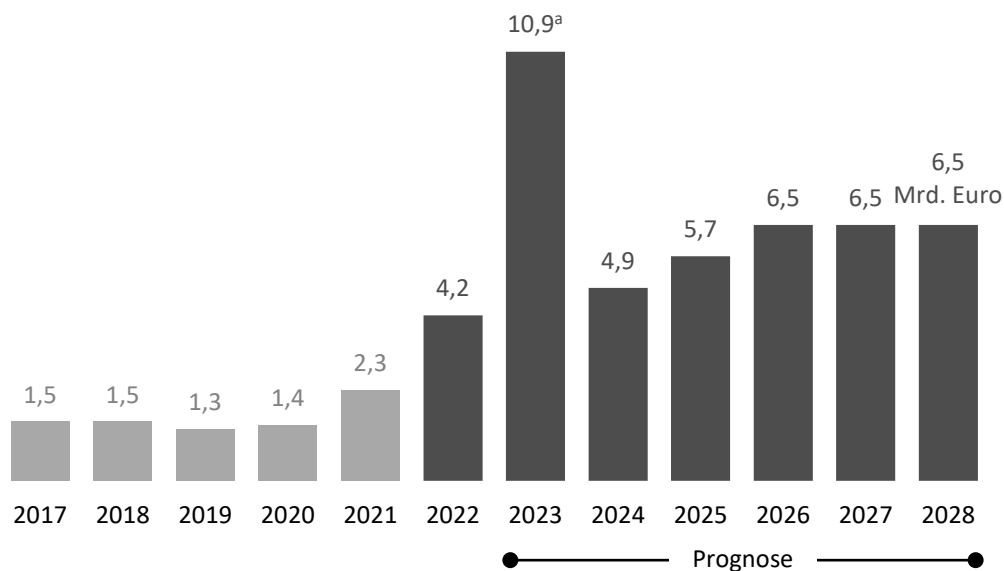
⁷² Weitere Maßnahmen des Engpassmanagements beinhalten das Countertrading, die Netzreserve sowie das Einspeisemanagement: https://www.enargus.de/pub/bscw.cgi/d7898-2/*/*Netzungpassmanagement.html?op=Wiki.getwiki#:~:text=Das%20Netzungpassmanagement%20beinhaltet%20Ma%C3%9Fnahmen%20in,der%20Verletzung%20anderer%20betrieblicher%20Grenzen, zuletzt abgerufen am 7. Februar 2024.

Im Zeitraum 2013 bis 2022 haben sich die Kosten für Systemdienstleistungen fast auf 5,8 Mrd. Euro vervielfacht. Größter Kostenblock ist mit 4,2 Mrd. Euro das Netzengpassmanagement. Die ÜNB gehen davon aus, dass die jährlichen Kosten dafür im Zeitraum 2024 bis 2028 von 4,9 auf 6,5 Mrd. Euro ansteigen werden.

Abbildung 9

Kosten für Netzengpassmanagement steigen

Im Jahr 2022 betrugen die Kosten 4,2 Mrd. Euro. Bis ins Jahr 2028 sollen sie auf 6,5 Mrd. Euro ansteigen – ein Vielfaches der früheren Werte.



Erläuterung: ^a Die Prognose aus dem Jahr 2022 basierte auf krisenbedingt sehr hohen Brennstoff- und Strompreisen. Für das erste Halbjahr 2023 ermittelte die BNetzA inzwischen 1,66 Mrd. Euro vorläufige Gesamtkosten.

Grafik: Bundesrechnungshof. Quelle: Monitoringbericht 2022 von BNetzA und Bundeskartellamt; Bericht der BNetzA zum Netzengpassmanagement; Gesamtjahr 2022 sowie Prognose des Umfangs und der Kosten der Maßnahmen für Engpassmanagement nach § 13 Absatz 10 EnWG (2022 sowie 2023).

4.3 Stromgestehungs- und Systemkosten

Das BMWK geht davon aus, dass eine kostengünstige Stromversorgung nur durch einen erheblichen Ausbau der erneuerbaren Energien zu gewährleisten sei. Es stützt diese Einschätzung insbesondere auf die niedrigen Stromgestehungskosten der erneuerbaren Energien.⁷³ Die Stromgestehungskosten setzen die Kosten für die Errichtung und den jährlichen Betrieb einer Anlage ins Verhältnis zur Stromerzeugungsmenge der gesamten Lebensdauer der Anlage.

⁷³ BMWK: Eröffnungsbilanz Klimaschutz, S. 16.

Bereits im Jahr 2022 kritisierte der Bundesrechnungshof die selektive Darstellung der Stromgestehungskosten durch das BMWK.⁷⁴ So differenzierte das BMWK nicht zwischen verschiedenen Arten der Stromerzeugung aus den jeweiligen Energiequellen. Zudem führte es jeweils nur die kostengünstigste Art der Erzeugung auf.⁷⁵

Der Bundesrechnungshof bemängelte zudem, dass das BMWK die Kosten für ein auf erneuerbaren Energien basierendes Stromversorgungssystem bisher nicht umfassend und transparent dargestellt hat. Denn bei der Transformation des Energiesystems entstehen weitere Kosten (Systemkosten), beispielsweise durch die Stromverteilung (inklusive Netzausbau und Systemdienstleistungen) sowie den Zubau der gesicherten, steuerbaren Kraftwerkskapazitäten.⁷⁶

4.4 Würdigung durch den Bundesrechnungshof

Der Bundesrechnungshof sieht das Ziel einer preisgünstigen Versorgung der Allgemeinheit mit Strom als nicht gesichert an. Daraus ergeben sich erhebliche Risiken für den Wirtschaftsstandort Deutschland und die Akzeptanz der Energiewende in der Bevölkerung. Die Bundesregierung scheint diese Einschätzung zu teilen: Denn hielte sie die aktuellen Strompreise für bezahlbar, wären Zuschüsse zum Stabilisieren der Netzentgelte oder die temporäre Absenkung der Stromsteuer für das produzierende Gewerbe nicht nötig.

Trotz dieser Risiken hat es die Bundesregierung bis heute versäumt zu konkretisieren, was sie unter einer bezahlbaren Energieversorgung versteht. Es fehlt weiterhin an Ziel- und Schwellenwerten. Solche Werte sind jedoch Voraussetzung, damit die Bundesregierung im Bedarfsfall zielgerichtet gegensteuern kann.

Potenzielle Preistreiber für Strom sieht der Bundesrechnungshof mit Blick auf künftige Entwicklungen an den Strommärkten und auf den angestrebten Netzausbau:

Auf den Strommärkten steigt künftig die Nachfrage angesichts der angestrebten Elektrifizierung anderer Sektoren, u. a. durch die Elektromobilität und den zunehmenden Einsatz von Wärmepumpen. Ob das Angebot damit Schritt halten kann, ist fraglich: Gesicherte Stromerzeugungsleistung aus Kernkraftwerken wurde abgebaut, gesicherte Erzeugungsleistung aus Kohlekraftwerken wird reduziert; zugleich stockt der Zubau von volatiler Leistung aus erneuerbaren Energien und von Backup-Kapazitäten.

⁷⁴ Bericht des Bundesrechnungshofes nach § 88 Absatz 2 BHO – Information über die Entwicklung des Einzelplans 09 (BMWK) für die Beratungen zum Bundeshaushalt 2022, 11. April 2022, S. 19 ff.: www.bundesrechnungshof.de.

⁷⁵ Beispielsweise führte das BMWK für Photovoltaik Stromgestehungskosten von 2 bis 6 Cent/kWh an. Gemäß der zu Grunde liegenden Studie trifft dies jedoch nur auf Anlagen mit einer Leistung > 1000 kW zu. Kleinere Anlagen hätten Stromgestehungskosten von 5 bis 11 Cent/kWh.

