KlimaUnion

Ursachen der Industrie-schwäche

Determinanten der industriellen Entwicklung in Deutschland

Malte Küper / Cornelius Bähr / Marco Trenz / Andreas Fischer / Thilo Schaefer

Auftraggeber:
KlimaUnion gGmbH
Wöhlertstraße 12-13, 10115 Berlin

Köln, 06.11.2026

Gutachten

INSTITUT DER DEUTSCHEN WIRTSCHAFT

Herausgeber
Institut der deutschen Wirtschaft Köln e. V.
Postfach 10 19 42
50459 Köln

Das Institut der deutschen Wirtschaft (IW) ist ein privates Wirtschaftsforschungsinstitut, das sich für eine freiheitliche Wirtschafts- und Gesellschaftsordnung einsetzt. Unsere Aufgabe ist es, das Verständnis wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Zusammenhänge zu verbessern.

Das IW in den sozialen Medien

LinkedIn
@Institut der deutschen Wirtschaft

Instagram
@IW_Koeln

Autoren

Malte Küper
Senior Economist für Energie und Klimapolitik
kueper@iwkoeln.de
0221 – 4981-673

Cornelius Bähr
Senior Consultant in der IW Consult
baehr@iwkoeln.de

Dr. Marco Trenz
Consultant in der IW Consult
trenz@iwkoeln.de

Andreas Fischer
Senior Economist für Energie und Klimapolitik
fischer@iwkoeln.de

Dr. Thilo Schaefer
Leiter Cluster Digitalisierung und Klimawandel
thilo.schaefer@iwkoeln.de

Ansprechpartner der KlimaUnion gGmbH

Berthold Schilling
Geschäftsführer
berthold.schilling@klimaunion.org

Alle Studien finden Sie unter
www.iwkoeln.de

In dieser Publikation wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit regelmäßig das grammatikalische Geschlecht (Genus) verwendet. Damit sind hier ausdrücklich alle Geschlechteridentitäten gemeint.

Stand:
Oktober 2026

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung **4**

1 Einleitung **5**

2 Methodik **7**

2.1 Teil I – Analyse der wirtschaftlichen Entwicklung 7
2.2 Teil II – Standortfaktoren 8
2.3 Teil III – Synthese: Anteil der Klimapolitik an wirtschaftlicher Entwicklung 10

I Analyse der wirtschaftlichen Entwicklung **11**

3 Fokusbranchen **12**

4 Clusterung **13**

4.1 Energieintensive Branchen 13
4.2 Exportintensive Branchen 15
4.3 FuE-Intensive Branchen 18
Zwischenfazit 20

5 Internationaler Vergleich **22**

5.1 Generelle Entwicklung der Industrie im internationalen Vergleich 22
5.2 Internationale Entwicklung energieintensiver Branchen 23
5.3 Internationale Entwicklung exportintensiver Branchen 24
5.4 Internationaler Vergleich ausgewählter Fokusbranchen 25
International rückläufige Industriequote als langfristiger Strukturwandel 29
Zwischenfazit 31

II Standortfaktoren **32**

6 Energie **34**

6.1 Strompreise 34
6.2 Gaspreise 40
6.3 CO_2-Bepreisung 45

7 Kosten **51**

7.1 Arbeitskosten und Sozialversicherungsbeiträge 51
7.2 Unternehmensbesteuerung 55

8 Staat **57**

8.1 Steuerkomplexität 57
8.2 Arbeitsmarktregulierung 59
8.3 Institutionelle Qualität 61

9 Wissen **65**

9.1 Humankapital 65
9.2 FuE-Ausgaben 67

10 Technologische Zukunftsfähigkeit **69**

10.1 Komplexität der Wirtschaft 69

10.2 Clean-Tech-Patente ... 71

11 Handel ... 75

11.1 Handelsfreiheit ... 75
11.2 Zölle ... 77

III Einordnung des klimapolitischen Beitrags zur Industrieschwäche ... 79

Die Industrieschwäche hat vielfältige Ursachen ... 79
Deutschlands Standort schwächelt in der Breite ... 81
Strom: Klimapolitik erklärt nur Teil der Kosten – dieser ist politisch gestaltbar ... 83
Gas: Preisanstieg in Folge der weltweiten Energiekrise 2021/22 ... 84
CO_2-Preise: Belastung noch gedämpft, gewinnt aber an Bedeutung ... 86
Veränderung der Absatzmärkte ... 87

Handlungsräume für die Transformation schaffen ... 88

Tabellenverzeichnis ... 91

Abbildungsverzeichnis ... 92

Literaturverzeichnis ... 94

Zusammenfassung

Die deutsche Industrie befindet sich seit 2018 in einer anhaltenden Schwächephase. Die vorliegende Studie untersucht die Ursachen und fragt insbesondere, ob klimapolitische Maßnahmen Standortnachteile verschärft oder neue Investitions- und Absatzmöglichkeiten eröffnet haben. Dazu wird die Entwicklung der deutschen Industrie und relevanter Standortfaktoren seit 2015 ausgewertet und mit Frankreich, Polen und Spanien (vergleichbarer EU-Klimarahmen) sowie Großbritannien, USA, China und Indien verglichen. Die Klimapolitik wird im Kontext von Standortfaktoren, Schocks und Technologiewandel eingeordnet.

Zentrale Erkenntnisse

- **Die Industrieschwäche hat vielfältige Ursachen.** Bei den energieintensiven Branchen zeigte sie sich schon vor 2020: Deutschland blieb hinter EU-Ländern mit vergleichbarem Klimarahmen zurück. Zuletzt geraten auch weniger energieintensive Branchen unter Druck. Das spricht für ein Zusammenspiel aus Standortschwächen, Schocks und Technologiewandel.

- **Deutschlands Standort schwächelt in der Breite.** Trotz klarer Stärken bei Wissen und Technologie belasten Arbeits- und Energiekosten, Unternehmenssteuern und Protektionismus den Standort. Seit 2015 hat sich die Position nicht nennenswert verbessert, während andere Länder teils aufholen.

- **Die Klimapolitik erklärt nur einen Teil der hohen Stromkosten.** Der Anstieg der Beschaffungskosten geht vor allem auf den Gaspreis zurück, der CO_2-Einfluss bleibt begrenzt. Klimapolitisch stärker geprägt ist der Anstieg der Netzentgelte – aber auch ein dämpfender Effekt bei den Erzeugungskosten.

- **Der Gaspreisanstieg ist eine Folge der Energiekrise 2021/22.** Er entfällt zum Großteil auf höhere Beschaffungskosten (Wegfall russischer Pipeline-Lieferungen, Umstieg auf LNG). Der Iran-Krieg dämpft vorerst die Hoffnung auf Entspannung.

