DOI: 10.2478/wd-2026-0083

Wirtschaftsdienst, 2026, 106(5), 325-331
JEL: E27, O47, Q43

Oliver Holtemöller, Christoph Schult

Klimaziele und Wachstum vereinbaren: Bedeutung der Energieproduktivität

Die Energieproduktivität in Deutschland ist in den vergangenen Jahren gestiegen. Inwiefern lässt sich daraus auf eine Transformation des Energiesystems und der Produktion schließen? Der Beitrag zeigt, dass der Anstieg der Energieproduktivität nur begrenzt auf Effizienzfortschritte innerhalb von Sektoren zurückzuführen ist, sondern auch durch Strukturwandel und den Rückgang energieintensiver Produktion getrieben wird. Eine Projektion des Endenergieverbrauchs bis 2030 deutet darauf hin, dass die energiepolitischen Zielwerte bei schwachem Wirtschaftswachstum erreichbar sind. Bei höherem Wachstum würden sie jedoch verfehlt. Daraus ergibt sich ein Zielkonflikt zwischen Energieverbrauchsreduktion und wirtschaftlicher Dynamik; es braucht zusätzliche Effizienzgewinne oder technologische Innovationen um ihn aufzulösen.

Der Ölpreisschock im Frühjahr 2026 trifft die deutsche Wirtschaft in einer Phase sich andeutender Erholung nach einem mehrjährigen Abschwung. Der Energiepreisschock nach dem Angriff Russlands auf die Ukraine im Jahr 2022 hatte der deutschen Wirtschaft, insbesondere dem Verarbeitenden Gewerbe, heftig zugesetzt (Holtemöller et al., 2022; Lehmann & Schult, 2024). Gegen Ende des Jahres 2025 zeigten eine Reihe von Indikatoren zunächst wieder nach oben. Nun steht zu befürchten, dass der Erholungsprozess aufgrund der konsumdämpfenden Effekte des Realeinkommensverlustes und der Kostensteigerung für die Unternehmen erneut zurückgeworfen wird. Die Wirtschaftsforschungsinstitute haben ihre Prognose im Frühjahr 2026 bereits deutlich gegenüber Herbst 2025 nach unten revidiert (Projektgruppe Gemeinschaftsdiagnose, 2026; Dany-Knedlik et al., 2026). Diese Energiepreisschocks und ihre ökonomischen Effekte verdeutlichen sowohl die Notwendigkeit der Reduktion des Verbrauchs fossiler Energierohstoffe, die auch aus den Emissionsreduktionsbestrebungen resultiert, als auch die damit verbundenen Anpassungsherausforderungen für die deutsche Wirtschaft.

Die Erhöhung der Energieproduktivität leistet einen wichtigen Beitrag zur Reduktion des Verbrauchs von Energie. Energieproduktivität misst die Wertschöpfung je Einheit eingesetzter Energie und kann sowohl durch Effizienzsteigerungen innerhalb von Sektoren oder Wirtschaftsbereichen als auch durch Strukturveränderungen der Wirtschaft steigen. Sie ist daher nicht mit technischer Energieeffizienz gleichzusetzen. Dieser Beitrag zeigt, dass der Anstieg der Energieproduktivität in den vergangenen Jahren in Deutschland nur begrenzt auf Effizienzfortschritte zurückzuführen ist, sondern auch durch Strukturwandel und Produktionsrückgänge in energieintensiven Branchen getrieben wird.

Der Energieverbrauch je Einwohner liegt in Deutschland mit knapp 37.000 kWh (2024) 75 % über dem weltweiten Durchschnitt und 7 % über dem EU-Durchschnitt. In Japan – einem Land mit ähnlich hohem Industrieanteil wie Deutschland – liegt der Energieverbrauch etwa auf dem gleichen Niveau; in den USA ist er erheblich höher. Etwa drei Viertel des deutschen Primärenergieverbrauchs werden von den fossilen Energieträgern Kohle, Öl und Gas bedient. Ein gewisser Teil der Primärenergie geht durch Umwandlungsverluste verloren. Diese Verluste konnten