⁷⁶ Ausarbeitung der Wissenschaftlichen Dienstes des Deutschen Bundestages: Gestehungskosten von Strom im Vergleich (Az.: WD 5-3000-005/22), 17. Februar 2022, S. 4 ff.

Die Kosten für den künftigen Netzausbau sind in den derzeitigen Strompreisen noch nicht enthalten. Diese Kosten sind jedoch erheblich. So summieren sich allein die Investitionsbedarfe für die Übertragungsnetze (an Land und auf See) für das Klimaneutralitätsnetz bis zum Jahr 2045 auf mindestens 313,7 Mrd. Euro. Hinzu kommen erhebliche Investitionen in die Verteilernetze. Die BNetzA hat Investitionskosten von gut 150 Mrd. Euro bis zum Jahr 2045 genannt. Das in der Presseberichterstattung genannte Volumen von 250 Mrd. Euro bis zum Jahr 2045 liegt ebenfalls um ein Vielfaches über den zuvor von den VNB prognostizierten 42,27 Mrd. Euro. Darüber hinaus steigen auch die Kosten für das Netzengpassmanagement auf 6,5 Mrd. Euro pro Jahr.

Die Netzentgelte und Umlagen zur Deckung dieser Kosten dürften künftig also erheblich weiter steigen. Die kurzfristige Verdoppelung der Übertragungsnetzentgelte im Jahr 2024 unterstreicht dies.

Niedrige Stromgestehungskosten für erneuerbare Energien gewährleisten also – anders als vom BMWK dargestellt – mitnichten eine preisgünstige Stromversorgung. Bisher hat das BMWK in seiner Darstellung für die Öffentlichkeit die ebenfalls zu berücksichtigenden Systemkosten nicht einbezogen.

Eine punktuelle staatliche Subventionierung von Systemkosten schwächt die Transparenz der Kosten der Energiewende für den Verbraucher und untergräbt damit die Steuerungswirkung des Preises: Die Stromkunden können aus der Stromrechnung nicht auf die tatsächlich von ihnen zu tragenden Kosten schließen. Stattdessen tragen sie Teile der Transformationskosten als Steuerzahler. Zugleich belasten solche Subventionierungen die Finanzlage des Bundes.

4.5 Stellungnahme des BMWK

Das BMWK hat auf die Senkung der Stromsteuer für das produzierende Gewerbe auf den EU-Mindestsatz hingewiesen. Neben der Übernahme der EEG-Umlage aus Bundesmitteln sei dies ein bedeutender Schritt im Sinne der Forderung des Bundesrechnungshofes aus dem Jahr 2021 nach einer Reform der Steuern, Abgaben und Umlagen.

Zu den Preisbestandteilen weist das BMWK darauf hin, dass die Netzentgelte nicht staatlich induziert, sondern reguliert seien. Inzwischen bilde die grundsätzlich auf alle Umsätze erhobene Umsatzsteuer den mit Abstand größten staatlich induzierten Block. Seit dem Jahr 2017 seien die staatlich induzierten Strompreisbestandteile von 55 auf 27 % im Jahr 2023 gesunken.

Eine Definition der Bezahlbarkeit der Strompreise ergebe aus Sicht der Bundesregierung keinen Sinn. Eine Bewertung von Bezahlbarkeit hänge u. a. davon ab, inwieweit eine gesamt- oder eine einzelwirtschaftliche Sichtweise gewählt werde. Es sei komplex, dem Thema durch einen einzelnen oder eine enge Auswahl von Zielindikatoren gerecht zu werden. Insofern

sehe die Bundesregierung weiterhin davon ab, starre Ziel- und Schwellenwerte zu definieren.

Hinsichtlich der Stromgestehungs- bzw. Systemkosten führt das BMWK aus, der Bundesrechnungshof kritisiere, dass in der Fachöffentlichkeit ein falsches Bild der tatsächlichen Kosten der Transformation entstehe. Das BMWK stütze sich bei seiner Argumentation, dass eine kostengünstige Stromversorgung durch erneuerbare Energien zu gewährleisten sei, jedoch auf einen breiten wissenschaftlichen Konsens aus Energiesystemstudien.

Zwar sei der Hinweis des Bundesrechnungshofes auf ansteigende Systemkosten richtig. Dieser Anstieg impliziere aber keine steigenden Strompreise. Im zukünftigen Energiesystem steige der Stromverbrauch stark an, u. a. für Elektromobilität, Wärmepumpen und die Erzeugung von Wasserstoff. Entsprechend verteilen sich die steigenden Systemkosten auf einen deutlich größeren Stromverbrauch.

Zudem stünden den steigenden Systemkosten Ersparnisse bei fossilen Energieträgern gegenüber. Das gelte umso mehr, da die Preise fossiler Grenzkraftwerke aufgrund der Verknappung von Emissionszertifikaten sehr stark ansteigen würden. Der Umstieg auf erneuerbare Energien sei auch mit Blick auf die Kosten alternativlos.

4.6 Abschließende Würdigung und Empfehlungen zur Bezahlbarkeit der Stromversorgung

Die vom BMWK angeführte Absenkung der Stromsteuer stellt keinen bedeutenden Schritt im Sinne der vom Bundesrechnungshof geforderten, grundlegenden Reform der im Strompreis enthaltenen Steuern, Abgaben und Umlagen dar. Die Bundesregierung hat die Stromsteuer nur selektiv für das produzierende Gewerbe gesenkt. Für Haushalte besteht sie unverändert in der bisherigen Höhe fort. Zudem ist die Maßnahme zunächst auf die Jahre 2024 und 2025 befristet. Die vom Bundesrechnungshof geforderte grundlegende Reform muss deutlich über eine solche temporäre Maßnahme zugunsten bestimmter Verbrauchergruppen hinausgehen.

Der Hinweis des BMWK, dass die Netzentgelte nicht staatlich induziert seien, gilt nur bei einer direkten Betrachtung. Indirekt werden die Netzentgelte jedoch über den Weg des gesetzlich geregelten Netzausbaus maßgeblich staatlich hervorgerufen. Das Stromnetz muss für die Energiewende ausgebaut werden. Den dafür notwendigen Netzausbau ermittelt die BNetzA im NEP. Das BMWK erarbeitet darauf basierend den Entwurf eines Bundesbedarfsplans. Mit Beschluss des BBPIG legt der Gesetzgeber fest, welche Netzausbaumaßnahmen für die Energiewende notwendig sind.

Zwar teilt der Bundesrechnungshof grundsätzlich die Einschätzung des BMWK, dass die Frage nach der Bezahlbarkeit nicht ohne Weiteres anhand weniger Indikatoren oder Zielwerte beantwortet werden kann. Er bleibt aber dabei, dass das BMWK bestimmen muss, was es unter einer preisgünstigen und effizienten Versorgung der Allgemeinheit mit Strom

versteht. Angesichts der wirtschafts- und sozialpolitischen Bedeutung der Bezahlbarkeit sowie der Auswirkungen möglicher Subventionierungen des Strompreises auf die Finanzlage des Bundes ist es erforderlich, dass das BMWK ein geeignetes System von Indikatoren, Ziel- und Schwellenwerten entwickelt.

Die Kritik des Bundesrechnungshofes an der Darstellung der Transformationskosten gibt das BMWK nicht zutreffend wieder. Der Bundesrechnungshof hat kritisiert, dass außerhalb (nicht in) der Fachöffentlichkeit ein falsches Bild der tatsächlichen Kosten der Transformation entsteht. Gemeint ist damit die breite Öffentlichkeit.