- **Der CO_2-Preis wirkte bislang gedämpft, gewinnt aber an Bedeutung.** Wegen der kostenlosen Zuteilung kommt er als Hauptursache der bisherigen Schwäche nicht in Betracht. Mit ihrem Auslaufen steigen, ohne effektiven Carbon-Leakage-Schutz, die Mehrkosten im Vergleich zu außereuropäischen Wettbewerbern.

- **Die Absatzmärkte verschieben sich, zunehmend technologie- und kostengetrieben**. Das zeigt sich längst auch in Ländern ohne vergleichbare CO_2-Bepreisung. Entscheidend ist, dass Deutschland seine Kompetenzen bei zukunftsfähigen Technologien und Produkten rasch skaliert und signifikante Anteile auf diesen Absatzmärkten sichert – sowohl innerhalb als auch außerhalb Europas.

Handlungsräume für die Transformation schaffen

Obwohl die Klimapolitik bislang nicht der entscheidende Auslöser der Schwäche war, nehmen die klimapolitischen Belastungen zu, während zentrale Wettbewerber bisher ohne vergleichbare Bepreisung agieren. Die Politik sollte zweigleisig vorgehen: Standorthemmnisse abbauen und die Transformation kosteneffizient und planbar gestalten. Die Aufgaben liegen zum einen bei den allgemeinen Standortbedingungen, vor allem bei Arbeitskosten, Steuern, Fachkräften und Verwaltung. Zum anderen braucht die Transformation Planungssicherheit durch konsistente Zielpfade. Beim Strom sollten Entlastungen verlässlich fortgeführt und Netzentgelte und Netzausbau kosteneffizient gestaltet werden. Beim Gas gilt es, die Abkehr zu beschleunigen und den Übergang mit diversifizierten Lieferverträgen abzusichern. Neben dem nötigen Infrastrukturaufbau sollte der Hochlauf zentraler Schlüsseltechnologien wie Wasserstoff und CCS mit Differenzverträgen unterstützt werden. Für die Wachstumsmärkte kommt es auf Forschung, Skalierung und die Schaffung erster Leitmärkte, im Handel auf diversifizierte Beziehungen und ein gemeinsames Vorgehen gegen Protektionismus.

1 Einleitung

Die deutsche Industrie befindet sich seit 2018 in einer anhaltenden Schwächephase. Analysen wie die Transformationspfade-Studie von BCG/BDI/IW (2024) kommen zu dem Befund, dass sich zentrale Standortbedingungen für die industrielle Entwicklung in Deutschland bereits vor der aktuellen Krise im internationalen Vergleich verschlechtert haben. Dazu zählen insbesondere hohe Energie- und Arbeitskosten, demografisch bedingte Fachkräfteengpässe, administrative und regulatorische Belastungen sowie unzureichende öffentliche Investitionen, etwa in die Verkehrsinfrastruktur. Diese Faktoren beeinträchtigen die Wettbewerbsfähigkeit des Standorts Deutschland und erschweren es den Unternehmen, ihre Produktionsstrukturen an veränderte Marktbedingungen anzupassen und hierzulande zu investieren.

Zu diesen bereits bestehenden Belastungen tritt der verbindliche klimapolitische Transformationspfad hinzu. Die europäische und nationale Klimaschutzgesetzgebung verlangt eine weitgehende Dekarbonisierung der Wirtschaft und damit tiefgreifende Veränderungen bei industriellen Produktionsprozessen, Energieträgern und Investitionsentscheidungen. Zugleich tritt der europäische Emissionshandel in eine neue Phase ein: Mit der fortschreitenden Verschärfung der Emissionsminderung und dem schrittweisen Auslaufen bestehender Schutzmechanismen gewinnt die Frage an Bedeutung, wie die notwendige Transformation mit der internationalen Wettbewerbsfähigkeit der Industrie vereinbar ist.

Vor diesem Hintergrund untersucht die Studie, welchen Beitrag die bisherige europäische und nationale Klimapolitik zur wirtschaftlichen Entwicklung der deutschen Industrie geleistet hat. Dabei wird geprüft, ob klimapolitische Instrumente den technologischen und marktseitigen Strukturwandel beschleunigt und dabei bestehende Standortnachteile verstärkt haben oder zugleich neue Investitions- und Absatzmöglichkeiten eröffnet haben. Die Klimapolitik wird als möglicher Einflussfaktor der Industrieschwäche im Zusammenspiel mit strukturellen Standortfaktoren, exogenen Schocks sowie technologischen und marktseitigen Veränderungen eingeordnet.

Die Untersuchung ist in drei Schritte gegliedert. Im ersten Schritt wird die wirtschaftliche Entwicklung des Verarbeitenden Gewerbes in Deutschland seit 2015 anhand der Bruttowertschöpfung untersucht. Die Bruttowertschöpfung steht dabei im Mittelpunkt, weil sie die eigene Wertschöpfung einer Branche abbildet und unmittelbar in die Entwicklung des Bruttoinlandsprodukts eingeht. Die Analyse fokussiert sich zunächst auf die acht umsatzstärksten Branchen. Anschließend wird die Entwicklung auf alle Branchen des Verarbeitenden Gewerbes ausgeweitet.

Die Branchen werden nach ihrer Energie-, Export- sowie Forschungs- und Entwicklungsintensität gruppiert. Dadurch lässt sich untersuchen, ob Branchen mit unterschiedlichen Strukturmerkmalen im Zeitverlauf abweichende Entwicklungspfade aufweisen. Die Merkmale messen die branchenspezifischen Belastungen nicht unmittelbar. Sie dienen vielmehr dazu, Unterschiede und Gemeinsamkeiten in der wirtschaftlichen Entwicklung systematisch herauszuarbeiten. Die Differenzierung erfolgt zunächst für die deutschen Industriebranchen und wird anschließend auf die jeweils gleichen Branchen in den europäischen und internationalen Vergleichsländern übertragen.

Im zweiten Schritt werden zentrale Standortfaktoren Deutschlands im internationalen Vergleich untersucht. Die Analyse beginnt mit Frankreich, Polen und Spanien als EU-Vergleichsländern. Diese Länder unterliegen grundsätzlich denselben europäischen klimapolitischen Rahmenbedingungen, insbesondere dem EU-

Emissionshandel. Der Vergleich dient daher dazu, Unterschiede in der industriellen Entwicklung und in den Standortbedingungen sichtbar zu machen, die über den gemeinsamen klimapolitischen Rahmen hinausgehen. Dabei werden zugleich unterschiedliche Energiesysteme, Kostenstrukturen und wirtschaftliche Ausgangslagen der Länder berücksichtigt.