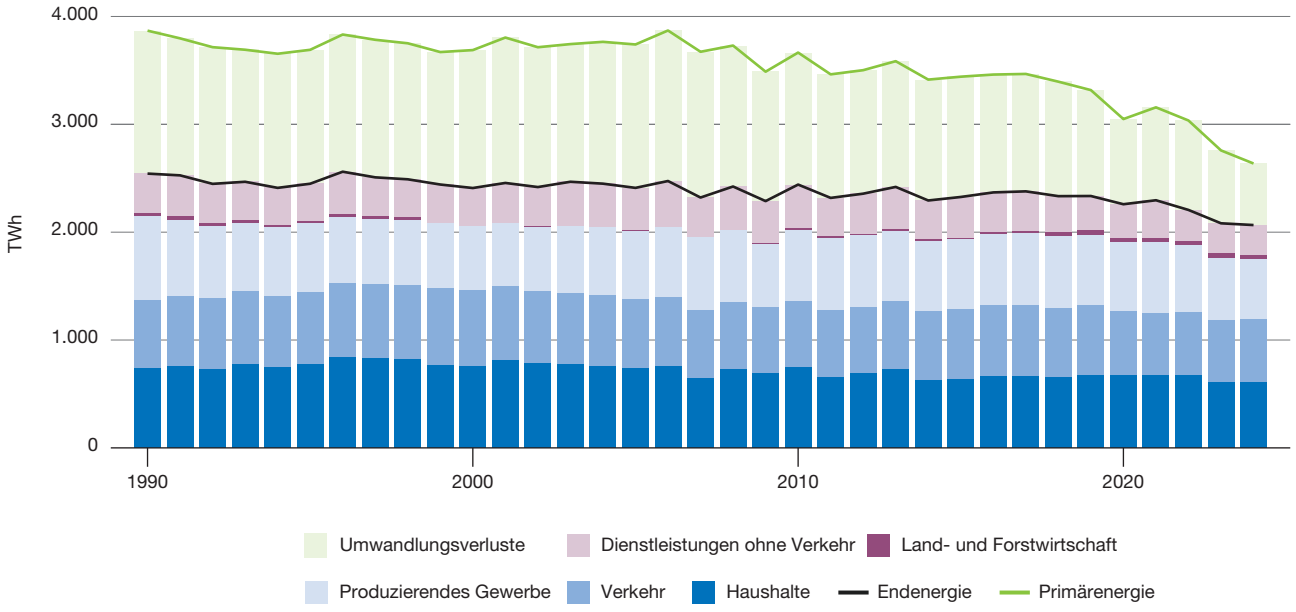
Prof. Dr. Oliver Holtemöller ist stellvertretender Präsident und leitet die Abteilung Makroökonomik am Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung Halle (IWH).

Dr. Christoph Schult ist wissenschaftlicher Mitarbeiter der Abteilung Makroökonomik am Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung Halle (IWH).

© Der/die Autor:in 2026. Open Access: Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht (creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de).

Open Access wird durch die ZBW – Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft gefördert.

Abbildung 1
Energieverbrauch in Deutschland



Anmerkung: Primärenergie umfasst den gesamten Energieeinsatz vor Umwandlungsverlusten. Endenergieverbrauch ist aufgeteilt in Verarbeitendes Gewerbe, Haushalte, Dienstleistungen, Land- und Forstwirtschaft sowie Sonstige. Werte für EU27 (2020).

Quelle: eigene Berechnungen auf Basis von Eurostat (2026b).

in den vergangenen 15 Jahren deutlich reduziert werden (Abbildung 1). Während im Jahr 2011 beim Übergang von Primär- zu Endenergie 34 % verloren gingen, waren es im Jahr 2024 nur noch 23 %. Dadurch ist der Energieverbrauch insgesamt zurückgegangen. Der Endenergieverbrauch von Haushalten und Unternehmen bewegt sich jedoch auf einem anhaltend hohen Niveau, er war mit 952 TWh im Jahr 2024 nur 10 % niedriger als im Jahr 2011.

Der Rückgang der Differenz zwischen Primär- und Endenergieverbrauch in Deutschland ist maßgeblich auf strukturelle Veränderungen im Energiesystem zurückzuführen. Während der Primärenergieverbrauch auch Umwandlungs- und Übertragungsverluste umfasst, misst der Endenergieverbrauch die tatsächlich beim Endnutzer ankommende Energie. Vor diesem Hintergrund führt der steigende Anteil erneuerbarer Energien – insbesondere von Wind- und Solarenergie – zu einer Verringerung des Primärenergieverbrauchs, da diese Technologien im Gegensatz zu thermischen Kraftwerken mit deutlich geringeren Umwandlungsverlusten verbunden sind. Hinzu kommen Effizienzsteigerungen in der Energieumwandlung, etwa durch modernere Kraftwerke und den Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung (Cullen & Allwood, 2010; Fouquet & Pearson, 2012; UBA, 2023).

Insgesamt lässt sich der Rückgang des gesamten Energieverbrauchs weniger durch eine sinkende Endenergienachfrage erklären als vielmehr durch eine effizientere und weniger verlustintensive Energieumwandlung (Grubler et al., 2018). Dabei sind die Bevölkerungszahl und die Wirtschaftsleistung seit dem Jahr 2011 gestiegen, d. h. die Energieproduktivität (Bruttowertschöpfung in konstanten Preisen in Relation zum Endenergieverbrauch) hat zugenommen und der Energieverbrauch je Einwohner ist gesunken.