Der Hinweis des BMWK, dass die Verteilung der Systemkosten auf einen größeren Stromverbrauch kostendämpfend wirken kann, ist zwar grundsätzlich richtig. Dafür müsste der Stromverbrauch aber schneller und stärker steigen als die Systemkosten. Der Bundesrechnungshof geht davon aber nicht aus. Das Deutsche Institut für Wirtschaftsforschung (DIW) zeigt in seinem „Ampel-Monitor Energiewende“⁷⁷, dass der Ausbau bei grünem Wasserstoff, Elektromobilität und Wärmepumpen den Zielen für das Jahr 2030 erheblich hinterherhinkt. Zudem könnten durch die aktuell hohen Strompreise insbesondere energieintensive Unternehmen abwandern und so den künftigen Stromverbrauch des Industriesektors reduzieren.

Der Verweis auf Ersparnisse bei fossilen Energieträgern überzeugt ebenso wenig. Denn solange die Stromnachfrage nicht vollständig durch erneuerbare Energien gedeckt wird, bestimmen die Kosten fossiler Kraftwerke weiterhin den Börsenstrompreis.

Fazit und Empfehlungen

Die Kosten des Stromsystems werden erheblich steigen. Die steigenden Kosten trägt der Endverbraucher über die Strompreise oder – bei Übernahme von Kosten aus Haushaltsmitteln – als Steuerzahler. Die aktuelle und voraussichtliche Entwicklung der Strompreise birgt ein erhebliches Risiko für den Wirtschaftsstandort Deutschland und die Akzeptanz der Energiewende in der Bevölkerung.

Empfehlungen

Die Bundesregierung muss

- auch im Hinblick auf die Bezahlbarkeit gewährleisten, dass jederzeit ausreichend Erzeugungsleistung zur Verfügung steht, um steigende Strompreise aufgrund von Angebotsknappheiten zu verhindern;

⁷⁷ Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Ampel-Monitor Energiewende: https://www.diw.de/de/diw_01.c.841560.de/ampel-monitor_energiewende.html, zuletzt abgerufen am 19. Januar 2024.

- die Kosten der Energiewende ausgewogen darstellen: Hierzu sollte sie die Systemkosten der Energiewende klar benennen;
- ein System entwickeln, um anhand von Indikatoren und Schwellenwerten die Bezahlbarkeit von Strom bewerten zu können. Damit kann die Bundesregierung frühzeitig Fehlentwicklungen erkennen und nachsteuern.

Die von ihr geregelten Strompreisbestandteile sollte die Bundesregierung

- transparent ausgestalten sowie
- mit Blick auf die Steuerungswirkung des Preises konsequent auf ihre energiepolitischen Ziele ausrichten – auch um die angestrebte Elektrifizierung des Gebäude- sowie des Verkehrssektors zu unterstützen. In der Folge sollten kleinteilige Regelungen und Fördermaßnahmen entfallen.

Punktueller staatlicher Subventionierungen des Energiesystems nach Kassenlage untergraben diesen Ansatz. Stattdessen muss die Bundesregierung auf Grundlage einer systematischen Betrachtung nachvollziehbar festlegen, in welcher Form die Kosten der Transformation zu tragen sind.

5 Umweltverträglichkeit der Stromversorgung

Die Energiewende wirkt sich vielfältig auf die Umwelt aus. Der Ausbau erneuerbarer Energien ist für eine treibhausgasneutrale Energieversorgung und damit für den Klimaschutz von überragender Bedeutung. Zugleich liegen der Bundesregierung zahlreiche Erkenntnisse zu negativen Umweltwirkungen erneuerbarer Energien vor. Dazu zählen beispielsweise die Inanspruchnahme von knappen Flächen und Ressourcen, aber auch die Beeinträchtigung der Biodiversität.

Im Zuge der Energiekrise wurden umweltschutzrechtliche Verfahrensstandards abgesenkt. Dies erhöht das Risiko, dass einzelne Schutzgüter mehr als nötig beeinträchtigt werden. Dennoch hat es die Bundesregierung – mit Ausnahme des Schutzgutes Klima – bis heute versäumt, ein wirksames Ziel- und Monitoringsystem für ein umweltverträgliches Energiesystem einzuführen. Stattdessen hat sie den Monitoring-Prozess „Energie der Zukunft“ ausgesetzt – den einzigen Prozess, in dem die Umweltverträglichkeit zumindest angelegt war.

Ein wirksames Ziel- und Monitoringsystem ist notwendig, damit die Bundesregierung unerwünschte Wirkungen der Energiewende auf einzelne Schutzgüter frühzeitig erkennen und angemessen nachsteuern kann. Ohne dieses System ist nicht gewährleistet, dass die Bundesregierung die Energiewende möglichst umweltverträglich ausgestaltet. Der Bundesrechnungshof sieht daher das Ziel einer umweltverträglichen Versorgung der Allgemeinheit mit Elektrizität nach § 1 EnWG gefährdet.

Ein Zweck des EnWG ist die umweltverträgliche Versorgung der Allgemeinheit mit Elektrizität. Die Bundesregierung beabsichtigt, negative und insbesondere schwerwiegende Auswirkungen auf Umwelt, Natur und Gesundheit weitgehend zu vermeiden.⁷⁸

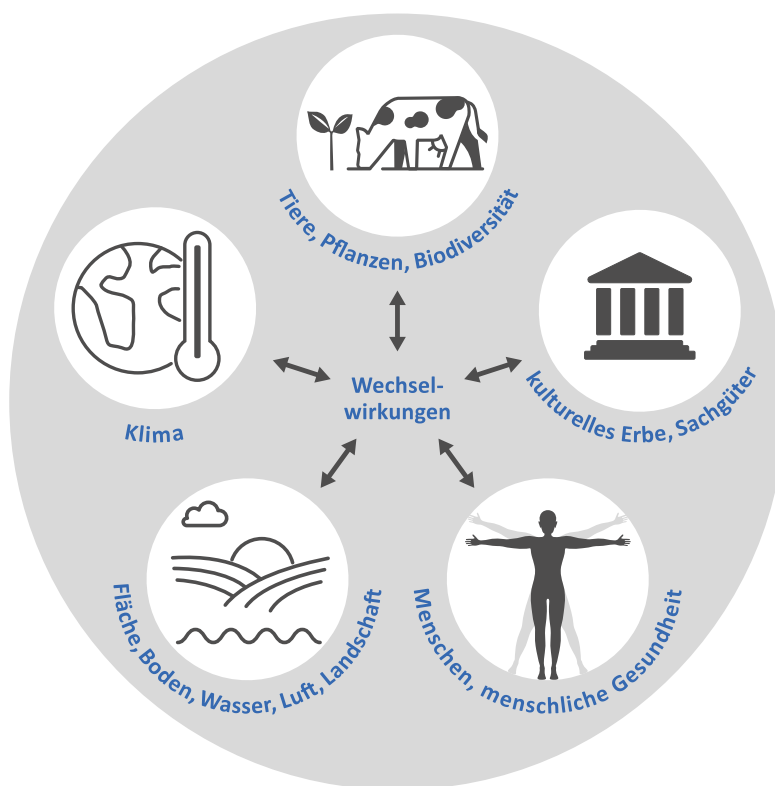
Die Energiewende hat allerdings erhebliche Auswirkungen auf die Schutzgüter, die das Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung enthält:

- Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit,
- Tiere, Pflanzen und Biodiversität,
- Fläche, Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft,
- kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter sowie
- die Wechselwirkung zwischen den vorgenannten Schutzgütern.

Abbildung 10

Schutzgüter bei der Umweltverträglichkeitsprüfung

Die Energiewende wirkt sich erheblich auf die Umwelt aus. Bei Prüfung der Umweltverträglichkeit sind zahlreiche Schutzgüter zu berücksichtigen, zwischen denen auch Wechselwirkungen bestehen.



