

Energie und Wachstum: Der Blick auf das „Große Ganze“

Knut Kübler

Die Frage, wie Deutschland wieder auf einen Wachstumskurs gebracht werden kann, steht nach dem Rückgang des Bruttoinlandsprodukts in 2023 im Mittelpunkt der politischen Debatte. Das belegen die vielen Überlegungen und Vorschläge zu einer „Wirtschaftswende“. Dem gegenüber hat die „Energiewende“ an Bedeutung verloren. Für ein besseres Verständnis der Zusammenhänge zwischen Energie und Wachstum lohnt ein Blick auf das „Große Ganze“.

Die Zusammenhänge zwischen Energie und Wachstum gehören zu den elementaren Grundlagen der Energieökonomie. Kenntnisse auf diesem Gebiet sind immer dann gefragt, wenn die Produktion von Gütern und Dienstleistungen durch ein zu knappes Energieangebot bedroht wird. Wer sich in der Energiegeschichte auskennt, weiß, dass eine solche Fragestellung bereits in der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts eine handfeste politische Bedeutung hatte. Damals untersuchte William Stanley Jevons, ein Wissenschaftler am University College London, den Zusammenhang zwischen Wachstum und der Verfügbarkeit von Kohle [1]. Seine Schlussfolgerung: Nach Ausbeutung der Kohlevorkommen ist ein Rückgang der wirtschaftlichen Aktivität in England unausweichlich. Diese unheilvolle Prognose hat sich nicht bewahrheitet. Erdöl, Erdgas, Kernenergie und schließlich auch die erneuerbaren Energien machten weiteres Wachstum möglich.

Dieser Rückblick steht am Anfang, weil er auf eine Herausforderung hinweist, über die heute zu wenig geredet wird. Was ist gemeint? Mit der Vorgabe der Bundesregierung, auf lange Sicht nur noch erneuerbare Energien zu nutzen und gleichzeitig am Verzicht auf die Kernenergie festzuhalten, besteht durchaus Anlass, sich um ein ausreichendes Energieangebot zu sorgen. Sicher, erneuerbare Energien sind nahezu unbegrenzt verfügbar; gleichwohl gilt: Wenn es nicht gelingt, in dem benötigten Umfang erneuerbare Energien und die entsprechende Infrastruktur bereitzustellen, landet man in der Nähe der Analyse von Jevons aus dem Jahr 1865: Eine Begrenzung der wirtschaftlichen Aktivität ist unausweichlich. Um diesen Sachverhalt besser zu verstehen, ist es hilfreich, die makroökonomische Theorie zu Rate zu ziehen und einen Blick auf das „Große Ganze“ zu werfen.



Das Zusammenspiel von Klimaschutz- und Energieeffizienzgesetz sowie Vorgaben zur Verbesserung der Energieproduktivität sichert den Weg in eine klimaverträgliche Zukunft ab, begrenzt aber gleichzeitig das wirtschaftliche Wachstum in Deutschland
Bild: Adobe Stock

Energiepolitik im Wandel

Zum besseren Verständnis der folgenden Überlegungen ist ein kurzer Hinweis auf die großen konzeptionellen Veränderungen in der Energiepolitik in den letzten Jahren und Jahrzehnten unabdingbar. In dem Energieprogramm 1973 hat die Bundesregierung den generellen Leitfaden für ihre Energiepolitik festgelegt [2]. Dort heißt es: „Grundziel der Energiepolitik ist die Verwirklichung einer Energieversorgung, bei der ein ausreichendes Energieangebot sichergestellt ist, die mittel- und langfristige sicher ist, die zu möglichst günstigen gesamtwirtschaftlichen Gesamtkosten auf lange Sicht erfolgt und die den Erfordernissen des Umweltschutzes Rechnung trägt“. Dieses Ziel ist so grundlegend, dass es bis heute Bestand hat. Was sich verändert hat, sind die politischen Ansatzpunkte und Wege, wie dieses Ziel erreicht werden soll. Über viele Jahre orientierte sich die Politik an den folgenden Leitlinien:

- Die Energiemärkte sollten offen sein und möglichst wenig Begrenzungen des Marktzutritts und des Marktaustritts enthalten.
- Der Wirtschaft sollte die Möglichkeit gegeben werden, alle Energieträger anzubieten, von denen sie sich Absatz und Gewinn verspricht. Die Verbraucher wiederum sollten zur Deckung des Energiebedarfs den Energieträger wählen können, der für sie die größten Vorteile bietet.
- Zwischen den Energieträgern sollte Wettbewerb bestehen. Als Wettbewerbsparameter wurden dabei nicht nur der Preis, sondern auch die spezifischen Eigenschaften, wie etwa Transporteignung, Lagerfähigkeit und mögliche Umweltbelastungen, eingestuft.
- Und schließlich: Die Energiepreise sollten sich auf den Märkten bilden und so zu einem langfristig und gesamtwirtschaftlich möglichst effizienten Ergebnis führen.