In diesem Beitrag gehen wir den Fragen nach, worauf diese Zunahme der Energieproduktivität zurückzuführen ist und wie sich die Endenergienachfrage insbesondere der Unternehmen in den kommenden Jahren in Deutschland entwickeln könnte. Rechnerisch steigt die Energieproduktivität, wenn besonders energieintensive Aktivitäten eingestellt werden. Dies ist dann kein Ausdruck zunehmender Produktivität in den einzelnen Bereichen. So ist die Produktion in energieintensiven Industrien in den vergangenen Jahren deutlich zurückgegangen – nicht nur in Deutschland, sondern auch in der EU insgesamt (Abbildung 2). Damit gehen zum einen Beschäftigungsverluste und Anpassungskosten in den betroffenen Industrien und Regionen einher. Zum anderen ist der Effekt auf den globalen Verbrauch (fossiler)

Abbildung 2

Produktion in energieintensiven Wirtschaftsbereichen des Verarbeitenden Gewerbes



Quelle: Eurostat (2026c).

Energie nicht unbedingt positiv, wenn energieintensive Produktion in andere Länder verlagert wird.

Energieproduktivität der Wirtschaftsbereiche

Wir untersuchen die Energieproduktivität auf Basis von Eurostat-Daten zum Energieverbrauch nach Wirtschaftsbereichen (Physical Energy Flow Accounts, Eurostat, 2025b). Diese Abgrenzung des Energieverbrauchs entspricht nicht vollständig derjenigen, auf der die vorherige Unterscheidung zwischen Primär- und Endenergieverbrauch auf Grundlage der Energiebilanzen (Eurostat, 2026b) basiert.

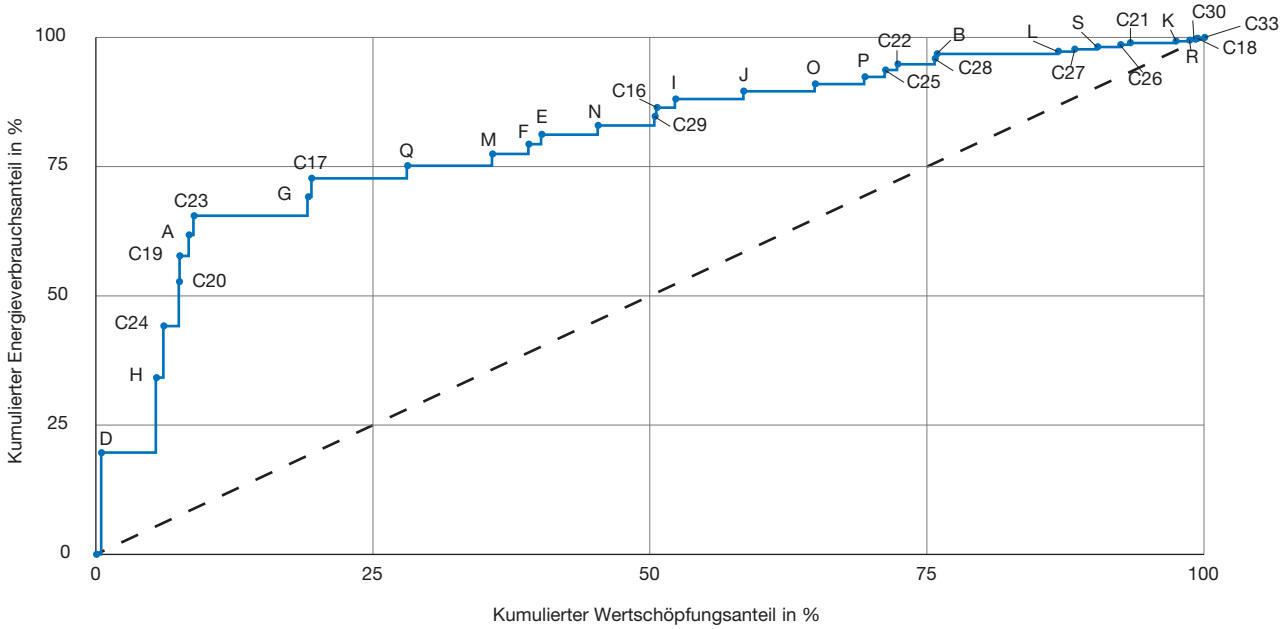
Der Energieverbrauch verteilt sich ungleichmäßig auf die Wirtschaftsbereiche (Abbildung 3). Einige Wirtschaftsbereiche verbrauchen einen großen Anteil der gesamten Energie, tragen aber nur in geringem Umfang zur gesamtwirtschaftlichen Wertschöpfung bei (Müller & Mertens, 2022). So machen die Energieversorgung (D), Verkehr und Lagerei (H), Metallerzeugung und -bearbeitung (C24), Herstellung von chemischen Erzeugnissen (C20) und Kokerei und Mineralölverarbeitung (C19) zusammen 58 % des gesamten Energieverbrauchs aus, während sie nur 8 % zur gesamtwirtschaftlichen Wertschöpfung beitragen.[1] Der Handel hingegen trägt 10 % zur Wertschöpfung aber nur 4 % zum Energieverbrauch bei.