Anschließend wird Deutschland mit dem Vereinigten Königreich, den Vereinigten Staaten, China und Indien verglichen. Diese Länder unterscheiden sich teils deutlich hinsichtlich ihrer Energiepreise, ihrer CO_2-Bepreisung, ihrer industriepolitischen Instrumente, ihrer regulatorischen Rahmenbedingungen und ihrer Einbindung in internationale Wertschöpfungsketten. Untersucht werden die Standortfaktoren in den sechs Bereichen Energie, Kosten, Staat, Wissen, Technologische Zukunftsfähigkeit und Handel. Im Mittelpunkt stehen die jeweiligen Niveaus und ihre Entwicklung seit 2015. Der internationale Vergleich dient damit der Einordnung der deutschen Standortposition, stellt jedoch keine Wirkungsanalyse einzelner Faktoren dar. Insbesondere lassen sich aus den dargestellten Zusammenhängen keine isolierten Kausaleffekte einzelner Standortbedingungen ableiten.

Im dritten Schritt werden die Ergebnisse der Branchenanalyse und des internationalen Standortvergleichs zusammengeführt. Dabei wird qualitativ eingeordnet, welchen möglichen Beitrag nationale und europäische Klimapolitik zu den beobachteten Entwicklungen und den identifizierten Hemmnissen leistet. Berücksichtigt werden sowohl die direkten Wirkungen klimapolitischer Instrumente, etwa über die CO_2-Bepreisung und energiebezogene Kosten als auch indirekte Wirkungen über Regulierung, Investitionsbedingungen und die Veränderung von Absatzmärkten.

Die qualitative Synthese trennt dabei zwischen kurzfristigen Kriseneffekten und langfristigen strukturellen Veränderungen. Die Energiekrise der Jahre 2021/22, die Schwäche wichtiger Exportmärkte, der verschärfte Wettbewerb dort, insbesondere durch China, sowie zunehmender Protektionismus und technologische Veränderungen auf zentralen Absatzmärkten werden ebenso berücksichtigt wie längerfristige Standortnachteile bei Energie- und Arbeitskosten, Fachkräfteverfügbarkeit und Regulierung. Ziel ist es nicht, der Klimapolitik pauschal die Verantwortung für die Industrieschwäche zuzuschreiben oder ihren möglichen Beitrag grundsätzlich auszuschließen. Vielmehr soll die Klimapolitik im Zusammenspiel mit anderen Wettbewerbsfaktoren eingeordnet werden. Auf dieser Grundlage werden wirtschafts- und klimapolitische Handlungsoptionen abgeleitet, die sowohl die Wettbewerbsfähigkeit des Standorts Deutschland als auch die Transformation zur Klimaneutralität unterstützen.

2 Methodik

2.1 Teil I – Analyse der wirtschaftlichen Entwicklung

Deutschland ist im internationalen Standortvergleich in den vergangenen Jahren gegenüber zentralen Wettbewerbern zurückgefallen. Diese Erkenntnis aus vorangegangenen IW-Studien wie den Transformationspfaden (BCG et al., 2024) oder dem Transformationskompass 2025 (Küper et al., 2025) soll zunächst genauer aufgeschlüsselt werden. Dafür wird im Folgenden eine Bestandsaufnahme der wirtschaftlichen Entwicklung Deutschlands und weiterer ausgewählter Länder dargestellt.

Die Analyse basiert für Deutschland auf einer branchendifferenzierten Auswertung zentraler amtlicher Statistiken von Destatis, insbesondere des Monatsberichts im Verarbeitenden Gewerbe, der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen sowie der Außenhandelsstatistik. Für die Länder der Europäischen Union können vergleichbare Daten aus der Eurostat-Datenbank herangezogen werden. Diese Daten ermöglichen eine deskriptive Analyse der wirtschaftlichen Entwicklung deutscher Industriebranchen seit 2015 sowie eine vergleichende Einordnung der Krisenbetroffenheit im Zeitverlauf. Die Industriebranchen werden nach Eigenschaften typisiert, um Unterschiede und Gemeinsamkeiten in ihrer Entwicklung herauszuarbeiten. Herangezogen werden folgende Merkmale:

- Energieintensität auf Basis des Anteils der Energiekosten gemäß der Kostenstrukturerhebung,
- Exportintensität auf Basis des Anteils der Auslandsumsätze nach Euro-Zone und Drittländern
- Forschungs- und Entwicklungsintensität der Branche.

Mit diesem Ansatz werden zwar nicht die spezifischen Belastungen einzelner Branchen direkt gemessen. Es lässt sich aber nachzeichnen, ob Branchen mit bestimmten Eigenschaften im Zeitverlauf eine bessere oder schlechtere Entwicklung aufweisen. Die Differenzierung nach Brancheneigenschaften erfolgt zunächst für die Industriebranchen in Deutschland. In einem zweiten Schritt wird analysiert, wie sich die jeweils gleichen Branchen in den Vergleichsländern entwickelt haben. Die Strukturierung der Branchendifferenzierung erfolgt dabei anhand der deutschen Branchen und nicht nach jeweils landesspezifischen Kriterien.

Als Vergleichsländer werden drei Länder der Europäischen Union und vier Länder außerhalb der Europäischen Union berücksichtigt.

Europäische Union

- Frankreich – als großer europäischer Industriestandort mit vergleichbaren klimapolitischen Rahmenbedingungen im Emissionshandel der Europäischen Union. Zugleich ist Frankreich wegen seines stark kernenergiegeprägten Stromsystems ein wichtiger Vergleichsfall für die Bedeutung der Stromkosten und staatlicher Industriepolitik.
- Polen – als industrieller Standort innerhalb der Europäischen Union mit niedrigen Lohnkosten und fossil geprägtem Energiesystem. Der Vergleich ermöglicht es, die Bedeutung von Arbeitskosten, Energiemix und klimapolitischen Rahmenbedingungen für die Wettbewerbsfähigkeit innerhalb der Europäischen Union zu analysieren.

- Spanien – als Standort mit einem hohen Anteil erneuerbarer Energien und günstigen Voraussetzungen für eine strombasierte Dekarbonisierung. Der Vergleich ist insbesondere mit Blick auf Strompreise, Netzinfrastruktur und die Verfügbarkeit klimafreundlicher Energieträger aufschlussreich.

Länder außerhalb der Europäischen Union

- Vereinigtes Königreich – als wichtiger europäischer Industriestandort außerhalb der Europäischen Union mit eigenem Emissionshandelssystem und abweichenden regulatorischen Rahmenbedingungen seit dem Brexit. Der Vergleich erlaubt es, Unterschiede in der CO_2-Bepreisung, der Regulierung und den Handelsbeziehungen gegenüber Standorten in der Europäischen Union zu betrachten.

- Vereinigte Staaten (USA) – als zentraler Wettbewerbsstandort mit sehr günstigen Gaspreisen und ohne bundeseinheitliche CO_2-Bepreisung. Mit dem Inflation Reduction Act (2022) wurde die Dekarbonisierung der Industrie zunächst umfassend gefördert, wesentliche Bestandteile dieser Förderung wurden seit Anfang 2025 jedoch schrittweise zurückgenommen. Der Vergleich ist vor allem für die Bewertung von Energiepreisen, Investitionsanreizen und Förderinstrumenten relevant.