Grafik: Bundesrechnungshof.

⁷⁸ BMWK: 8. Monitoring-Bericht zur Energiewende, Februar 2021, S. 175.

Eine umweltverträgliche Energieversorgung im Sinne des EnWG umfasst einen möglichst nachhaltigen Energieverbrauch sowie eine möglichst langanhaltende Nutzung der Ressourcen.⁷⁹

Dem Klimaschutz kommt unter den Schutzgütern eine herausragende Bedeutung zu. Denn die Energiewende soll durch die Umstellung der Energieversorgung auf erneuerbare Energien entscheidend zur Klimaneutralität beitragen. Klimaschutz ist zugleich Voraussetzung für den Erhalt anderer Schutzgüter, beispielsweise der Biodiversität sowie der menschlichen Gesundheit.

Ungeachtet dessen muss die Bundesregierung bei ihren Entscheidungen auch direkte Wirkungen des Ausbaus der erneuerbaren Energien auf andere Schutzgüter als den Klimaschutz hinreichend berücksichtigen. Das Bundesverfassungsgericht hat in seinem „Klima-Beschluss“ vom 24. März 2021 festgehalten, dass der Klimaschutz keinen absoluten Vorrang gegenüber anderen Grundrechten oder Verfassungsprinzipien genießt. Der Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen und der Tiere (Artikel 20a Grundgesetz) umfasst den Umweltzustand als Ganzes und damit alle Schutzgüter, die für den Erhalt der natürlichen Lebensgrundlagen von Belang sind. Dabei besteht eine besondere Sorgfaltspflicht, umweltrelevante Beeinträchtigungen zu vermeiden.⁸⁰

Absenken verfahrensbezogener Umweltstandards

Die Bundesregierung hatte sich im Koalitionsvertrag das Ziel gesetzt, für den Ausbau der erneuerbaren Energien „alle Hürden und Hemmnisse aus dem Weg zu räumen“.⁸¹

Im Zuge der Beschleunigung der Energiewende wurden verfahrensbezogene Umweltstandards gesenkt. So entfiel auf Grundlage der EU-Notfallverordnung für Projekte im Bereich erneuerbarer Energien und der damit verbundenen Netzinfrastruktur die Pflicht zur UVP und zur artenschutzrechtlichen Prüfung, sofern auf der vorgelagerten Raumplanungsebene eine strategische Umweltprüfung (SUP) erfolgt ist.

Das BMUV erklärte Anfang 2023 gegenüber dem Bundesrechnungshof, dass dieser Verzicht auf UVP das Risiko erhöhe, weniger umweltverträgliche Lösungen zu realisieren. Denn über die SUP werde „jedenfalls formal ein Mindestmaß an Steuerung entlang der Schutzgüter [der Umweltverträglichkeit] sichergestellt“. Diese Nachteile seien nur ganz ausnahmsweise hinzunehmen, weil die Vorgaben dem Klimaschutz dienten sowie mittelbar weitere Schutzgüter stabilisierten, die durch den Klimawandel unter Druck gerieten. Zudem reagiere die EU-Notfallverordnung auf eine historische Notlage und der UVP-Verzicht sei zeitlich befristet.

⁷⁹ Theobald/Kühling/Theobald, 122. EL August 2023, EnWG § 1 Rn. 25-27.

⁸⁰ Bundesverfassungsgericht, Beschluss des Ersten Senats vom 24. März 2021 – 1 BvR 2656/18.

⁸¹ Koalitionsvertrag 2021 – 2025: „Mehr Fortschritt wagen – Bündnis für Freiheit, Gerechtigkeit und Nachhaltigkeit“, Zeilen 1801-1802.

Im Dezember 2023 wurde die EU-Notfallverordnung um ein Jahr bis Mitte 2025 verlängert.⁸² Die Novelle der Erneuerbaren-Energien-Richtlinie (Renewable Energy Directive – RED III) verstetigt wesentliche Elemente: So entfällt in sogenannten Beschleunigungsgebieten für erneuerbare Energien die Pflicht zur UVP und artenschutzrechtlichen Prüfung auf Projektebene dauerhaft.⁸³

5.1 Umweltwirkungen des Energiesystems aus Forschungsvorhaben bekannt

Jede Art der Energieumwandlung und die dafür erforderliche Infrastruktur wirken sich vielfältig auf die Umwelt, Natur und Landschaft, den Menschen sowie die natürlichen Ressourcen aus. Wird im Zuge der Energiewende die Nutzung fossiler Energiequellen beendet, entlastet dies das Schutzgut Luft von bestimmten Schadstoffen. Der Ausbau erneuerbarer Energien trägt durch die Dekarbonisierung der Energieerzeugung zum Klimaschutz bei. Zugleich gibt es weitere positive sowie negative Wirkungen auf andere Schutzgüter.

Um auch diese Umweltwirkungen zu untersuchen, wurden im Geschäftsbereich des BMUV wiederholt Forschungsvorhaben beauftragt. Ein Vorhaben im Auftrag des Umweltbundesamtes (UBA) kommt zu der Einschätzung, dass die Flächenbelegungen „mit dem Voranschreiten der Energiewende seit dem Jahr 2000 zugenommen“ haben. Dies beeinträchtigt die Schutzgüter Fläche, Boden und Landschaft sowie indirekt (durch Lebensraumverluste) die Schutzgüter Tiere, Pflanzen und Biodiversität. Zugleich unterscheidet sich die Flächeninanspruchnahme der verschiedenen erneuerbaren Energien erheblich.⁸⁴ Darüber hinaus hat das UBA den enormen Rohstoffbedarf erneuerbarer Energien⁸⁵ ebenso thematisiert wie die Herausforderungen des Recyclings.⁸⁶

Das Bundesamt für Naturschutz (BfN) hat den naturverträglichen Ausbau erneuerbarer Energien im Hinblick auf Artenschutz, Flächen und Landschaft untersuchen lassen. Es identifizierte 55 Zielkonflikte zwischen den Ausbauzielen für erneuerbare Energien und den Zielen

⁸² <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2023/12/20231219-eu-beschleunigt-den-ausbau-von-erneuerbaren.html#:~:text=Insbesondere%20die%20Regeln%20zur%20beschleunigten,berichts%20in%20deutsches%20Recht%20umgesetzt>, zuletzt abgerufen am 9. Januar 2024.

⁸³ Die Festlegung von Beschleunigungsgebieten erfordert künftig eine strategische Umweltprüfung. Beschleunigungsgebiete für erneuerbare Energien sollten voraussichtlich keine erheblichen Auswirkungen auf die Umwelt haben. Mitgliedstaaten sollten bei der Ausweisung Schutzgebiete vermeiden und angemessene Minderungsmaßnahmen in Betracht ziehen (Erwägungsgrund 26 der Richtlinie (EU) 2023/2412).

⁸⁴ UBA: Ableitung eines Indikatorensets zur Umweltverträglichkeit der Energiewende, Dezember 2020, S. 281.

⁸⁵ UBA: Aktualisierung und Bewertung der Ökobilanzen von Windenergie- und Photovoltaikanlagen unter Berücksichtigung aktueller Technologieentwicklungen, 2021. Beispielsweise hat die Herstellung einer Windenergieanlage große Umweltwirkungen, insbesondere aufgrund der großen Menge eingesetzter Materialien wie Beton und Metalle (Stahl, Gusseisen, Edelstahl, Aluminium und Kupfer).