Inwieweit die Verbesserung der Energieproduktivität auf eine Zunahme der Energieproduktivität innerhalb der

1 Der Endenergieverbrauch misst die tatsächlich von Endnutzern eingesetzte Energie und blendet die bei ihrer Bereitstellung entstehenden Umwandlungsverluste aus. Diese fallen insbesondere in der Energieversorgung (z. B. Strom- und Wärmeerzeugung) sowie in der Kokerei und Mineralölverarbeitung an. Dadurch erscheint die Energieversorgung in Energiebilanzen als besonders energieintensiver Wirtschaftsbereich, obwohl sie ökonomisch primär als Transformationssektor fungiert, der Energie für andere Sektoren und Haushalte bereitstellt. Ein Großteil ihres Energieeinsatzes ist somit Vorleistung für die Endenergienutzung in anderen Wirtschaftsbereichen.

Abbildung 3

Primärenergieverbrauch und Wertschöpfung nach Wirtschaftsbereichen, Deutschland 2023



Anmerkungen: Die NACE-Codes bezeichnen die Wirtschaftsbereiche wie folgt: A steht für Land- und Forstwirtschaft sowie Fischerei, B für Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden, C für das Verarbeitende Gewerbe, D für Energieversorgung, E für Wasserversorgung, Abwasser- und Abfallentsorgung sowie Beseitigung von Umweltverschmutzungen, F für das Baugewerbe, G für Handel sowie Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen, H für Verkehr und Lagerei, I für das Gastgewerbe, J für Information und Kommunikation, K für Finanz- und Versicherungsdienstleistungen, L für Grundstücks- und Wohnungswesen, M für freiberufliche, wissenschaftliche und technische Dienstleistungen, N für sonstige wirtschaftliche Dienstleistungen, O für öffentliche Verwaltung, Verteidigung und Sozialversicherung, P für Erziehung und Unterricht, Q für das Gesundheits- und Sozialwesen, R für Kunst, Unterhaltung und Erholung sowie S für sonstige Dienstleistungen. Für spezifische Untergruppen (z.B. C17, C19 usw.) siehe die detaillierte NACE-Klassifikation. Die gestrichelte Linie zeigt eine (theoretische) Gleichverteilung an, d.h., wenn der Anteil jedes Wirtschaftsbereichs an der Wertschöpfung genau seinem Energieverbrauchsanteil entspräche.

Quelle: eigene Berechnungen auf Basis von Eurostat (2026a).