- China – als weltweit größter Industriestandort und zentraler Wettbewerber in industriellen Wertschöpfungsketten ohne vergleichbare CO_2-Bepreisung. Der Vergleich ist vor allem mit Blick auf staatlich geprägte Industriepolitik, technologische Skalierung und globale Wettbewerbsintensität relevant.

- Indien – als aufstrebender Industriestandort in Asien mit niedrigen Lohnkosten und wachsender industrieller Basis sowie einer weiterhin stark fossil geprägten Energieversorgung. Der Vergleich ermöglicht es, die Bedeutung von Arbeitskosten, Energiestrukturen und klimapolitischer Ambition für die Wettbewerbsfähigkeit im globalen Kontext zu analysieren.

Bruttowertschöpfung

Als zentrale Kennzahl zur Messung der industriellen Entwicklung wird die Bruttowertschöpfung verwendet. Sie berechnet sich als Differenz aus Produktionswert und Vorleistungen und misst damit die Wertschöpfung einer Branche selbst ohne die zugekauften Vorleistungen. Dadurch werden die Beiträge verschiedener Branchen zum gesamtwirtschaftlichen Einkommen besser vergleichbar. Zugleich ermöglicht die Bruttowertschöpfung eine direkte Anbindung an das Bruttoinlandsprodukt, das sich aus der Summe der Bruttowertschöpfung aller Branchen sowie den Gütersteuern abzüglich der Gütersubventionen ergibt. Von der Produktion unterscheidet sich die Bruttowertschöpfung dabei mitunter deutlich. Während die deutsche Industrieproduktion im verfügbaren Datenstand unter ihrem Niveau von 2015 liegt, ist die Bruttowertschöpfung im selben Zeitraum gestiegen. Lehmann und Wollmershäuser (2024) führen diese Diskrepanz auf einen strukturellen Wandel zurück, der mit veränderten Produktionsstrukturen und sinkenden Vorleistungsquoten einhergeht, etwa durch das Outsourcing von Vorproduktionsstufen oder eine Verschiebung hin zu wertschöpfungsintensiveren Fertigungsschritten.

2.2 Teil II – Standortfaktoren

Nach der deskriptiven Darstellung der Industrieentwicklung in Teil I wird im zweiten Schritt die Entwicklung wesentlicher Standortfaktoren in Deutschland im europäischen und internationalen Vergleich nachgezeichnet. Dabei werden Standortfaktoren nicht branchendifferenziert ausgewertet, da solche Differenzierungen einerseits nicht bestehen, zum Beispiel bei Steuern oder Arbeitsmarktregulierung, und andererseits datenseitig in der Regel nicht vorliegen. Innerhalb der in Teil II durchgeführten Analyse zentraler Wettbewerbsfaktoren erfolgt systematisch eine zweistufige Betrachtung:

- ein Vergleich mit ausgewählten Ländern der Europäischen Union sowie
- ein Vergleich mit den oben aufgeführten wichtigen Wettbewerbsstandorten außerhalb der Europäischen Union.

Der Vergleich Deutschlands mit europäischen Industriestandorten dient als Quasi-Kontrollansatz. Die betrachteten Länder unterliegen grundsätzlich vergleichbaren klimapolitischen Rahmenbedingungen, insbesondere im Rahmen des Emissionshandels der Europäischen Union. Der Vergleich kann Unterschiede in der wirtschaftlichen Entwicklung sichtbar machen und Hinweise auf zusätzliche standortspezifische Einflussfaktoren jenseits der Klimapolitik liefern. Gleiche klimapolitische Rahmenbedingungen bedeuten dabei nicht, dass die Länder gleich stark von der Klimapolitik betroffen sind, da sich Branchenstruktur, Energiemix und Entlastungsregelungen teils deutlich unterscheiden. Eine isolierte Identifikation der Wirkungen einzelner Faktoren ist damit jedoch nicht möglich.

Darauf aufbauend erfolgt ein Vergleich mit zentralen Wettbewerbsstandorten außerhalb der Europäischen Union, insbesondere dem Vereinigten Königreich und den Vereinigten Staaten sowie China und Indien. Diese Länder unterscheiden sich deutlich hinsichtlich klimapolitischer Instrumente, Energiepreise und industriepolitischer Rahmenbedingungen. Der Vergleich ermöglicht eine Einordnung der Entwicklung energieintensiver Industrien im Kontext unterschiedlicher wirtschafts- und klimapolitischer Systeme. Die verwendeten Indikatoren sind in der folgenden Tabelle nach den sechs Untersuchungsbereichen zusammengefasst. Die jeweiligen Datenquellen, Datenstände und methodischen Abgrenzungen werden in den einzelnen Kapiteln erläutert.

Tabelle 2-1: Übersicht der in dieser Studie betrachteten Standortfaktoren

Bereich	Indikator
Energie	Strompreise
	Gaspreise
	CO_2-Bepreisung
Kosten	Arbeitskosten und Sozialversicherungsbeiträge
	Unternehmensbesteuerung
Staat	Steuerkomplexität
	Arbeitsmarktregulierung
	Institutionelle Qualität
Wissen	Humankapital
	FuE-Ausgaben
Technologische Zukunftsfähigkeit	Komplexität der Wirtschaft
	Clean-Tech-Patente
Handel	Handelsfreiheit
	Zölle

Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft

Die Analyse betrachtet die Entwicklung seit 2015 anhand der Referenzjahre 2015, 2019 und des jeweils aktuellen verfügbaren Datenstands. Das Jahr 2015 bildet den Ausgangspunkt der Untersuchung. 2019 dient als Referenzjahr vor den pandemiebedingten Verwerfungen und der Energiekrise der Jahre 2021/22. Der aktuelle Rand zeigt, wie sich die Standortfaktoren seither entwickelt haben. Je nach Indikator reicht er bis 2024 oder zum letzten verfügbaren Datenjahr. Soweit jährliche Zeitreihen vorliegen, werden auch die Entwicklungen zwischen den Referenzjahren dargestellt.