Diese Rahmendaten haben dazu beigetragen, den schnell wachsenden Energiebedarf Deutschlands zu decken und haben auch der deutschen Wirtschaft geholfen, im globalen Wettbewerb zu bestehen. Heute haben sie kaum noch Bedeutung. Die offensichtliche Notwendigkeit, auf die immer deutlicher werden Gefahren eines rasch voranschreitenden Klimawandels zu reagieren, veränderte die Lage. Die Dimension des Problems und vor allem der „Zeitfaktor“ führte zu einem neuen Politikverständnis. Kurzgefasst: Der Staat sollte eine sehr viel stärker lenkende und gestaltende Funktion einnehmen. Nach außen sichtbar wurde dieser Politikwechsel vor allem durch eine seit 2010 stetig wachsende Anzahl von quantitativen Vorgaben zur künftigen Entwicklung der Energiemärkte.

Über Vorteile und Grenzen von quantitativen Zielen in der Energiepolitik kann man lange diskutieren. Es ist hier nicht der Raum, darauf näher einzugehen [3]. Wenn aber quantitative Ziele in der Energiepolitik einen Vorteil haben, dann den, dass sie Ordnung in eine immer komplexere Welt bringen. So können Wirtschaft und Verbraucher nicht nur besser verstehen, welchen Weg die Bundesregierung einschlagen und beschreiten will. Sie können im wahrsten Sinne des Wortes „nachrechnen“, was sie auf dem Weg in die Zukunft erwartet. Ziel dieser Ausarbeitung ist es, diesen Sachverhalt exemplarisch für die Energieversorgung Deutschlands 2045 darzustellen.

Zukunft der Energieversorgung

Beginnen wir mit der Frage: Was wissen wir heute über die Energieversorgung Deutschlands im Jahr 2045? Selbst Fachleute werden zögern, auf diese einfache Frage eine rasche Antwort zu geben. Anders die Bundesregierung. Auf Grund der vielen politisch gesetzten Vorgaben, insbesondere auch der völkerrechtlichen Verpflichtungen zum Schutz der Erdatmosphäre, hat die Bundesregierung die Energiezukunft Deutschlands für das Jahr 2045 klar im Blick und durch gesetzliche Regelungen mehr oder weniger eindeutig festgelegt. Dabei sind zwei Punkte wichtig:

An erster Stelle steht das Klimaschutzgesetz. Es ist am 17. Dezember 2019 in Kraft getreten. Dort heißt es in § 3, Abs. 2: „Bis zum Jahr 2045 werden die Treibhausgasemissionen so weit gemindert, dass Netto-Treibhausgasneutralität erreicht wird“ [4]. Damit ist gemeint, dass die Summe an klimarelevanten Gasen in der Atmosphäre nicht mehr ansteigt. Dieses Ziel läuft auf eine Welt hinaus, in der Emissionen von Treibhausgasen nur noch zulässig sind, wenn es dafür eine Kompensation gibt. So können Maßnahmen zur Bindung von CO₂ durch natürliche Senken in Rechnung gebracht werden, etwa durch Aufforstung. Bei einem Blick auf das „Große Ganze“ wird man akzeptieren können, Dinge zu vereinfachen. So wollen wir an dieser Stelle davon ausgehen, dass eine Kompensation durch Senken und Aufforstung in Deutschland so begrenzt ist, dass sie rechnerisch kaum ins Gewicht fällt. Der Einfachheit halber wollen wir auch den Einsatz von Technologien, die es prinzipiell möglich machen, Treibhausgase bei der Verbrennung fossiler Energieträger abzuscheiden und die Emissionen sicher unter der Erde zu lagern (CCS-Technologien), außer Betracht lassen [5].

Damit kommt man zu dem ersten zentralen Ergebnis: Netto-Treibhausgasneutralität für Deutschland bedeutet, dass im Jahr 2045 keine Tonne Kohle, kein Liter Mineralöl und kein Kubikmeter Gas mehr verbrannt werden dürfen. Und da die Bundesregierung am 6. Juni 2011 beschlossen hat, auf die Kernenergie zu verzichten, verbleiben zur Sicherung der Energieversorgung Deutschlands im Jahr 2045 nur noch erneuerbare Ener-

gien, d.h. Windenergie, Solarenergie, Wasserkraft, Biomasse und Geothermie.

An zweiter Stelle steht das Energieeffizienzgesetz, das am 18. November 2023 in Kraft getreten ist [6]. Dort wird in § 4 eine quantitative Vorgabe für den künftig angestrebten Endenergieverbrauch gemacht: „Die Bundesregierung strebt an, den Endenergieverbrauch Deutschlands im Vergleich zum Jahr 2008 bis zum Jahr 2045 um 45 % zu senken“. Damit setzt die Bundesregierung den Artikel 4 der novellierten EU-Energieeffizienzrichtlinie um. Der Verbrauch im Jahr 2008 ist bekannt. Er liegt nach einer Datenrevision der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen bei 9.327 PJ [7]. Und so ist es ein Leichtes, den von der Bundesregierung für das Jahr 2045 angestrebten Wert zu berechnen. Ergebnis: Ziel ist es, den Endenergieverbrauch in Deutschland bis 2045 auf ein Niveau von 5.130 PJ abzusenken. Das entspricht einem Energieverbrauchs-niveau, wie man es in den alten Bundesländern Anfang der 1960er Jahre beobachten konnte, bei damals allerdings völlig anderen Ansprüchen und Verbrauchsbedingungen als heute.