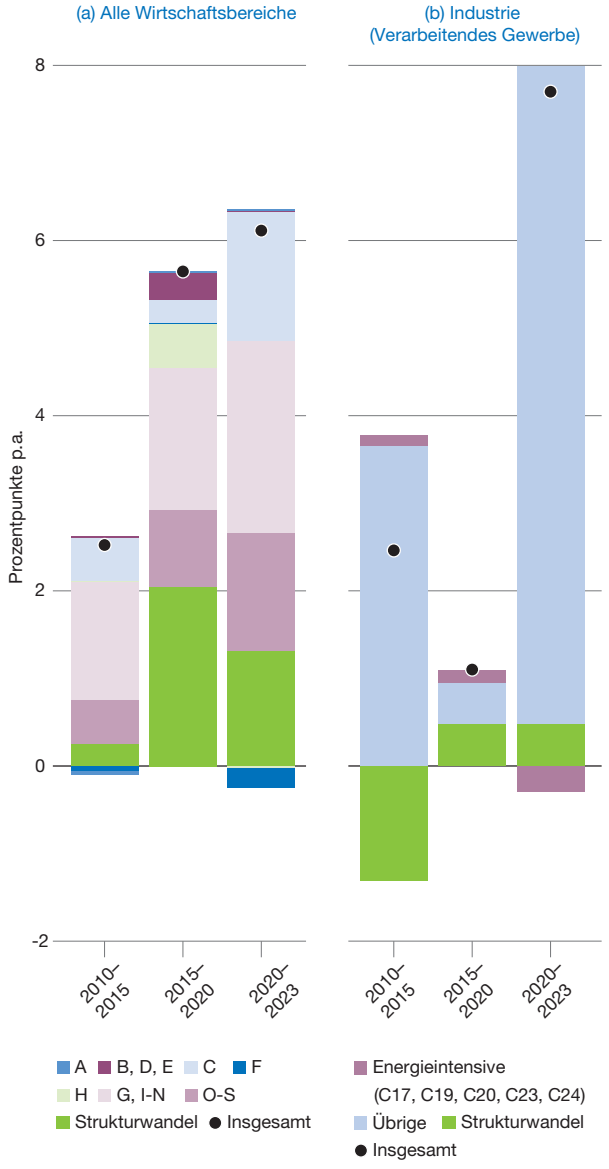
Wirtschaftsbereiche zurückgeht und inwieweit auf einen geringeren Anteil energieintensiver Produktion an der gesamten Produktion (Strukturwandel), lässt sich anhand einer rechnerischen Zerlegung feststellen.[2] Den größten Beitrag zur Steigerung der Energieproduktivität in den vergangenen Jahren haben die Dienstleistungen geleistet (Abbildung 4a). So ist die Energieproduktivität in den Jahren 2015 bis 2020 um insgesamt 6 % pro Jahr gestiegen; davon gehen 2,6 Prozentpunkte auf den Dienstleistungsbereich ohne Verkehr zurück. Darüber hinaus hat die etwa durch den Rückgang energieintensiver Industrie verursachte Verschiebung der Anteile der einzelnen Bereiche mit zwei Prozentpunkten beigetragen.

Auch in den Jahren 2020 bis 2023 ging der Anstieg der Energieproduktivität um insgesamt 6 % vor allem auf die Dienstleistungen und die Verschiebung von Anteilen zurück. Allerdings hat auch das Verarbeitende Gewerbe seine Energieproduktivität gesteigert; dies hängt aber vor allem mit den nicht-energieintensiven Bereichen zusammen. In den energieintensiven Industrien gibt es kaum einen Fortschritt bei der Energieproduktivität (Abbildung 4b). Für zahlreiche Prozesse in diesen Industrien ist Energie eine wesentliche Voraussetzung; der Energiebedarf dürfte somit in diesen Bereichen auch in Zukunft nicht spürbar zurückgehen, wenn der Umfang der Produktion aufrechterhalten werden soll. Hier kommen auf lange Sicht lediglich der Ersatz von fossiler Energie durch erneuerbare Energie, die Speicherung der Emissionen oder die direkte industrielle Weiterverwendung des Kohlenstoffs infrage – oder eben eine Aufgabe der Geschäftstätigkeit in den energieintensiven Bereichen.

2 Die Veränderung der aggregierten Energieproduktivität wird zerlegt in Within- und Between-Effekt: Der Within-Effekt misst, wie sich die Energieproduktivität innerhalb der einzelnen Wirtschaftsbereiche verändert hat, gewichtet mit dem Energieanteil der jeweiligen Gruppe im Ausgangsjahr. Der Between-Effekt (Strukturwandel) misst, wie sich die Verschiebung der Energieanteile zwischen den Bereichen auf die Gesamtproduktivität ausgewirkt hat, gewichtet mit der Energieproduktivität des jeweiligen Bereichs.
Within: $\sum_k \left(EP_{k,t} - EP_{k,t-1}\right) \times ES_{k,t-1}$
Between: $\sum_k \left(ES_{k,t} - ES_{k,t-1}\right) \times EP_{k,t-1}$
mit EP = Energieproduktivität, ES = Energieanteil, k = Verwendungsgruppe, t = Jahr.

Abbildung 4

Zerlegung der Veränderung der Energieproduktivität in Deutschland



Anmerkung: Energieproduktivität als reale Bruttowertschöpfung zu Preisen von 2015 je TWh Endenergieverbrauch. Wirtschaftszweige nach NACE-Rev. 2. Geringfügige Abweichungen durch Rundungen möglich.

Quelle: eigene Berechnungen auf Basis von Eurostat (2025a); Eurostat (2026a).

Insgesamt zeigen die Ergebnisse, dass der Anstieg der Energieproduktivität in erheblichem Maße durch Strukturverschiebungen zugunsten weniger energieintensiver Wirtschaftsbereiche mitgetragen wird.

Projektion des Endenergiebedarfs bis 2030

Ein Baustein in der Emissionsreduktionsstrategie Deutschlands besteht darin, die verbrauchte Endenergie regulatorisch zu deckeln. Dies ist im Energieeffizienzgesetz (EnEfG) aus dem Jahr 2023 geregelt. Demnach soll der Endenergieverbrauch in Deutschland bis zum Jahr 2030 auf höchstens 1.867 TWh zurückgehen (§4(1) EnEfG).