2.3 Teil III – Synthese: Anteil der Klimapolitik an wirtschaftlicher Entwicklung

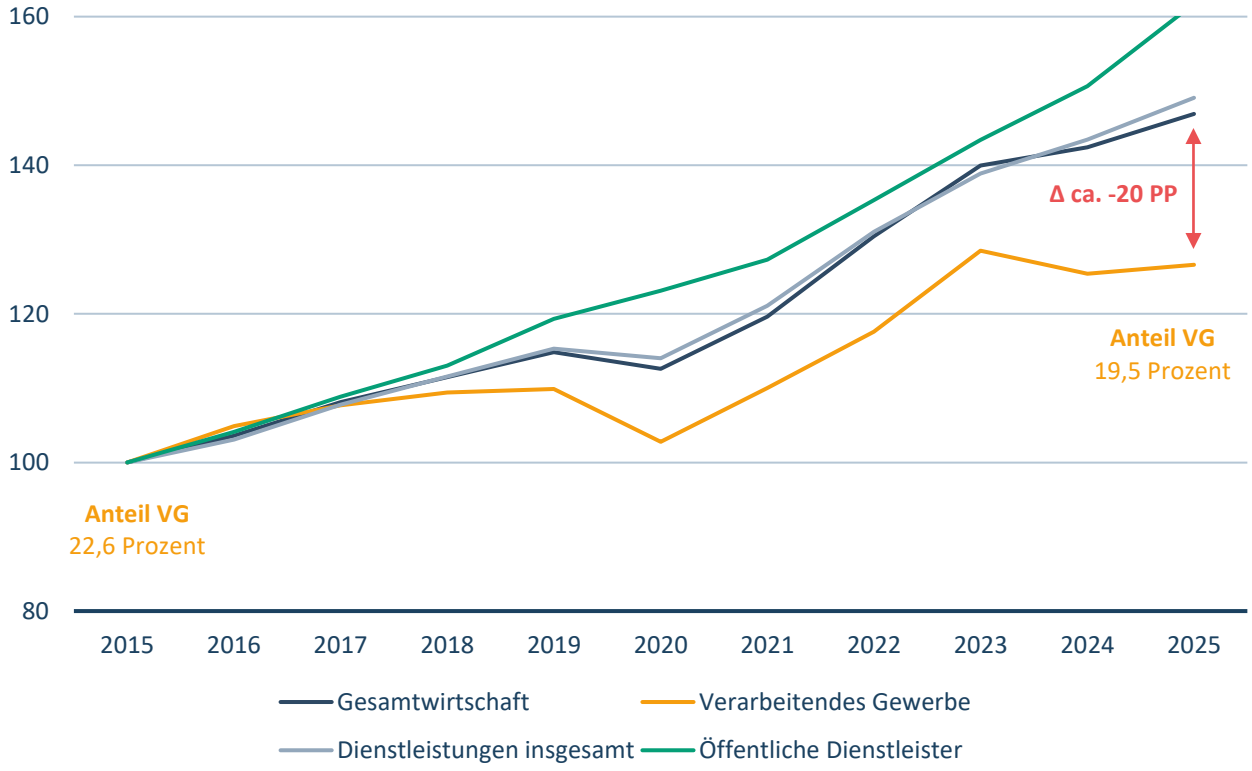
Die quantitative Analyse der wirtschaftlichen Entwicklung seit 2015 in Teil I und der europäische und internationale Vergleich relevanter Standortfaktoren in Teil II bilden die Grundlage für die qualitative Einordnung in Teil III. Dort wird der mögliche Beitrag der nationalen und europäischen Klimapolitik zu den in Teil I und Teil II beobachteten Entwicklungen und Hemmnissen eingeordnet. Dabei handelt es sich nicht um eine Wirkungsanalyse einzelner Instrumente. Ziel ist nicht eine Schuldzuweisung, sondern vielmehr, Klarheit über die aktuellen Krisenursachen zu gewinnen sowie wirksame Hebel abzuleiten, um aus der Krise herauszukommen.

I Analyse der wirtschaftlichen Entwicklung

Im ersten Untersuchungsschritt wird die Stellung des Verarbeitenden Gewerbes in der deutschen Wirtschaft seit 2015 betrachtet. Anschließend wird die Entwicklung auf Branchenebene vertieft und international eingeordnet. Die Industrie wird statistisch als Verarbeitendes Gewerbe, Abschnitt C der Klassifikation der Wirtschaftszweige 2008 (WZ 2008), abgegrenzt. Seit 2018 fällt die Wachstumsschwäche der deutschen Wirtschaft zeitlich mit der schwachen Entwicklung der Industrie zusammen (Abbildung 2-1). Die Bruttowertschöpfung des Verarbeitenden Gewerbes wächst seither langsamer als die gesamtwirtschaftliche Bruttowertschöpfung. Dagegen entwickeln sich die Dienstleistungsbranchen und insbesondere die öffentlichen Dienstleister überdurchschnittlich. Während das Verarbeitende Gewerbe im Jahr 2016 noch 31 Prozent zum Wachstum der gesamtwirtschaftlichen Bruttowertschöpfung gegenüber 2015 beitrug, lag sein Beitrag zum Wachstum von 2024 auf 2025 nur noch bei 13 Prozent. Preisbereinigt nahm die gesamtwirtschaftliche Bruttowertschöpfung von 2015 bis 2025 um 8 Prozent zu, die industrielle Bruttowertschöpfung nur um 2 Prozent.

Abbildung 2-1: Entwicklung der Bruttowertschöpfung in Deutschland

Entwicklung insgesamt und nach ausgewählten Wirtschaftsbereichen in jeweiligen Preisen, Index: 2015 = 100



Quelle: Statistisches Bundesamt, 2026d

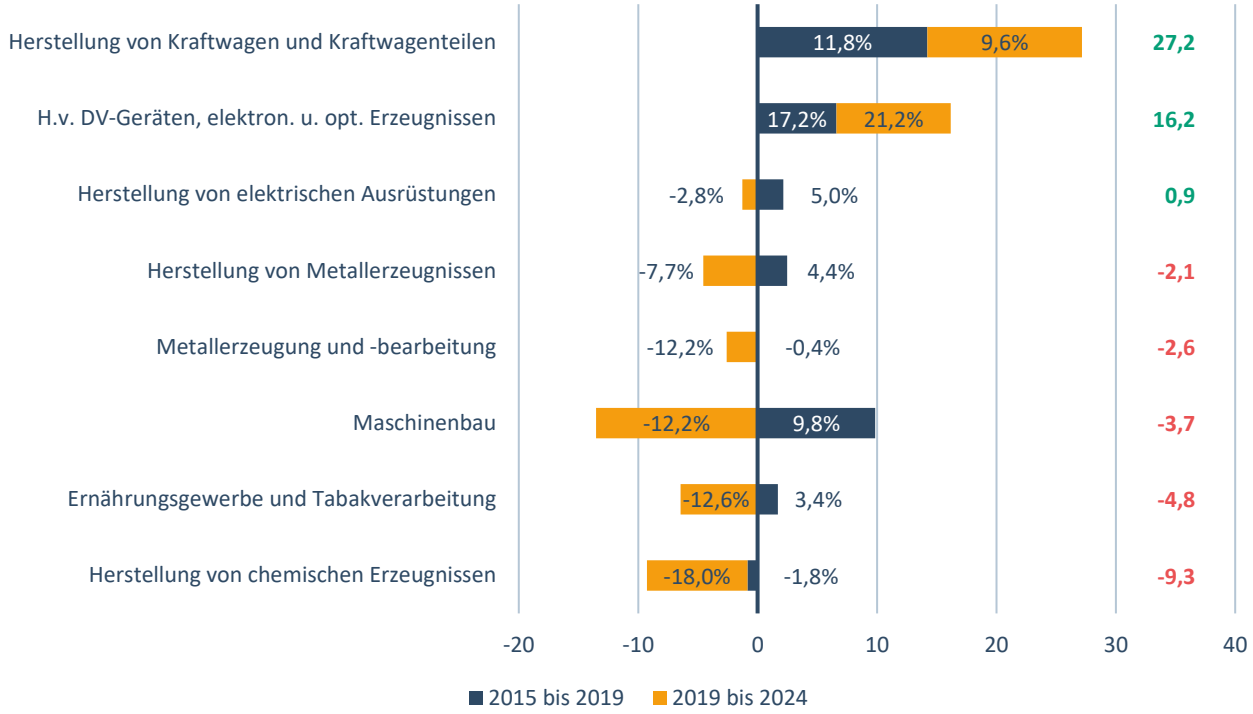
Die folgenden Kapitel vertiefen diese Einordnung auf Branchenebene. Kapitel 3 betrachtet zunächst die acht umsatzstärksten Branchen des Verarbeitenden Gewerbes als Fokusbranchen. Kapitel 4 untersucht anschließend für alle Branchen des Verarbeitenden Gewerbes, ob sich verschiedene, nach Energie-, Export- sowie Forschungs- und Entwicklungsintensität differenzierbare Entwicklungspfade erkennen lassen. Kapitel 5 ordnet die Entwicklung der deutschen Industrie und ausgewählter Branchen im internationalen Vergleich ein. Die Analyse führt damit von der gesamtwirtschaftlichen Betrachtung über die Branchenstruktur zu einer internationalen Einordnung.