⁸⁶ UBA: Entwicklung von Rückbau- und Recyclingstandards für Rotorblätter, 2022.

des Naturschutzes.⁸⁷ So habe sich u. a. die Anzahl von Windenergieanlagen in Schutzgebieten im Zeitraum 2010 bis 2020 verdoppelt. Nur wenige Anlagen unterlagen Abschaltauflagen zum Schutz von Tieren. Für mehr als zwei Drittel der Anlagen lagen hierzu keine Daten vor.⁸⁸

Zugleich räumt das BMUV ein, dass bei diesen Vorhaben kein systematisches Monitoring der Umweltverträglichkeit erfolge. Zudem lägen zu zahlreichen Umweltwirkungen keine oder nur ungenügende Daten vor.

5.2 Ziele für ein umweltverträgliches Energiesystem

Das Ziel der Umweltverträglichkeit definiert die Bundesregierung wie folgt:

„Energieversorgung unter Berücksichtigung des gesamten Lebensweges umwelt-, klima- und naturverträglich gestalten.“⁸⁹

Die Bundesregierung hat keine messbaren Ziele für die Umweltverträglichkeit des Energiesystems festgelegt. Einzig für das Schutzgut Klima enthält das KSG das messbare Ziel der Treibhausgas (THG)-Neutralität des Energiesektors bis zum Jahr 2045.

Zwar enthalten internationale und europäische Abkommen sowie nationale Gesetze einige Ziele für andere Schutzgüter der Umweltverträglichkeit: So soll die Inanspruchnahme durch Siedlungs- und Verkehrsflächen in Deutschland von derzeit rund 55 Hektar pro Tag⁹⁰ bis zum Jahr 2030 auf unter 30 Hektar pro Tag und bis zum Jahr 2050 auf (netto) Null reduziert werden. Außerdem sollen Rohstoffe nachhaltig genutzt – und damit weniger verbraucht – werden.⁹¹ Die Bundesregierung hat jedoch an keiner Stelle festgelegt, welchen Beitrag das Energiesystem zum Erreichen dieser Ziele leisten soll.

⁸⁷ BfN: Naturschutzfachliches Monitoring des Ausbaus der erneuerbaren Energien im Strombereich und Entwicklung von Instrumenten zur Verminderung der Beeinträchtigung von Natur und Landschaft („EE-Monitor“), BfN-Skripten 562/2020, 2020, S. 83 ff.

⁸⁸ Im Jahr 2020 befanden sich 17 % aller Windkraftanlagen in Schutzgebieten. Der Anteil von Windenergieanlagen mit Abschaltauflagen zum Schutz von Tieren betrug 14 %, jedoch lagen für über 70 % der Anlagen keine Daten vor. Thrän, Manske, Schinkel, Schmiedt und Mittelstädt: EE-Monitor – Monitoring für eine naturverträgliche Energiewende in Deutschland, 2023, Webanwendung.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.7664005>.

⁸⁹ BMWK: 8. Monitoring-Bericht zur Energiewende, S. 174.

⁹⁰ <https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fische-rei/Flaechennutzung/Tabellen/anstieg-suv2.html>, zuletzt abgerufen am 15. Januar 2024.

⁹¹ Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie, 2021.

5.3 Monitoring der Umweltverträglichkeit

Berichts- und Monitoring-Prozesse zur Energiewende

Die Bundesregierung überprüft die Zielerreichung und Wirksamkeit ihrer energie- und klimapolitischen Programme und Maßnahmen mit vielfältigen Monitoring-Prozessen. Die Berichte adressieren regelmäßig auch Teilaspekte der Energiewende, z. B. die Entwicklung der THG-Emissionen, die Fortschritte bei der Energieeffizienz oder den Ausbau der erneuerbaren Energien.⁹² Die Umweltverträglichkeit des Energiesystems (jenseits des Klimaschutzes) wurde ausschließlich im Monitoring-Prozess „Energie der Zukunft“ betrachtet.

Monitoring-Prozess „Energie der Zukunft“

Die Bundesregierung begleitete die Entwicklung der Energiewende seit dem Jahr 2011 mit dem Monitoring-Prozess „Energie der Zukunft“. Den jährlichen Monitoring-Bericht betrachtet sie als Kernstück des Monitoring-Prozesses zur Energiewende.⁹³ Darin bewertet die Bundesregierung, „inwieweit die gesteckten Ziele der Energiewende mit Blick auf eine wirtschaftliche, sichere und umweltverträgliche Energieversorgung erreicht und welche Maßnahmen dazu umgesetzt werden“. Der Bericht soll einen faktenbasierten Überblick über den Fortschritt der Energiewende geben sowie die Zielerreichung und Wirksamkeit der Maßnahmen bewerten. Als einziger der zahlreichen Monitoring-Prozesse überhaupt soll er dabei die drei energiepolitischen Ziele Versorgungssicherheit, Bezahlbarkeit und Umweltverträglichkeit umfassen.

Alle drei Jahre soll die Bundesregierung in einem Fortschrittsbericht zur Energiewende bei absehbaren Zielverfehlungen zusätzlich korrigierende Maßnahmen vorschlagen und einen Ausblick auf die weiteren Entwicklungen geben.⁹⁴ Die Monitoring- sowie die Fortschrittsberichte sind bis zum 15. Dezember des jeweiligen Jahres dem Kabinett vorzulegen.⁹⁵ Das Kabinett muss den jeweiligen Bericht beschließen und dem Deutschen Bundestag sowie dem Bundesrat zuleiten.

⁹² Nationale Berichtspflichten umfassen beispielsweise: Monitoring- und Fortschrittsbericht „Energie der Zukunft“, Monitoringbericht zum Ausbau der erneuerbaren Energien im Strombereich, Fortschrittsbericht Windenergie an Land, Monitoring des Stromnetzausbaus, Monitoring der Versorgungssicherheit mit Strom, Klimaschutzbericht sowie Fortschrittsbericht zur Umsetzung der Wasserstoffstrategie. Europäische Berichtspflichten umfassen beispielsweise: Nationaler Inventarbericht, Projektionsbericht, Nationaler Energie- und Klimaplan (NECP) sowie Fortschrittsbericht NECP.

⁹³ <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Artikel/Energie/monitoring-prozess.html>, zuletzt abgerufen am 8. Februar 2024.

⁹⁴ BMWK: 8. Monitoring-Bericht der Energiewende, Februar 2021, S. 8.

⁹⁵ Kabinettsbeschluss zur Änderung des Monitoring-Prozesses „Energie der Zukunft“. Bundestagsdrucksache 18/6781.

Eine unabhängige Kommission aus vier renommierten Energieexpertinnen und -experten nimmt auf wissenschaftlicher Basis zu dem jeweiligen Bericht öffentlich Stellung.

Federführend beim Monitoring der Energiewende ist das BMWK. Die Umweltverträglichkeit verantwortet das BMUV.