Tabelle 1

Endenergienachfrage- und Bruttowertschöpfungsprojektionen

nach Wirtschaftsbereichen

Wirtschaftsbereich	Anteile 2025		Wachstumsrate 2025–2030		Anteile 2030	
	BWS	Energie	BWS	Energie-produktivität	BWS	Energie
Verkehr	5 %	28 %	1,6 %	15,7 %	5 %	27 %
Land- und Forstwirtschaft	1 %	2 %	0,2 %	0 %	1 %	2 %
Produzierendes Gewerbe	27 %	27 %	-0,9 %	8,6 %	26 %	27 %
Dienstleistungen ohne Verkehr	67 %	13 %	2,2 %	25,4 %	68 %	11 %
Haushalte	-	30 %	-	-	-	32 %
Insgesamt	3027 (2015 Mrd. €)	2035 (TWh)	1,3 %	10,0 %	3065 (2015 Mrd. €)	1857 (TWh)

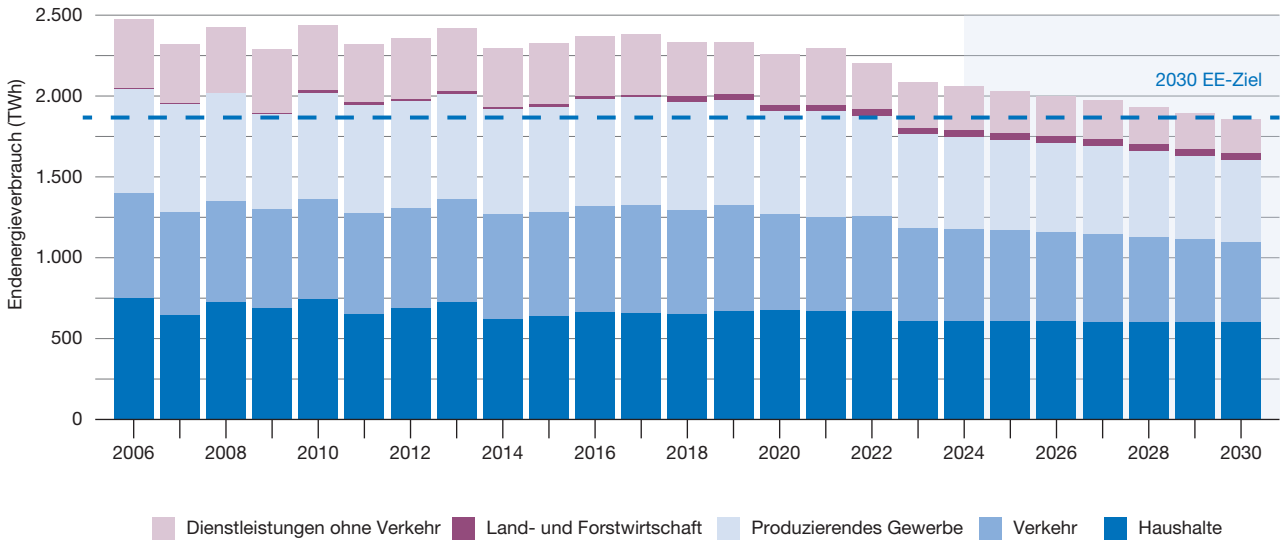
Anmerkungen: Die Energieproduktivität in der Land- und Forstwirtschaft wird in dieser Analyse konstant gehalten. Hintergrund ist ein in den vergangenen Jahren beobachteter stark negativer Trend, der – bei Fortschreibung – bis 2030 zu einem Rückgang der Energieproduktivität um bis zu 23 % führen würde. BWS = Bruttowertschöpfung in konstanten Preisen.

Quelle: eigene Berechnungen auf Basis von Eurostat (2026a).

Wir nehmen eine Projektion der wirtschaftlichen Aktivität und des Energieverbrauchs der einzelnen Wirtschaftsbereiche vor (Tabelle 1). Dazu greifen wir auf die Mittelfristprojektion der Projektgruppe Gemeinschaftsdiagnose (2026) zurück. Diese beinhaltet eine Schätzung der gesamtwirtschaftlichen Aktivität bis zum Jahr 2030. Darüber hinaus enthält die Kurzfristprognose der Gemeinschaftsdiagnose für die Jahre 2026 und 2027 Prognosen für die Wertschöpfung in den Wirtschaftsbereichen. Diese schreiben wir für die Jahre 2028 bis 2030 im Einklang mit der gesamtwirtschaftlichen Projektion fort.[3] Die projizierte Energieproduktivität in den einzelnen Wirtschafts-

3 In der mittleren Frist nehmen Bruttoinlandsprodukt und Bruttowertschöpfung mit gleichen Raten zu. Der Rückgang des Anteils des Produzierenden Gewerbes an der gesamten Bruttowertschöpfung setzt sich auch mittelfristig fort, während die Dienstleistungen ausgeweitet werden. Die Anteile der jeweils zum Produzierenden Gewerbe und zu den Dienstleistungen gehörenden Wirtschaftsbereiche werden proportional mit ihren Anteilen am Aggregat im Jahr 2025 fortgeschrieben.