3 Fokusbranchen

Die acht umsatzstärksten Branchen des Verarbeitenden Gewerbes decken knapp 80 Prozent des Gesamtumsatzes des Verarbeitenden Gewerbes ab. Sie werden im Folgenden als Fokusbranchen bezeichnet und bilden den Schwerpunkt der weiteren Analyse. Der Blick auf einzelne Branchen macht Unterschiede sichtbar, die in der aggregierten Betrachtung des Verarbeitenden Gewerbes verborgen bleiben. Abbildung 3-1 zeigt die Entwicklung ihrer preisbereinigten Bruttowertschöpfung seit 2015.

Abbildung 3-1: Entwicklung der Bruttowertschöpfung der Fokusbranchen in Deutschland

Änderungsraten in Prozent; Zahlen rechts drücken den Saldo in Milliarden Euro aus (verkettet preisbereinigt).



2024 fortgeschrieben mit Industriestatistik. Quelle: Statistisches Bundesamt, 2026b

Insgesamt ist die Entwicklung von Stagnation geprägt: Nur zwei der acht Fokusbranchen können ihre Bruttowertschöpfung im Betrachtungszeitraum spürbar ausweiten. Die Branche der Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen ist zwischen 2015 und 2019 um 11,8 Prozent und bis 2024 nochmal um 9,6 Prozent gewachsen. Preisbereinigt entspricht dies einem Wertschöpfungszuwachs in Höhe von 27,2 Milliarden Euro. Die Branche der Herstellung von Datenverarbeitungs-(DV-)Geräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen ist um 17,2 Prozent und um 21,2 Prozent gestiegen, was einem preisbereinigten Zuwachs von 16,2 Milliarden Euro entspricht. Doch auch diese beiden Branchen verzeichnen 2024 einen Rückgang, sodass sie – wie alle acht Fokusbranchen – 2024 unter ihrem Vorjahreswert liegen und damit die Schwächephase der deutschen Industrie widerspiegeln. Bei den übrigen sechs Branchen fällt die Bilanz über den Gesamtzeitraum negativ aus. Am deutlichsten trifft es die Herstellung von chemischen Erzeugnissen mit einem Rückgang um 18,0 Prozent allein seit 2019, gefolgt vom Ernährungsgewerbe. Der Maschinenbau zeigt ein davon abweichendes Muster: Bis 2019 hat die Branche noch um 9,8 Prozent zugelegt, verliert anschließend jedoch 12,2 Prozent. Das aggregierte Ergebnis eines moderaten Rückgangs verdeckt damit einen Aufbau, der in der zweiten Hälfte des Betrachtungszeitraums vollständig wieder abgebaut wird.

4 Clusterung

Wie die Betrachtung der Fokusbranchen zeigt, verläuft die Entwicklung der deutschen Industrie nicht in allen Branchen gleich. Um die Zusammenhänge zwischen strukturellen Merkmalen und der industriellen Entwicklung belastbarer zu untersuchen, wird im abschließenden Analyseschritt das gesamte Verarbeitende Gewerbe betrachtet. Die Einbeziehung aller 24 Branchen verhindert, dass die Ergebnisse durch die Auswahl der Fokusbranchen geprägt sind, und ermöglicht eine systematische Einordnung der Industrie in ihrer gesamten Breite. Dazu werden die 24 Branchen des Verarbeitenden Gewerbes nach drei Eigenschaften gruppiert: Energieintensität, Exportintensität sowie Forschungs- und Entwicklungsintensität. Der Ansatz macht sichtbar, ob Branchen mit bestimmten Strukturmerkmalen im Zeitverlauf systematisch günstigere oder ungünstigere Entwicklungen aufweisen. Auch ohne unmittelbare Messung der branchenspezifischen Belastungen liefert er damit erste Hinweise darauf, welche Strukturmerkmale mit industrieller Schwäche einhergehen. Die Differenzierung erfolgt zunächst für die deutschen Industriebranchen. In einem zweiten Schritt wird analysiert, wie sich die jeweils gleichen Branchen in den ausgewählten Vergleichsländern entwickelt haben (Kapitel 5).