Primärenergiebilanz 2045

Mit den Vorgaben des Klimaschutzgesetzes und des Energieeffizienzgesetzes ist es nun möglich, den Blick zu weiten und – zusammen mit einigen Nebenüberlegungen – die von der Bundesregierung implizite angestrebte Primärenergiebilanz 2045 aufzustellen (Tab. 1). Wie das geht, kann man am besten schrittweise verständlich machen:

	2000		2023		2045	
	PJ	%	PJ	%	PJ	%
Mineralöl	5.499	38,2	3.822	35,6	0	0
Steinkohle	2.021	14,0	931	8,7	0	0
Braunkohle	1.550	10,8	895	8,3	0	0
Erdgas	2.996	20,8	2.655	24,7	0	0
Kernenergie	1.851	12,9	79	0,7	0	0
Erneuerbare	417	2,9	2.107	19,6	6.076	97,1
Sonstige Energien	56	0,4	204	1,9	100	1,6
Außenhandel Strom	11	0,1	42	0,4	80	1,3
Summe	14.401	100,0	10.735	100,0	6.256	100

Tab. 1 Primärenergieverbrauch in Deutschland

- Der erste Schritt orientiert sich am Klimaschutzgesetz. Danach liegen die Beiträge der fossilen Energieträger, Mineralöl, Steinkohle, Braunkohle und Erdgas in 2045 bei null.
- Auch der zweite Schritt ist sofort nachvollziehbar. Die Bundesregierung hat entschieden, auf die Kernenergie zu verzichten. Damit ergibt sich auch für den Beitrag der Kernenergie in 2045 ein Wert von null.
- In einem dritten Schritt wagen wir eine Schätzung für die Kategorien „Sonstige Energien“ und „Außenhandel Strom“. Bei „Sonstige Energien“ geht es in erster Linie um energetisch genutzten Siedlungsmüll und um Industrieabfälle. Zu erwarten ist, dass der Wert in 2045 unter dem heutigen Niveau liegt. Plausibel scheint ein Wert von 100 PJ. Bei der Position „Außenhandel Strom“ ist ein im Trend zunehmender Stromimporte wahrscheinlich. Daraus ergibt sich für 2045 ein Schätzwert von 80 PJ.
- Der vierte Schritt ist komplizierter. Das Energieeffizienzgesetz gibt für den Endenergieverbrauch 2045 einen Wert von 5.130 PJ vor. Diese Zahl ist die Basis für eine Schätzung des Primärenergieverbrauchs in 2045. Zur Berechnung nutzen wir eine einfache Fortschreibung der Relation „Endenergieverbrauch/Primärenergieverbrauch“ (EEV/PEV). Ohne hier auf weitere Details einzugehen, setzen wir den Wert EEV/PEV für 2045 auf 0,82 (siehe dazu auch [8]). Damit ergibt sich für den Primärenergieverbrauch in 2045 ein Wert von 6.256 PJ (Rechenhinweis: $6.256 \text{ PJ} = 5.130 \text{ PJ} / 0,82$).
- Jetzt ist es möglich, den Primärenergieverbrauch „erneuerbare Energien“ zu ermitteln. Er ergibt sich als Restwert aus den bisherigen Eintragungen. Ergebnis: Der Primärenergieverbrauch der erneuerbaren Energien im Jahr 2045 beträgt 6.076 PJ.

Der Zugriff auf die Primärenergiebilanz 2045 hat den entscheidenden Vorteil, die „Energiewende“ in einen längerfristigen Kontext zu stellen und so die damit verbundenen energiewirtschaftlichen Herausforderungen besser zu verstehen. Um die Dinge auch hier einfach zu halten, teilen wir die Energieträger in zwei Kategorien, fossile Energien/Kernenergie auf der einen und erneuerbare Energien auf der anderen Seite (Abb. 1). Für diesen Fall zeigt die Statistik das folgende Bild:

- Von 1990 bis 2000 lag der Verbrauch von fossilen Energien plus Kernenergie auf einem relativ stabilen Niveau von rd. 14.000 PJ. Nach 2000 ging der Verbrauch stetig zurück; zunächst langsam, dann aber immer schneller und erreichte in 2023 einen Wert von 8.382 PJ (2000/2023: minus 40 %). Ein wesentlicher Faktor für diesen Rückgang war der Ausstieg aus der Kernenergie, der mit der Abschaltung der drei letzten Kernkraftwerke am 15. April 2023 abgeschlossen wurde. In den kommenden Jahren soll der Verbrauch dann weiter zurückgefahren werden. Planmäßig werden die fossilen Energien in 2045 keinen Beitrag mehr zur Energieversorgung leisten.
- Bei den erneuerbaren Energien kann man eine gegenläufige Entwicklung beobachten. Hier zeigt die Statistik ab 1990 bis 2000 einen zunächst eher bescheidenen Zuwachs. In den dann folgenden Jahren beschleunigte sich das Wachstum. Im Jahr 2010 lag der Beitrag der erneuerbaren Energien zum Primärenergieverbrauch schon bei 1.310 PJ und erreichte schließlich im Jahr 2023 einen Wert von 2.107 PJ. Rechnet man in Wachstumsraten kommt man für die Jahre 2010 bis 2023 auf einen jährlichen Zuwachs von 3,72 %. Dieser Trend soll sich in den kommenden Jahren

fortsetzen. So plant die Bundesregierung bei den erneuerbaren Energien von 2023 bis 2045 einen deutlichen, aber keineswegs spektakulären Zuwachs von 4,93 % pro Jahr. Das Ergebnis ist ein Wert für den Primärenergieverbrauch 2045 in Höhe von 6.076 PJ.