Abbildung 5
Energiebedarf und Endenergieziel für 2030



Anmerkung: Die Fortschreibung des Energieverbrauchs basiert auf der durchschnittlichen Wachstumsrate der Energieproduktivität im Zeitraum 2013–2023 auf Ebene der Wirtschaftsbereiche. Das eingezeichnete Zielniveau für 2030 entspricht dem im Energieeffizienzgesetz (EnEfG) festgelegten Zielwert von 1.867 TWh für den Endenergieverbrauch.

Quelle: eigene Berechnungen auf Basis von Eurostat (2025a); Eurostat (2026a).

bereichen ermitteln wir jeweils anhand ihrer durchschnittlichen Veränderung im Zeitraum 2013 bis 2023. Die Projektion stellt eine Fortschreibung vergangener Trends dar und berücksichtigt keine möglichen Strukturbrüche durch technologische Innovationen oder politische Eingriffe.

Insgesamt ergibt sich so bis zum Jahr 2030 ein Endenergieverbrauch von 1.857 TWh (Abbildung 5). Die Projektionen der Endenergienachfrage bis 2030 zeigen ein Zusammenspiel aus schwachem Wirtschaftswachstum, strukturellem Wandel und Effizienzfortschritten. Die Struktur der Bruttowertschöpfung ändert sich dahin gehend, dass der Anteil energieintensiver Industrien geringer wird, was sich in dem niedrigeren Anteil des Produzierenden Gewerbes niederschlägt. Der Anteil der Dienstleistungen an der Wertschöpfung nimmt hingegen weiter zu. Gleichzeitig bestehen deutliche Unterschiede in der Energieintensität der einzelnen Bereiche. Insbesondere Verkehr und Haushalte tragen weiterhin überproportional zum Endenergieverbrauch bei, wohingegen Dienstleistungen eine geringere Energieintensität aufweisen. Die erwarteten Zuwächse in der Energieproduktivität fallen vor allem bei den Dienstleistungen deutlich aus, während sie im Produzierenden Gewerbe moderat bleiben. Insgesamt ergibt sich daraus bis zum Jahr 2030 ein Anstieg der gesamtwirtschaftlichen Energieproduktivität um rund 10 %.

Die Fortschreibung auf Basis der durchschnittlichen Energieproduktivitätsentwicklung der vergangenen Dekade deutet darauf hin, dass die Endenergienachfrage im Jahr 2030 in etwa auf dem Niveau der politischen Zielmarke von 1.867 TWh liegen wird. Ein wesentlicher Grund für die stark sinkende Endenergienachfrage ist dabei das geringe Wirtschaftswachstum von 0,3 % pro Jahr. Bei einem Wirtschaftswachstum von 0,5 % pro Jahr würde die Endenergienachfrage hingegen um fast 10 % über der Zielmarke liegen (siehe Kasten 5 in Boysen-Hogrefe et al., 2025). Angesichts der politischen Zielsetzung für den Endenergieverbrauch scheint bei gleichbleibender Energieproduktivitätsentwicklung ein höheres wirtschaftliches Wachstum energieseitig aus heutiger Perspektive nicht möglich.

Fazit

Die Analyse zeigt, dass die Energieproduktivität in Deutschland in den vergangenen Jahren zwar deutlich gestiegen ist, dieser Anstieg jedoch nur begrenzt auf

Effizienzfortschritte innerhalb der Sektoren zurückzuführen ist. Vielmehr wird er maßgeblich durch strukturelle Verschiebungen hin zu weniger energieintensiven Wirtschaftsbereichen sowie durch den Rückgang energieintensiver Produktion getragen. Damit ist die Entwicklung der Energieproduktivität kein eindeutiger Indikator für technologische Fortschritte im Umgang mit Energie.