4.1 Energieintensive Branchen

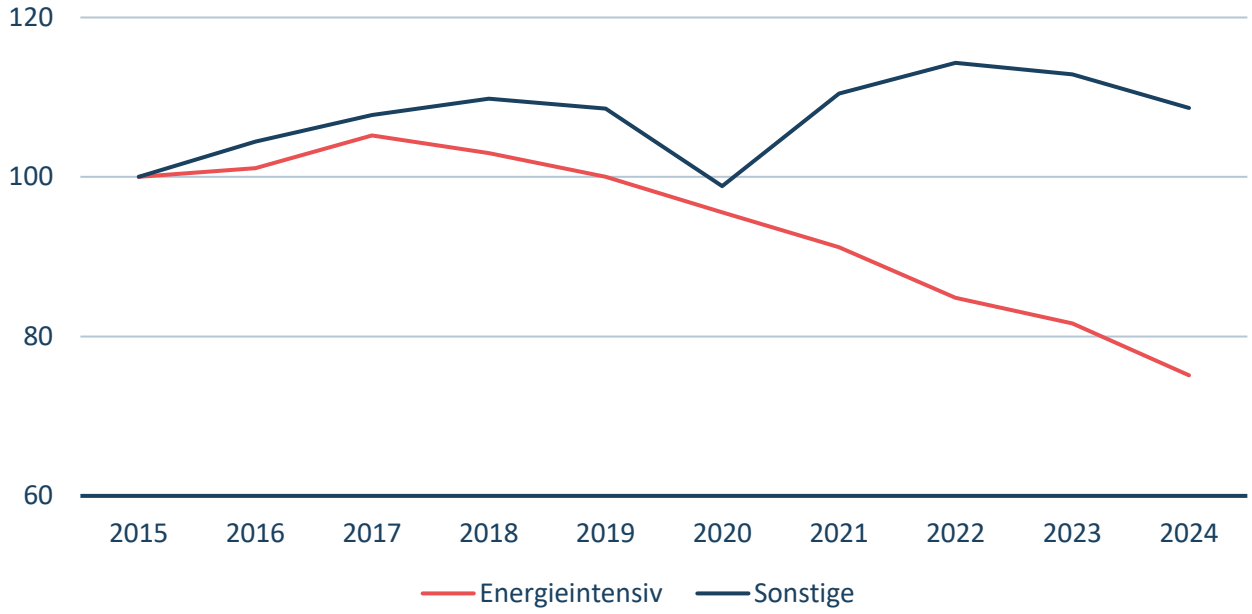
Als energieintensiv gelten nach der Abgrenzung des Statistischen Bundesamtes (2023) fünf Wirtschaftszweige mit besonders hohem Energiebedarf im Verhältnis zu ihrer Bruttowertschöpfung: Herstellung von chemischen Erzeugnissen, Metallerzeugung und -bearbeitung, Herstellung von Glas, Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden, Herstellung von Papier, Pappe und Waren daraus sowie Kokerei und Mineralölverarbeitung. Zusammen entfallen auf diese Branchen rund drei Viertel des industriellen Energieverbrauchs und etwa 17 Prozent der industriellen Bruttowertschöpfung. Unter den acht Fokusbranchen zählen zwei zu dieser Gruppe: die Herstellung von chemischen Erzeugnissen mit einem Energiekostenanteil von 32 Prozent der Bruttowertschöpfung sowie die Metallerzeugung und -bearbeitung mit 51 Prozent. Die übrigen Fokusbranchen liegen deutlich darunter. Das Ernährungsgewerbe und die Tabakverarbeitung erreichen mit 16 Prozent den höchsten Wert, alle weiteren Branchen kommen auf unter 10 Prozent.

Im Zeitverlauf zeigen sich für die energieintensiven und nicht energieintensiven Branchen zwei klar voneinander abweichende Entwicklungspfade (Abbildung 4-1). Beide Gruppen verzeichnen bis 2017 noch einen leichten Anstieg. Danach entwickeln sie sich unterschiedlich: Die energieintensiven Branchen fallen seither kontinuierlich zurück und liegen 2024 rund 25 Prozent unter ihrem Wertschöpfungsniveau von 2015. Die nicht energieintensiven Branchen wachsen hingegen bis 2018 weiter, durchlaufen eine coronabedingte Delle, erholen sich anschließend und steigen bis 2022 auf einen Indexwert von 114. Seitdem sinken auch sie, verbleiben im Jahr 2024 aber noch 9 Prozent über dem Niveau von 2015.

Die beschriebene Entwicklung der energieintensiven Branchen zeigt sich auch in der Entwicklung der Produktion. Der Produktionsindex des Statistischen Bundesamts, für den bereits Daten bis Mai 2026 vorliegen, verzeichnet ebenfalls einen Rückgang von einem Hochpunkt Anfang 2018 um 25 Indexpunkte bis Januar 2026. Seitdem zeigen sich leichte positive Tendenzen (Statistisches Bundesamt, 2026a).

Abbildung 4-1: Bruttowertschöpfung des Verarbeitenden Gewerbes nach Energieintensität