Herausforderungen und Bedeutung des Monitorings

Nach Einschätzung der Bundesregierung kann die Transformation des Energieversorgungssystems hin zu erneuerbaren Energien schon kurzfristig zu einer Entlastung der Umwelt führen. Das UBA stellte jedoch fest, dass sich diese Annahme wegen fehlender Methoden und statistischer Daten bislang nicht quantitativ verifizieren lasse. Zugleich betonte es die hohe Relevanz eines Monitorings der Umweltverträglichkeit für die Akzeptanz der Transformation des Energiesystems. Das BfN führte mit Blick auf den Ausbau der erneuerbaren Energien aus, dass zwar bei der Planung und dem Betrieb einzelner Anlagen die Umwelteffekte ermittelt würden; die Ergebnisse ließen jedoch bislang keine Rückschlüsse über die Auswirkungen auf der Bundesebene insgesamt zu. Dies sei jedoch notwendig, um u. a. die Einhaltung der von Deutschland übernommenen Verpflichtungen zum Erhalt der biologischen Vielfalt überwachen zu können.⁹⁶

Das BMUV konstatierte zusammenfassend, dass sich die konkreten Auswirkungen der erneuerbaren Energien und ein Nachsteuerungsbedarf nicht abschätzen ließen, da zu zahlreichen spezifischen Aspekten und Entwicklungen keine oder nur ungenügende Daten vorlägen.⁹⁷

Kritik und Empfehlungen der Expertenkommission

Seit dem Jahr 2011 hat die Expertenkommission das Monitoring der Umweltverträglichkeit wiederholt kritisiert und Empfehlungen zur Weiterentwicklung formuliert. Schon in ihrer Stellungnahme zum ersten Monitoring-Bericht 2011 hatte sie beanstandet, dass dieser keine Indikatoren zu den Umweltwirkungen der Energiewende enthielt.⁹⁸ In der Folge drang die Expertenkommission wiederholt darauf, die verschiedenen Umweltwirkungen zu benennen und relevante Zielvorgaben und Indikatoren festzulegen.⁹⁹

⁹⁶ BfN: Naturschutzfachliches Monitoring des Ausbaus der erneuerbaren Energien im Strombereich und Entwicklung von Instrumenten zur Verminderung der Beeinträchtigung von Natur und Landschaft („EE-Monitor“), BfN-Skripten 562/2020, 2020, S. 18.

⁹⁷ Beispielhaft nannte das BMUV Datenlücken bei der Umsetzung von Schutzmaßnahmen an Windenergieanlagen wie Fledermausabschaltung, Greifvogel- und Todfundmonitoring.

⁹⁸ Stellungnahme der Expertenkommission zum Ersten Monitoring-Bericht, Dezember 2011, S. Z-6 f. Die Expertenkommission empfahl seinerzeit, die relevanten Umweltdimensionen „insbesondere durch Indikatoren für die Flächeninanspruchnahme, Emissionen von Luftschadstoffen, Wasserbelastung, Ressourcennutzung und Radioaktivität“ abzubilden. Für weitere Empfehlungen siehe auch die Stellungnahme der Expertenkommission zum 8. Monitoring-Bericht, Februar 2021, Ziffer 13.1.

⁹⁹ Stellungnahmen der Expertenkommission zum Zweiten Fortschrittsbericht, Mai 2019, Kapitel 4.6 sowie zum 8. Monitoring-Bericht, Februar 2021, Ziffer 13.1.

Weiterentwicklung eines Ziel- und Monitoringsystems

Seit dem Fünften Monitoring-Bericht im Jahr 2016 bekräftigte die Bundesregierung wiederholt ihre Absicht, künftig „schrittweise ein umweltbezogenes Monitoring der Energiewende“ zu entwickeln.¹⁰⁰ Das BMUV hat in seinem Geschäftsbereich entsprechende Forschungsvorhaben beauftragt:

- Als Ergebnis eines Vorhabens im Auftrag des UBA wurde eine Methodik erarbeitet, um (positive und negative) Wirkungen des Energiesystems auf Schutzgüter der Umwelt zu ermitteln. Sie sieht quantitative Indikatoren für einige Schutzgüter vor, z. B. für Flächen- oder Ressourcenverbrauch sowie Schadstoffbelastungen. Diese erlaubten eine sachgerechte Beurteilung der Umweltauswirkungen des Energiesystems. Für andere Schutzgüter bestehe weiterer Forschungsbedarf. Im Ergebnis sei grundsätzlich „eine umfassende Umweltbewertung der Energiewende möglich“. Zudem wurde empfohlen, messbare Ziele zu entwickeln, um Zustandsveränderungen der Umwelt durch das Energiesystem bewerten zu können.¹⁰¹
- Eine weitere Veröffentlichung im Jahr 2020 infolge eines Vorhabens im Auftrag des BfN enthielt ein Monitoringkonzept, das die Auswirkungen des Ausbaus der erneuerbaren Energien auf Natur und Landschaft abbildet (Erneuerbare Energien-Monitor).¹⁰² Der Erneuerbare Energien-Monitor ist seit dem Jahr 2023 als Webanwendung verfügbar.¹⁰³

Der 8. Monitoring-Bericht vom Februar 2021 enthält zwar ein eigenes Kapitel zur Umweltverträglichkeit des Energiesystems. Die in den Forschungsvorhaben entwickelten Indikatorensätze berücksichtigt die Bundesregierung darin jedoch nicht. Sie legte auch keine messbaren Ziele fest. Der Bericht führt aus, dass noch keine umfassende Beurteilung der Umweltverträglichkeit des Energieversorgungssystems möglich sei.¹⁰⁴

Laut BMUV ließen sich aus den Forschungsvorhaben in seinem Geschäftsbereich grundsätzlich Ziele für das Umweltmonitoring ableiten. Es betonte gegenüber dem Bundesrechnungshof, die „Problematik“ bei der Einführung eines sachgerechten Monitorings der

¹⁰⁰ BMWK: Fünfter Monitoring-Bericht „Energie der Zukunft“, Dezember 2016, S. 66; Sechster Monitoring-Bericht „Energie der Zukunft“, Juni 2018, S. 13 sowie 125; 8. Monitoringbericht, Februar 2021, S. 174 f.

¹⁰¹ UBA: Ableitung eines Indikatorensets zur Umweltverträglichkeit der Energiewende, Dezember 2020, S. 24 f. sowie 285.

¹⁰² BfN: Naturschutzfachliches Monitoring des Ausbaus der erneuerbaren Energien im Strombereich und Entwicklung von Instrumenten zur Verminderung der Beeinträchtigung von Natur und Landschaft („EE-Monitor“), BfN Skripten 562/2020, 2020.

¹⁰³ In der Webanwendung des EE-Monitors kann anhand von 41 Kennzahlen die Naturverträglichkeit für den Ausbau von Windenergie, Solarenergie, Bioenergie oder Wasserkraft überregional und regionalspezifisch nachvollzogen werden. <https://www.bfn.de/aktuelles/wie-naturvertraeglich-ist-die-energiewende-ee-monitor-gibt-erste-antworten>, zuletzt abgerufen am 8. Februar 2024.

¹⁰⁴ BMWK: 8. Monitoringbericht zur Energiewende, Februar 2021, S. 177 ff.

Umweltverträglichkeit liege – auch unter Berücksichtigung vorhandener Informationslücken¹⁰⁵ – „weniger in ungenügenden Daten als in der politischen Durchsetzbarkeit“.

Verspätete und fehlende Berichterstattung durch das BMWK

Die letzten Monitoring-Berichte veröffentlichte das BMWK jeweils verspätet: Den Fortschrittsbericht für das Berichtsjahr 2017 veröffentlichte es erst im Juni 2019. Den nächsten Monitoring-Bericht, der die Berichtsjahre 2018 und 2019 zusammenfasste, legte es im Februar 2021 vor. Für die Berichtsjahre 2020 und 2021 legte das BMWK bisher keine Berichte vor.