Insgesamt weist das Bild auf einen Sachverhalt hin, der – soweit man sehen kann – bisher kaum richtig zur Kenntnis genommen wird. Nimmt man die Bundesregierung beim Wort, wird Deutschland im Jahr 2045 nur noch ein deutlich reduziertes Energieangebot zur Verfügung haben. Eine Illustration zur Größenordnung: Das Energieangebot in 2045 soll auf ein Niveau reduziert werden, das nur noch 43 % des im Jahr 2000 zur Verfügung gestandenen Angebots entspricht. Es ist offensichtlich, dass eine so deutliche Begrenzung des Energieangebots nicht ohne weitreichende Konsequenzen bleiben wird.

Wirtschaftliches Wachstum

Die ökonomische Theorie bedient sich zur Abschätzung des künftigen wirtschaftlichen Wachstums üblicherweise der Vorstellung einer „Produktionsfunktion“. Diese beschreibt die Abhängigkeit des Bruttoinlandsprodukts von sog. Produktionsfaktoren. Produktionsfaktoren sind: Arbeit, Kapital, Energie und

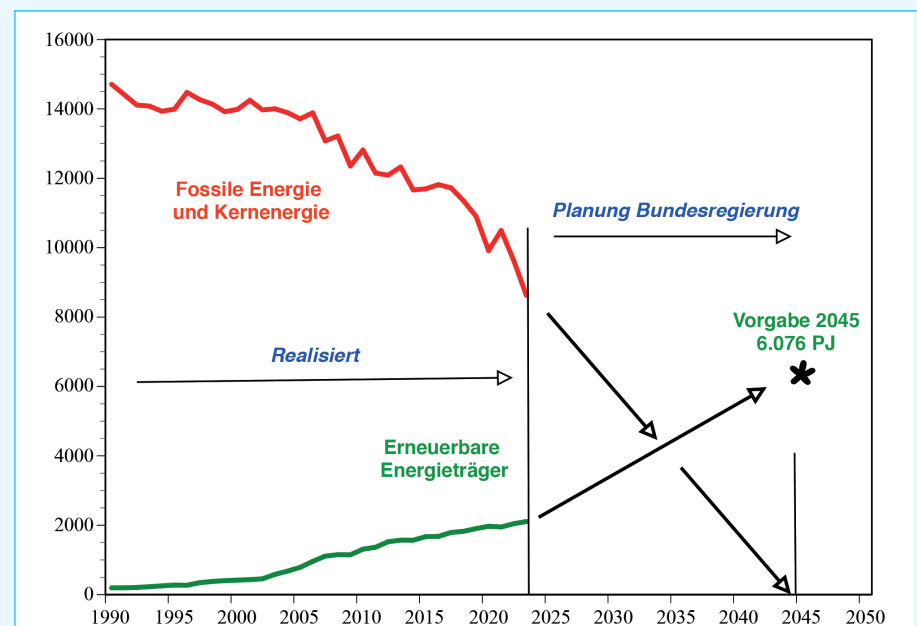


Abb. 1 Primärenergieverbrauch in Deutschland in Petajoule

Quelle: eigene Darstellung

eine Vielzahl von Vorlieferungen (insbesondere Rohstoffe). Geht man davon aus, dass Energie im Verlauf der Energiewende der entscheidende Engpass sein wird, kann man zu- gespitzt fragen: Wieviel Güter und Dienstleistungen – oder anders gesagt, wieviel Einheiten an Bruttoinlandsprodukt – wird Deutschland mit dem von der Bundesregierung durch gesetzliche Regelungen begrenzten Energieangebot im Jahr 2045 herstellen können?

Bemerkenswerterweise ist es auf der Basis einer weiteren Vorgabe der Bundesregierung möglich, diese Frage zu beantworten. Um das zu verstehen, müssen wir in unserer Analyse von der Kategorie „Primärenergie“ wieder zur Kategorie „Endenergie“ zurückgehen. Warum? Weil die Bundesregierung eine Vorgabe zur Entwicklung der sog. Endenergieproduktivität gemacht hat. Zum Verständnis: Die Endenergieproduktivität gibt an, wieviel Einheiten Bruttoinlandsprodukt pro eingesetzter Einheit Endenergie erzeugt werden. Nach den Vorstellungen der Bundesregierung soll sich die Endenergieproduktivität Deutschlands in den Jahren 2008 bis 2050 jährlich um 2,1 % verbessern. Dieses Ziel wurde in dem Jahreswirtschaftsbericht 2023 noch einmal ausdrücklich bestätigt [9].