Die Projektionen bis 2030 deuten darauf hin, dass die politischen Zielwerte für den Endenergieverbrauch unter den aktuellen Trends erreichbar sind – allerdings nur unter der Voraussetzung eines anhaltend schwachen Wirtschaftswachstums. Bei höherem Wachstum würden die Ziele deutlich verfehlt. Dies macht einen zentralen Zielkonflikt deutlich: Ohne zusätzliche Effizienzgewinne oder technologische Innovationen ist eine gleichzeitige Erreichung ambitionierter Energieverbrauchsziele und höherer Wachstumsraten schwer vereinbar.

Für die Wirtschaftspolitik ergibt sich daraus die Schlussfolgerung, dass ein Zielkonflikt zwischen dem Festhalten an energieintensiven Industrien, um Strukturwandelverluste zu vermeiden, und der Reduktion des Endenergieverbrauchs besteht. Der Transformation des Energiesystems – insbesondere der Dekarbonisierung und der Nutzung emissionsarmer Technologien – kommt somit eine zentrale Rolle zu, um die energiepolitischen Ziele mit wirtschaftlicher Dynamik in Einklang zu bringen.

Literatur

Boysen-Hogrefe, J., Gern, K.-J., Groll, D., Hoffmann, T., Jannsen, N., Kooths, S., Krohn, J., Liu, W.-H., Reents, J. & Schröder, C. (2025). Mittelfristprojektion für Deutschland im Winter 2025: Wachstum verliert Substanz. *Kieler Konjunkturberichte*, Nr. 130 (2025/Q4).

Cullen, J. M. & Allwood, J. M. (2010). Theoretical efficiency limits for energy conversion devices. *Energy Policy*, *38*(11), 6527–6535.

Dany-Knedlik, G., Holtemöller, O., Kooths, S., Schmidt, T. & Wollmershäuser, T. (2026). Energiepreisschock überlagert Fiskalimpuls – Wachstumskräfte versiegen. *Wirtschaftsdienst*, *106*(4), 253–257.

Eurostat. (2025a). *Aufkommen und Verwendung von Energie nach NACE Rev. 2 Tätigkeit* [Datensatz].

Eurostat. (2025b). *Schlüsselindikatoren zu den Rechnungen über physikalische Energieflüsse nach NACE Rev. 2 Tätigkeit* [Datensatz].

Eurostat. (2026a). *Bruttowertschöpfung und Einkommen nach detaillierten Wirtschaftsbereichen (NACE Rev. 2)* [Datensatz].

Eurostat. (2026b). *Komplette Energiebilanzen* [Datensatz].

Eurostat. (2026c). *Produktion in der Industrie - monatliche Daten* [Datensatz].

Fouquet, R. & Pearson, P. J. G. (2012). Past and prospective energy transitions: Insights from history. *Energy Policy*, 50, 1–7.

Grubler, A., Wilson, C., Bento, N., Boza-Kiss, B., Krey, V., McCollum, D. L., Rao, N. D., Riahi, K., Rogelj, J., De Stercke, S., Cullen, J., Frank, S., Fricko, O., Guo, F., Gidden, M., Havlik, P., Huppmann, D., Kiesewetter, G., Rafaj, P., Schoepp, W. & Valin, H. (2018). A low energy demand scenario for meeting the 1.5 °C target and sustainable development goals without negative emission technologies. *Nature Energy*, *3*(6), 515–527.

Projektgruppe Gemeinschaftsdiagnose. (2026). Energiepreisschock überlagert Fiskalimpuls – Wachstumskräfte versiegen. *Gemeinschaftsdiagnose Frühjahr 2026*.

Holtemöller, O., Lindner, A. & Schult, C. (2022). Regionale Effekte einer durch einen Lieferstopp für russisches Gas ausgelösten Rezession in Deutschland. *IWH Policy Notes*, 1/2022.

Lehmann, R. & Schult, C. (2024). Regional industrial effects in Germany from a potential gas deficit. *German Economic Review*, *25*(3), 147–163.

Müller, S. & Mertens, M. (2022*). Wirtschaftliche Folgen des Gaspreisanstiegs für die deutsche Industrie*. Arbeitspapier 04/2022. Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung.

UBA – Umweltbundesamt. (2023). Energieverbrauch und Energieeffizienz in Deutschland in Zahlen.

Title: Reconciling climate targets and growth: the role of energy productivity

Abstract: *Energy productivity in Germany has risen in recent years. To what extent does this indicate a transformation of the energy system and production? This paper shows that the rise in energy productivity is only partly attributable to efficiency gains within sectors, but is also driven by structural change and the decline in energy-intensive production. A projection of final energy demand until 2030 suggests that policy targets may be met under weak economic growth. However, stronger growth would lead to a substantial overshooting of these targets. This reveals a fundamental trade-off between reducing energy consumption and maintaining economic growth, which is difficult to resolve without additional efficiency gains or technological progress.*