Anfang Oktober 2022 kündigte das BMWK an, im Sommer 2023 den 9. Monitoring-Bericht zu veröffentlichen.¹⁰⁶ Zuvor hatte es die hohe Bedeutung des Monitoring-Prozesses „Energie der Zukunft“ für die Umsetzung sowie die gesellschaftliche Akzeptanz der Energiewende betont. Es kam mit der Expertenkommission überein, dass der neue Monitoring-Bericht und die Stellungnahmen modernisiert werden sollten, um Themen in den Diskurs zu tragen und Impulse zu setzen. Ein zentraler Wert des Monitoring-Prozesses bestehe darin, dass er „mit seinem übergreifenden Blick auf Energie (Themen im Verbund) die vielfältigen energiewirtschaftlichen und -politischen Zusammenhänge verdeutlicht. Kein anderer Bericht leiste diesen Beitrag.“

Aussetzen des Monitoring-Prozesses „Energie der Zukunft“

Im März 2023 teilte das BMWK dem Bundesrechnungshof mit, dass der Monitoring-Prozess derzeit „auf Eis“ liege. Es prüfe, den Monitoring-Bericht aufgrund der Vielzahl jährlich erscheinender Energieberichte mit Monitoring-Charakter einzustellen. Die meisten der anderen Berichte seien inzwischen gesetzlich vorgeschrieben. Zum Bürokratieabbau sowie zur Steigerung der Effizienz des ministeriellen Ressourceneinsatzes könnten diese Berichte konsolidiert werden. Zudem sei der 9. Monitoring-Bericht – wie andere Berichte – vor dem Hintergrund des russischen Angriffskrieges auf die Ukraine und der damit einhergehenden „unzähligen Entscheidungen von gewaltiger Tragweite“ depriorisiert worden. Die Prüfung des BMWK zur Einstellung des Monitoring-Berichts [...] stehe aber noch am Anfang.

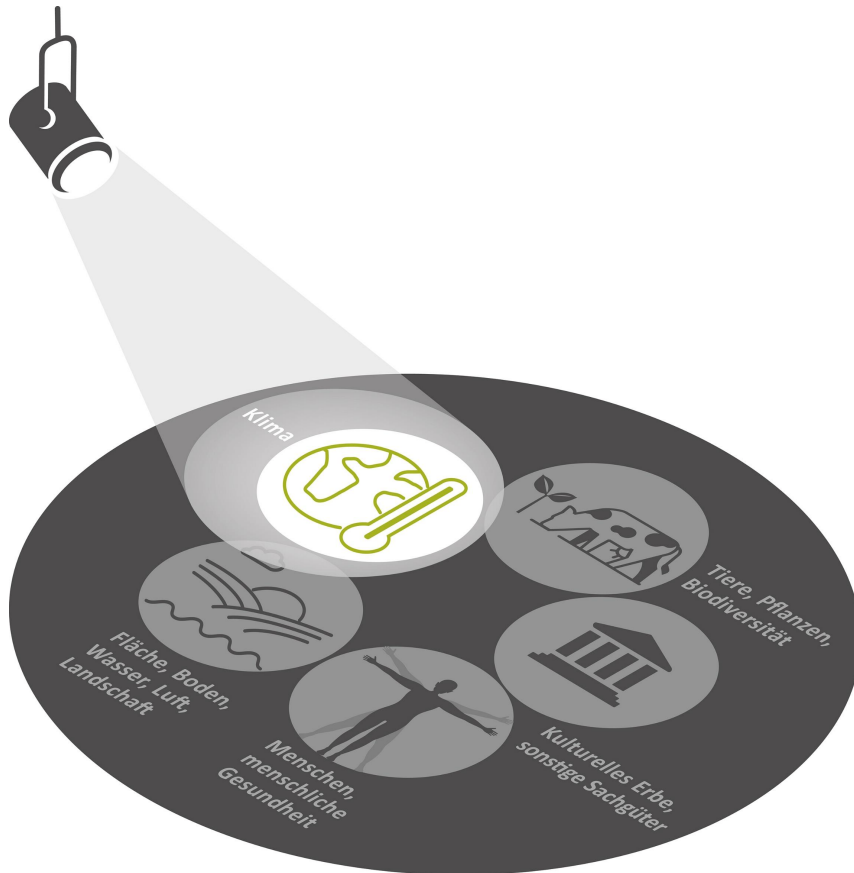
¹⁰⁵ Wissenslücken bestehen laut BMUV beispielsweise hinsichtlich möglicher gesundheitlicher Auswirkungen von elektrischen und magnetischen Feldern beim Stromnetzausbau oder bei den Auswirkungen von Anlagen auf lokale Tierbestände.

¹⁰⁶ Pressemitteilung des BMWK: Expertenkommission zum Energiewende-Monitoring nimmt in neuer Besetzung mit einer Analyse zum Strommarktdesign ihre Arbeit auf, 4. Oktober 2022.

Abbildung 11

Fokus des Monitorings nur auf das Klima

Die Energiewende trägt zum Klimaschutz bei, wirkt aber auch vielfältig auf andere Schutzgüter. Um die Wirkungen differenziert zu bewerten, fehlt ein wissenschaftliches Monitoring.



Grafik: Bundesrechnungshof.

5.4 Würdigung durch den Bundesrechnungshof

Der Bundesrechnungshof sieht das Ziel einer umweltverträglichen Versorgung der Allgemeinheit mit Elektrizität nach § 1 EnWG gefährdet. Zwar trägt die Beschleunigung der Transformation zum Klimaschutz bei. Dieser hat mit Blick auf das Ziel einer treibhausgasneutralen Energieversorgung eine herausragende Bedeutung.

Jedoch erhöht die Absenkung verfahrensbezogener Umweltstandards zugleich das Risiko für eine Beeinträchtigung anderer Schutzgüter erheblich. Der Vorrang der erneuerbaren Energien dürfte mindestens bis zum Jahr 2035 gelten, denn erst dann soll das Energiesystem weitestgehend treibhausgasneutral sein. Zudem wurde die Anwendung der EU-Notfallverordnung bereits um ein Jahr bis Mitte 2025 verlängert. Überdies verstetigt die Novelle der Erneuerbare-Energien-Richtlinie wesentliche Elemente der EU-Notfallverordnung.

Somit wird ein erheblicher Teil der Energiewende in einer Phase abgesenkter Umweltstandards entschieden und umgesetzt. In dieser Hochphase der Transformation ist die systematische Bewertung von Umweltwirkungen des Energiesystems von besonderer Bedeutung. Obwohl der Bundesregierung einzelne Umweltwirkungen der Energiewende bekannt sind, fehlt ihr bis heute ein konsistentes Ziel- und Monitoringsystem. Insbesondere hat sie versäumt,

- messbare Ziele für die einzelnen Schutzgüter der Umweltverträglichkeit zu entwickeln. Damit fehlt ihr ein geeigneter Beurteilungsmaßstab, um ungewollte Entwicklungen frühzeitig identifizieren und Handlungsoptionen entwickeln zu können. Einzig für das Schutzgut Klima legt das KSG Ziele und Indikatoren fest (THG-Minderungsziele). Jedoch genießt der Klimaschutz trotz seiner überragenden Bedeutung keinen absoluten Vorrang gegenüber den anderen Schutzgütern;
- ein wirksames Monitoring der Umweltwirkungen des Energiesystems zu etablieren. Bis heute werden die Umweltwirkungen des Energiesystems im hierfür angelegten Monitoring-Prozess „Energie der Zukunft“ nicht systematisch erfasst, obwohl für einige Schutzgüter aussagekräftige Indikatoren vorliegen.

Ohne ein differenziertes Ziel- und Monitoringsystem kann die Bundesregierung nicht gewährleisten, dass das Stromsystem Energie möglichst nachhaltig verwendet, Ressourcen schont und die Schutzgüter der Umweltverträglichkeit möglichst wenig belastet. Sie ist nicht in der Lage, unerwünschte Wirkungen auf einzelne Schutzgüter frühzeitig zu erkennen und angemessen nachzusteuern. Auch kann die Bundesregierung die Einhaltung der von Deutschland übernommenen internationalen Verpflichtungen nicht verlässlich überwachen, beispielsweise zum Erhalt der biologischen Vielfalt.