Aus der gesetzlichen Vorgabe an verfügbarer Endenergie und der politischen Vorgabe für die Endenergieproduktivität ergibt sich rechnerisch die maximal mögliche Produktion an Gütern und Dienstleistungen. Damit schließt sich der Kreis. Das Rätsel der Verbindung von Energie und Wachstum für das Jahr 2045 ist

gelöst. Ergebnis: Das reale Bruttoinlandsprodukt in Deutschland im Jahr 2045 kann nur geringfügig über dem heutigen Niveau liegen (Rechenhinweis: Bruttoinlandsprodukt = Endenergieproduktivität x Endenergieverbrauch). Besonders eindrucksvoll ist die sich daraus ergebende Wachstumsrate für das reale Bruttoinlandsprodukt von 2023 bis 2045. Diese liegt bei 0,124 % pro Jahr. Bei einem solchen Wert fällt es schwer, von wirtschaftlichem Wachstum zu sprechen. Für Leser, die diese Rechnungen genauer nachvollziehen möchten, sind die entsprechenden Daten noch einmal in Tab. 2 zusammengestellt.

Es ist offensichtlich, dass die sich aus den Vorgaben der Bundesregierung ergebende Perspektive für das wirtschaftliche Wachstum in Deutschland in einem deutlichen Gegensatz zu anderen politischen Versprechungen und zu den offensichtlichen Notwendigkeiten steht. So hat die Bundesregierung bei der Vorstellung ihrer Frühjahrsprojektion am 24. April 2024 zum Ausdruck gebracht, dass sie nach einer wirtschaftlichen Erholung in 2025 ein Wachstum des realen Bruttoinlandsprodukts von 1 % p.a. erwartet [10]. Im Übrigen findet man in der aktuellen Debatte viele Beiträge, die darauf hinweisen, wie dringlich gerade jetzt wirtschaftliches Wachstum ist, um die wachsende Zahl von Herausforderungen in den Griff zu bekommen. So geht es darum, grundlegende Teile der Infrastruktur zu erneuern, die Verteidigungsfähigkeit zu stärken, das Gesundheitssystem leistungsfähig zu halten, den demographischen Wandel zu bewältigen, den sozialen Zusammenhalt zu schützen,

in Forschung und Bildung zu investieren und vieles andere mehr. Das alles setzt ein substantielles wirtschaftliches Wachstum voraus.

Einordnung und Handlungsoptionen

Zunächst ist festzuhalten, dass das Klimaschutzgesetz, das Energieeffizienzgesetz und die Vorgaben zur Entwicklung der Endenergieproduktivität den Forderungen der Klimawissenschaft entsprechen. Das ist ein Ergebnis, dass es wert ist, besonders hervorgehoben zu werden. Die dort getroffenen Versprechen stehen auch im Einklang mit den vielen Festlegungen der Bundesregierung zum Klimaschutz. Schließlich fügen sich die Vorgaben auch in die zahlreichen internationalen Verabredungen zum Schutz der Erdatmosphäre ein.

Irritierend sind nur die sich aus den gesetzlichen und politischen Vorgaben ergebenden Konsequenzen für das wirtschaftliche Wachstum. Das ist Mathematik. Darüber wird aber nicht gesprochen. Nichts zeigt das deutlicher, als die Antwort der Bundesregierung auf eine parlamentarische Anfrage vom 15. März 2024. So antwortet das zuständige Ministerium für Wirtschaft und Klimaschutz auf die einfache Frage nach dem künftigen Wachstum unter den Bedingungen der aktuellen Energie- und Klimapolitik ausweichend und letztlich nichtsagend (siehe dazu [11]). Manche werden hier von „politischer Klugheit“ sprechen. Und in der Tat könnte eine Diskussion über „Grenzen des Wohlstands“ die Akzeptanz der Bevölkerung für die Energiewende aufs Spiel setzen und so den Kampf gegen den Klimawandel erschweren.

Es gibt noch einen weiteren, gewichtigeren Grund für diese vorsichtige Positionierung der Bundesregierung. Seit Beginn der Debatte um den Schutz der Erdatmosphäre hat Deutschland für sich eine Vorreiterrolle in Anspruch genommen. Auf den großen Konferenzen hört man von den Verantwortlichen immer wieder das bekannte Narrativ: „Deutschland geht voran und zeigt der Welt, wie Klimaschutz und wachsender Wohlstand Hand in Hand gehen können“. Die Erzählung passt natürlich nicht so recht zu den hier vorgestellten Berechnungen und dem – quasi amtlichen – Eingeständnis, dass Klimaneutralität mit Wachstumseinschränkungen verbunden sein kann.

	2008	2023	2045	Veränderungen
Endenergieverbrauch in PJ	9.327	8.168	5.130	2008/2045: - 45 %
Umwandlungsfaktor EEV/PEV	0,649	0,761	0,820	2023/2045: + 7,8 %
Primärenergieverbrauch in PJ	14.370	10.735	6.256	2023/2045: - 42 %
Primärenergieverbrauch Erneuerbare	1.151	2.107	6.076	2023/2045: + 188 %
Endenergieproduktivität Mrd. € ₂₀₁₅ /PJ	0,304	0,400	0,655	2008/2045: + 2,10 % p.a. 2023/2045: + 2,26 % p.a.
Bruttoinlandsprodukt Mrd.€ ₂₀₁₅	2.833	3.270	3.360	2023/2045: + 0,124 % p.a.