Stattdessen kommt das BMWK seit dem Berichtsjahr 2020 seinen Berichtspflichten aus dem Monitoring-Prozess „Energie der Zukunft“ nicht nach. Jüngst hat das BMWK diesen Prozess – das „Kernstück des Monitorings zur Energiewende“ – bis auf Weiteres faktisch eingestellt. Seit dem Jahr 2020 gibt es damit kein Monitoring der Umweltverträglichkeit. Warum das BMWK gerade den Monitoring-Prozess „Energie der Zukunft“ ausgesetzt hat, bleibt unverständlich.

5.5 Stellungnahme des BMUV

Das BMUV hat darauf hingewiesen, dass sich aus Umweltbelastungen infolge des Ausbaus erneuerbarer Energien nicht ableiten lasse, dass diese gegenüber einem fossil-atomaren Energiesystem schädlicher seien. Vielmehr könnten die Umweltwirkungen von Maßnahmen der Energiewende in Summe nicht zu einer Verschlechterung der Umweltgesamtsituation beitragen. Denn die Energiewende an sich trage bereits zu einer erheblichen Umweltverbesserung bei. Zahlreiche Studien des UBA unterstrichen dies.

Insgesamt sei es methodisch nicht möglich, die Umweltverträglichkeit des Energiesystems mess- und bilanzierbar zu machen. So beeinflussten auch andere Sektoren die Umwelt, beispielsweise der Verkehrs- und insbesondere der Landwirtschaftssektor.

Hingegen gebe es methodische Ansätze, mit denen die relative Umweltverträglichkeit von Maßnahmen der Energiewende bewertet werde, z. B. die Flächeninanspruchnahme verschiedener Energieerzeugungsarten pro Menge erzeugter Energie.

Auch ohne Monitoring sei eine hinreichende Informationslage vorhanden, um eine verlässliche Einordnung zur Umweltverträglichkeit der Energiewende zu gewährleisten. Das BMUV hat insbesondere auf geplante Forschungsaktivitäten in seinem Geschäftsbereich verwiesen. Bei diesen werde es prüfen lassen, wie die Bewertung der Umweltverträglichkeit weiter verbessert werden könne. Zudem überprüfe es nationale und europäische Regelungen aus dem Bereich Energie und Energiewende auf Risiken für die Umweltverträglichkeit.

5.6 Abschließende Würdigung und Empfehlungen zur Umweltverträglichkeit der Stromversorgung

Das BMUV verkennt die Position des Bundesrechnungshofes. Der Bundesrechnungshof bestreitet nicht, dass die Energiewende umweltverträglich ausgestaltet werden kann. Dazu liegen bereits wichtige Erkenntnisse vor. Allerdings sind auch negative Umweltwirkungen der Energiewende bekannt. Zudem hat das UBA festgestellt, dass sich die Annahme, die Energiewende entfalte (insgesamt) positive Umweltwirkungen, bislang nicht quantitativ verifizieren lasse.

Umso kritischer sieht der Bundesrechnungshof, dass die Bundesregierung bis heute kein für diese Bewertung notwendiges Ziel- und Monitoringsystem der Umweltverträglichkeit etabliert hat. Statt den Monitoring-Bericht „Energie der Zukunft“ anhand der vorliegenden Erkenntnisse weiterzuentwickeln, hat die Bundesregierung ihn bis auf Weiteres faktisch eingestellt.

Die Begründungen des BMUV für den Verzicht auf ein Monitoring überzeugen nicht. Das BMUV selbst hatte während der Prüfung mit Verweis auf seine Forschungsergebnisse dargelegt, dass ein Monitoring für die differenzierte Bewertung der Umweltwirkungen des Energiesystems sowohl nötig als auch möglich sei. Jedoch scheitere das Monitoring an der fehlenden politischen Durchsetzbarkeit.

Die nunmehr vom BMUV angeführten methodischen Herausforderungen rechtfertigen keinen vollständigen Verzicht auf ein Monitoring. Vielmehr hätte die Bundesregierung etwa bereits vorliegende Indikatoren in das Monitoring „Energie der Zukunft“ integrieren müssen. Weitere Herausforderungen hätte sie dann schrittweise angehen können. Dafür können Ökobilanzen wertvolle Ansatzpunkte liefern. Allerdings betrachten Ökobilanzen nur potenzielle Umweltwirkungen. Sie ersetzen damit kein Monitoring der tatsächlichen Umweltwirkungen des Energiesystems anhand klar definierter Ziele.

Mit seinen geplanten weiteren Forschungsaktivitäten kann das BMUV die Bewertung der Umweltverträglichkeit der Energiewende möglicherweise verbessern. So können die Forschungsvorhaben bestehende Wissenslücken schließen. Damit ergänzen sie das notwendige

Ziel- und Monitoringsystem. Sie ersetzen es jedoch nicht. Ein wirksames Ziel- und Monitoringsystem zur Umweltverträglichkeit stellt eine zentrale Grundlage politischer Entscheidungen dar.

Fazit und Empfehlungen

Die Bundesregierung kann nicht gewährleisten, dass das Stromsystem Energie möglichst nachhaltig verwendet, Ressourcen schont und die Schutzgüter der Umweltverträglichkeit möglichst wenig belastet. Sie ist nicht in der Lage, unerwünschte Wirkungen auf einzelne Schutzgüter frühzeitig zu erkennen und angemessen nachzusteuern.

Empfehlungen

Die Bundesregierung muss ein wirksames Ziel- und Monitoringsystem der Umweltverträglichkeit des Energiesystems etablieren. Hierzu muss sie insbesondere

- messbare Ziele für die einzelnen Schutzgüter festlegen;
- das Monitoring so ausgestalten, dass sie nicht nur Veränderungen im Zeitverlauf, sondern auch Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern erfassen und bewerten kann;
- bestehende Wissenslücken schließen und das Monitoring systematisch weiterentwickeln.

Erkenntnisse aus dem Monitoring-Prozess sollte die Bundesregierung für die weitere Ausgestaltung der Energiewende heranziehen. Der Monitoring-Prozess kann so die Transparenz und Ausgewogenheit der Entscheidungen erhöhen und zur Akzeptanz der Energiewende beitragen.

6 Gesamtbewertung und Ausblick

Die Energiewende im Bereich Stromversorgung ist – auch angesichts der angestrebten Elektrifizierung von Industrieprozessen, des Verkehrs sowie der Wärmeerzeugung – von herausragender Bedeutung, um die nationalen und europäischen Klimaschutzziele zu erreichen. Die Stromversorgung muss sicher, bezahlbar und umweltverträglich sein (§ 1 EnWG).

Dieser Bericht zeigt auf, dass die Maßnahmen der Bundesregierung zur Umsetzung der Energiewende ungenügend sind und deshalb gravierende Risiken für jedes dieser energiepolitischen Ziele bergen: Verzug beim Ausbau der erneuerbaren Energien, der notwendigen gesicherten, steuerbaren Kraftwerksleistungen sowie der Stromnetze gehören hierzu ebenso wie hohe Strompreise und Wissenslücken hinsichtlich der Umweltwirkungen der Transformation. Zugleich fehlt der Bundesregierung seit dem Aussetzen des Monitoring-Prozesses „Energie der Zukunft“ ein Instrument, um Wechselwirkungen zwischen den energiepolitischen Zielen zu erfassen. Mit ihrem Vorgehen läuft die Bundesregierung Gefahr, dass

mögliche Konflikte zwischen den energiepolitischen Zielen ungelöst bleiben und die Energiewende scheitert.

Die Bundesregierung sollte die Prüfungsfeststellungen nutzen, um die aufgezeigten Defizite zu beseitigen. Denn das Gelingen der Energiewende ist von zentraler Bedeutung für den Wirtschaftsstandort Deutschland, die gesellschaftliche Akzeptanz der Transformation sowie das Erreichen der Klimaschutzziele.

Bonn, den 7. März 2024

Kay Scheller

Präsident