Tab. 2 Kennziffern der Energieversorgung

Damit kommen wir zu den Handlungsoptionen und zu der Frage, ob und wie es Deutschland gelingen kann, ein angemessenes wirtschaftliches Wachstum zu realisieren, ohne das Klimaschutzziel 2045 zu gefährden. Leser, die nach der Lektüre dieses Textes, ein Verständnis für die „Welt der quantitativen Vorgaben“ der Bundesregierung gewonnen haben, werden diese Frage leicht beantworten können. Der erste Blick richtet sich auf die Option für eine neue, anspruchsvollere Vorgabe zum Wachstum der Endenergieproduktivität. Viele sehen diesen Weg als Königsweg. Sie setzen auf Innovationen, den Einsatz neuer Technologien, einen beschleunigten Strukturwandel, Eingriffe in das Preissystem sowie den Einsatz von Ordnungsrecht und reichlich Fördermaßnahmen.

Da hier schon Überlegungen im Gange sind, ist es wichtig, ein Gespür für die im Spiel befindlichen Größenordnungen zu bekommen. Geht man davon aus, dass die Vorgaben des Energieeffizienzgesetzes bestehen bleiben und somit in 2045 ein Angebot an Endenergie in Höhe von 5.130 PJ zur Verfügung steht, dann bieten sich zwei Szenarien-Rechnungen an (Abb. 2):

- Szenario I: Bei einem gewünschten Wachstum des Bruttoinlandsproduktes von 2023 bis 2045 um 1 % p.a. müsste sich die Endenergieproduktivität um 3,16 % p.a. verbessern.
- Szenario II: Bei einem Wachstum des Bruttoinlandsproduktes um 2 % p.a. wäre schon eine Verbesserung der Endenergieproduktivität um 4,18 % p.a. erforderlich.

Wie sind diese Zahlen zu bewerten? In einem ersten Schritt bietet sich ein Vergleich mit der aktuell bestehenden Vorgabe der Bundesregierung an. Wir erinnern uns an das Ziel der Bundesregierung, die Endenergieproduktivität von 2008 bis 2050 um 2,1 % p.a. zu steigern. Bei einem Blick auf die Periode von 2023 bis 2045 lässt sich daraus ein Produktivitätswachstum von jährlich 2,26 % errechnen. Schließlich liefert ein Vergleich mit der historischen Entwicklung eine zusätzliche Orientierung. Hier ergibt sich für die Periode von 2000 bis 2023 (23 Jahre) ein Wachstum der Endenergieproduktivität von jährlich lediglich 1,63 %.

Ehrlicherweise ist eine abschließende Bewertung dieser Vergleichsdaten nicht ohne eine umfassende und detaillierte Analyse möglich. Soviel kann man aber sicher sagen: Da schon der von der Bundesregierung vorgegebene Pro-

duktivitätsfortschritt bis 2045 substantielle und gegenwärtig noch gar nicht sichtbare Anstrengungen erforderlich macht, ist ein deutlich darüber hinaus gehendes Wachstum der Endenergieproduktivität nur mit einiger Phantasie vorstellbar.

Hier spielen vor allem die zu erwartenden Konsequenzen für die energieintensive Industrie eine wichtige Rolle. Sollte die Bundesregierung am Ende zu einer ähnlichen Einschätzung kommen und gleichwohl ein höheres Wachstum anstreben, wäre dies durch eine Novellierung des Energieeffizienzgesetzes und einen damit verbundenen stärkeren Ausbau des Angebots an erneuerbaren Energien denkbar. Aber auch auf diesem Feld wird man an Grenzen stoßen. Strebt die Bundesregierung schließlich ein Wirtschaftswachstum an, das jenseits der realistisch bestehenden Möglichkeiten eines stärkeren Zuwachses der Energieproduktivität bzw. eines beschleunigten Ausbaus der erneuerbaren Energien liegt, verbleibt als letzte Möglichkeit eine Novellierung des Klimaschutzgesetzes und eine über das Jahr 2045 hinausgehende Nutzung der fossilen Energien. Das allerdings würde bedeuten: Deutschland gibt das Ziel „Klimaneutralität 2045“ auf.

Schlussgedanke

Manche Leser werden an dieser Stelle ins Grübeln kommen und die gesamte Analyse als eine „Zahlenspielerlei“ abtun, die mit der Realität wenig oder nichts zu tun hat. Ja, Zahlen spielen in diesem Text eine Rolle. Die Zahlen sind aber das Ergebnis von Gesetzen. Und Gesetze sind nun mal Gesetze. Man muss davon ausgehen, dass die Gesetze zum Klimaschutz mit großer Sorgfalt vorbereitet wurden, die übliche Resortabstimmung durchlaufen haben und auch im Parlament beraten und mit Blick auf mögliche Konsequenzen beschlossen worden sind. Von was sollte man denn sonst ausgehen?

So gesehen können Produzenten, Investoren und Verbraucher gar nicht anders, als sich darauf zu verlassen, dass diese Gesetze eingehalten werden. Wirtschaftsminister Habeck hat in einem längeren Interview mit der ZEIT zur Zukunft der Energiewende am 21. März 2024 noch einmal deutlich gemacht: „Wir brauchen Verlässlichkeit“. Da „Verlässlichkeit“ hier und auch sonst in der Energiepoli-

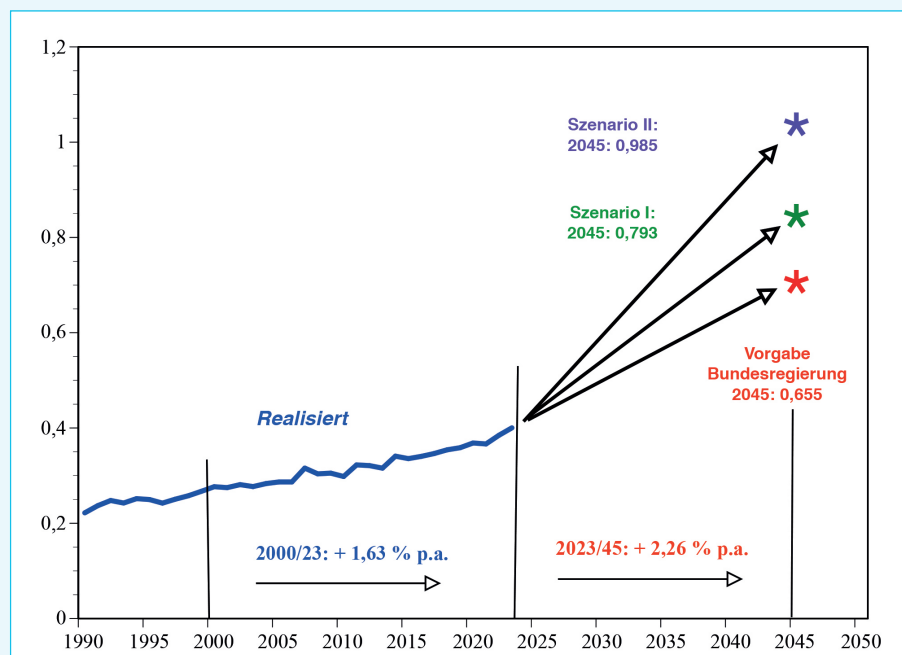


Abb. 2 Endenergieproduktivität in Deutschland in Mrd. €₂₀₁₅/PJ

Quelle: eigene Darstellung

tik immer wieder zugesagt wurde, fällt es schwer, die gesetzlichen Vorgaben zum Schutz der Erdatmosphäre zu ignorieren. Soweit man sehen kann, hat das bisher auch noch niemand getan.

Bei diesem Sachstand bleibt kaum etwas anderes übrig, als sich – zumindest sicherheits halber – darauf einzustellen, dass „Klimaneutralität 2045“ mit einer Begrenzung des Wachstums verbunden ist. Das liegt übrigens weniger an dem Ziel „Klimaneutralität“ an sich. Es liegt an der kurzen Frist 2045, die man sich zur Erreichung dieses Ziels gesetzt hat. Sicher könnte die Bundesregierung neue, anspruchsvollere Ziele zur Verbesserung der Endenergieproduktivität bzw. zum Wachstum beim Ausbau der erneuerbaren Energien formulieren und so eine bessere wirtschaftlichen Perspektive möglich machen. Das dürfte in der jetzigen Zeit aber keine leichte Aufgabe sein. Und wer sich das heute traut, müsste – um nicht als Illusionskünstler dazustehen – besonders glaubhaft belegen, wie diese Ziele erreicht werden können.

Was bedeutet das alles? Der in diesem Beitrag gewählte Blick auf das „Große Ganze“ versucht verständlich zu machen, dass die „Energie wende“ mehr ist als das „Heizungsgesetz“, ein „Verbrenner-Aus“, ein „Tempolimit“ oder ein „Flugverbot“. „Klimaneutralität 2045“ setzt Entscheidungen voraus, die weit über den Energiebereich hinausgehen. Und „Klimaneutralität 2045“ wird nicht ohne Einschränkungen und Verzicht möglich sein. So wird die Bundesregierung nicht darum herumkommen, ihre Energiepolitik zu überdenken.

Diese Einsicht legt nahe, eine neue Grundsatzdiskussion in Gang zu setzen. Dabei wird auch zu klären sein, ob die heutige Dominanz quantitativer Vorgaben in der Energiepolitik noch zeitgemäß ist. Das Ergebnis dieser Überlegungen sollte dann in ein Gesamtkonzept münden, in dem die Bundesregierung ihre Vorstellungen zur künftigen Energieversorgung darlegt. Aufgabe wird es insbesondere sein, einen politisch und gesellschaftlich akzeptablen Ausgleich zwischen ökonomischen Erwartungen und energiewirtschaftlichen Realitäten zu finden. Vielleicht ist es gerade diese spezifische Herausforderung, die den „Expertenrat für Klimafragen“ bewogen hat, in seinem Gutach-

ten vom 15. September 2023 von der Bundesregierung „ein zusammenhängendes, in sich schlüssiges und konsistentes Gesamtkonzept“ zu fordern [12].

Anmerkungen

- [1] Jevons, W. S.: The coal question, London und Cambridge 1865, zitiert nach: Siebert, H. (Hrsg.): Erschöpfbare Ressourcen, Schriften des Vereins für Sozialpolitik, Bd. 108, Berlin 1980.
- [2] Bundesministerium für Wirtschaft: Das Energieprogramms der Bundesregierung, Bonn 26. September 1973, S. 8.
- [3] Kübler, K.: Glanz und Elend quantitativer Zielsetzungen in der Energiepolitik, in: Zeitschrift für Energiewirtschaft 25 (2001), S. 67 -71.
- [4] Deutscher Bundestag: Entwurf eines ersten Gesetzes zur Änderung des Bundes-Klimaschutzgesetzes, Drucksache 19/30230, Berlin 2021.
- [5] Die CCS-Technologie hat in Deutschland eine wechselvolle Geschichte hinter sich. In dem Energiekonzept 2010 hatte die Bundesregierung den Bau von 2 CCS-Demonstrationsanlagen mit dauerhafter Speicherung von CO₂ in Deutschland vorgesehen. Hier spielte die Vorstellung einer weiter möglichen Stromerzeugung auf der Basis der heimischen und kostengünstigen Braunkohle eine Rolle. Diese Vorhaben scheiterten dann aber am Widerstand der Bundesländer, die grundsätzlich als Standorte für eine CO₂-Speicherung in Betracht kommen (insbesondere Mecklenburg-Vorpommern, Schleswig-Holstein und Niedersachsen). Heute gibt es neue Überlegungen. Die Option CCS zur Nutzung der Braunkohle soll allerdings ausgeschlossen bleiben. Insofern wird CCS nur für den Einsatz von Erdgas Bedeutung haben und zumindest bis 2045 in seinem Umfang begrenzt bleiben.
- [6] Bundesgesetzblatt: Gesetz zur Steigerung der Energieeffizienz in Deutschland (Energieeffizienzgesetz - EnEffG), Nr. 309, Berlin 13.11.2023.
- [7] Grundlage dieses Beitrages sind die Daten zum Endenergieverbrauch der „AG Energiebilanzen“. Das Energieeffizienzgesetz orientiert sich an der EU-Regulierung und verwendet eine davon abweichende Systematik in der Bilanzierung, die sich allerdings nur mit einigem Aufwand mit den in Deutschland zur Verfügung stehenden Daten umsetzen lässt. So gehören nach dem Energieeffizienzgesetz – anders als in Deutschland üblich – Umgebungswärme und Umgebungskälte sowie die Solarthermie nicht zum Endenergieverbrauch.
- [8] Zur Festlegung des Umwandlungsfaktors Endenergie/Primärenergie 2045: siehe: Kübler, K.: Wirtschaftliche Entwicklung und Energieversorgung: Deutschlands Weg zur Treibhausgasneutralität, in: Energiewirtschaftliche Tagesfragen, 73. Jg. (2023), Heft 6, S. 22-27.
- [9] Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz: Jahreswirtschaftsbericht 2023 – Wohlstand erneuern, Berlin, Januar 2023.
- [10] Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz: Jahreswirtschaftsbericht 2024, Berlin Februar 2024.
- [11] Die parlamentarische Anfrage des Abgeordneten Dr. Thomas Gebhart (CDU/CSU) lautete: „Wie rechtfertigt die Bundesregierung, dass ihre beiden quantitativen Ziele, nämlich den Endenergieverbrauch Deutschlands im Vergleich zum Jahr 2008 bis zum Jahr 2045 um 45 Prozent zu senken (§ 4 Absatz 2 des Energieeffizienzgesetzes) und die Endenergieproduktivität in den Jahren 2008 bis 2050 jährlich um 2,1 Prozent zu erhöhen, (Jahreswirtschaftsbericht 2023, S. 128) rechnerisch bis zum Jahr 2045 lediglich einem Wirtschaftswachstum von 0,155 Prozent pro Jahr entspräche?“ Darauf antwortete Staatssekretärs Dr. Philipp Nimmermann am 11. März 2024: „Das im Jahr 2023 in Kraft getretene Energieeffizienzgesetz schreibt als quantitatives Ziel vor, den Endenergieverbrauch im Vergleich zum Jahr 2008 bis zum Jahr 2030 um mindestens 26,5 Prozent zu senken (§ 4 Absatz 1 des Energieeffizienzgesetzes – EnEffG) und setzt damit Artikel 4 der novellierten EU- Energieeffizienzrichtlinie um. Die Steigerung der Energieeffizienz und die Nutzung von Einsparmöglichkeiten im Energieverbrauch sind wichtig für die Erreichung unserer Klimaschutzziele und bewirken Kostenvorteile für Unternehmen. In den vergangenen Jahrzehnten konnte aufgrund der gestiegenen Energieeffizienz zunehmend eine Entkopplung von Wirtschaftswachstum und Energieeffizienz festgestellt werden. Die Daten der vergangenen Jahre zeigen zudem deutlich höhere Endenergieproduktivitätssteigerungen als in der weiteren Vergangenheit. Die Bundesregierung setzt die notwendigen Maßnahmen um, um auch die darüber hinaus vorhandenen Potentiale zur weiteren Endenergieproduktivitätssteigerung zu erschließen“. Quelle: Deutscher Bundestag, Drucksache 20/10665, Berlin 15.03.2024.
- [12] Expertenrat für Klimafragen: Stellungnahme zum Entwurf des Klimaschutzprogramms 2023, Berlin, 15.09.2023.

*Dr. K. Kübler, Rheinbach
kkmue@web.de*