Index (2015 = 100), verkettet preisbereinigt

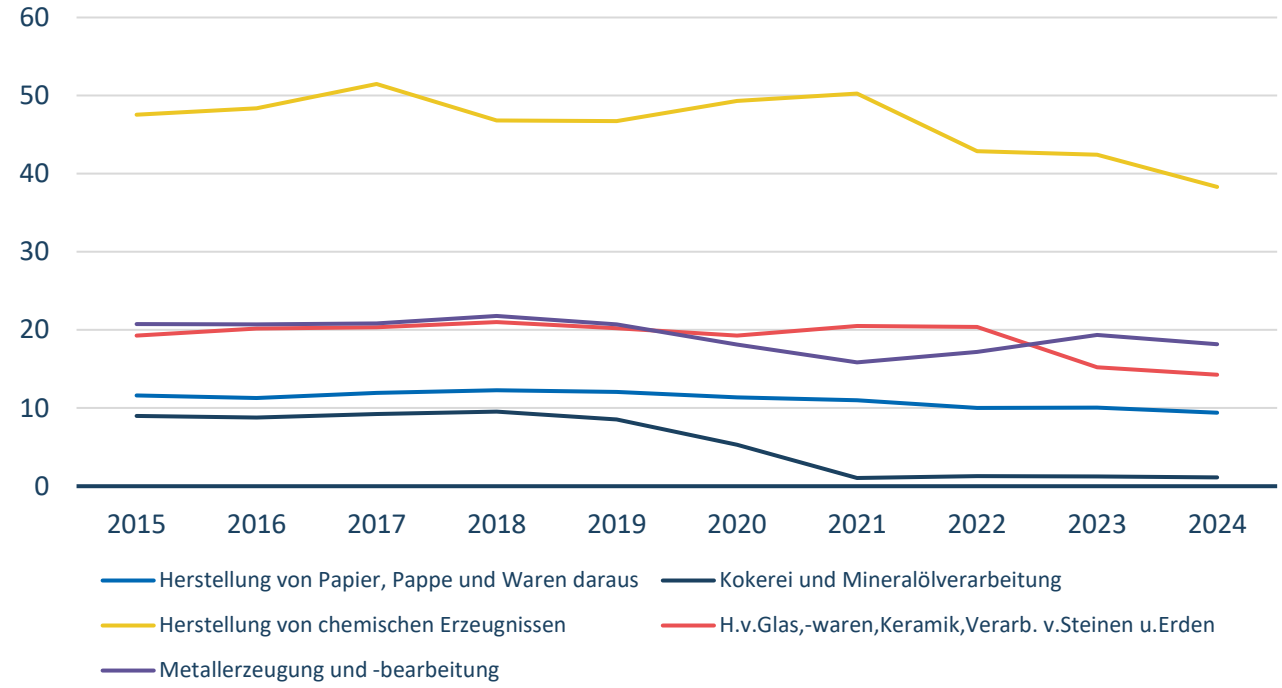


Quelle: Statistisches Bundesamt, 2026b

Hinter dem Aggregat der energieintensiven Branchen verbergen sich allerdings sehr unterschiedliche Verläufe (Abbildung 4-2). Die Herstellung von chemischen Erzeugnissen ist mit Abstand die größte dieser Branchen und weist 2015 eine Bruttowertschöpfung von rund 48 Milliarden Euro auf. Nach einem leichten Anstieg bis 2017 auf gut 51 Milliarden Euro folgt ein schrittweiser Rückgang, der sich ab 2022 beschleunigt. 2024 erreicht die Branche noch rund 38 Milliarden Euro. Die Metallerzeugung und -bearbeitung bewegt sich über weite Strecken seitwärts zwischen 19 und 22 Milliarden Euro, bevor auch sie ab 2022 nachgibt und 2024 auf rund 18 Milliarden Euro fällt. Die Herstellung von Glas, Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden sowie die Herstellung von Papier und Pappe und Waren daraus zeigen eine ähnlich flache, zuletzt leicht rückläufige Entwicklung auf niedrigerem Niveau. Deutlich abrupter verläuft die Entwicklung der Kokerei und Mineralölverarbeitung: Ihre Wertschöpfung bricht ab 2020 auf rund eine Milliarde Euro ein und verharrt seither auf diesem Niveau.

Abbildung 4-2: Bruttowertschöpfung der energieintensiven Branchen

Angaben in Milliarden Euro, verkettet preisbereinigt



Quelle: Statistisches Bundesamt, 2026b

Der im vorigen Abschnitt gezeigte Rückgang der energieintensiven Branchen insgesamt wird damit vor allem von der Herstellung von chemischen Erzeugnissen getragen. Sie ist sowohl absolut die größte Branche der Gruppe als auch diejenige mit dem stärksten Rückgang. Verstärkt wird der Effekt durch die Entwicklung der Kokerei und Mineralölverarbeitung. Der zeitliche Verlauf zeigt, dass die Wertschöpfung der energieintensiven Branchen bereits ab 2017/2018 und damit deutlich vor dem Höhepunkt der Energiekrise 2021/2022 zurückgeht. Der Einbruch in den Jahren 2022 und 2023 fällt in die Zeit des Energiepreisschocks, folgt aber einem bereits zuvor beobachtbaren Abwärtstrend. Eine eindeutige Zuordnung des gesamten Rückgangs zum Energiepreisschock ist auf dieser deskriptiven Grundlage daher nicht möglich (siehe Teil III).

4.2 Exportintensive Branchen

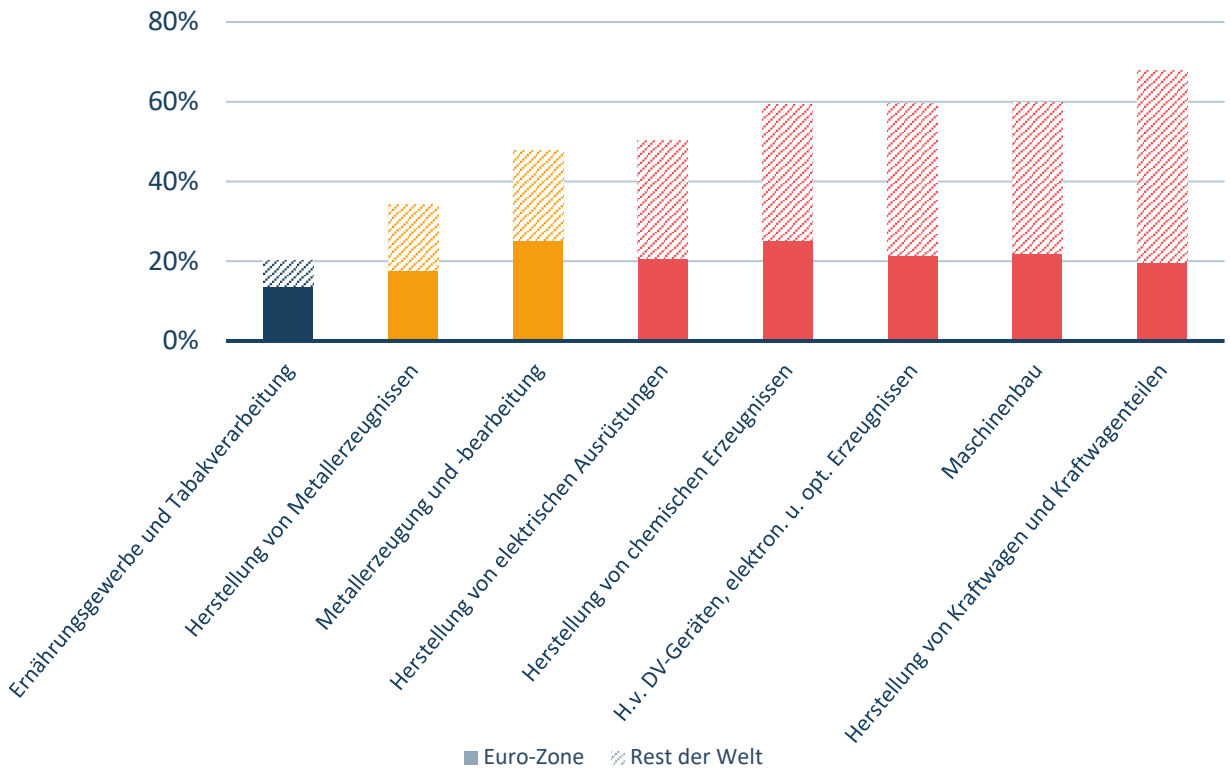
Als exportintensiv gelten im Folgenden Branchen, deren Auslandsumsatz mehr als 50 Prozent des gesamten Umsatzes ausmacht. Von mittlerer Exportintensität wird bei Anteilen zwischen 25 und 50 Prozent gesprochen, von niedriger bei Werten darunter. Die Schwellenwerte orientieren sich dabei an der Verteilung der Auslandsumsätze und wurden so gewählt, dass sich die Branchen sinnvoll in drei Gruppen mit deutlich unterschiedlicher Exportorientierung einteilen lassen.

Abbildung 4-3 zeigt den Auslandsumsatzanteil der acht Fokusbranchen, aufgeteilt nach Euro-Zone und Rest der Welt. Farblich ist dabei der Grad der Exportintensität dargestellt. Fünf der acht Fokusbranchen überschreiten die 50-Prozent-Schwelle: die Herstellung von chemischen Erzeugnissen, die Herstellung von DV-Geräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen, die Herstellung von elektrischen Ausrüstungen, die Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen sowie der Maschinenbau. Die Herstellung von

Metallerzeugnissen sowie die Metallerzeugung und -bearbeitung weisen eine mittlere Intensität auf, während das Ernährungsgewerbe und die Tabakverarbeitung mit 20 Prozent die geringste Exportintensität aufweisen.

Abbildung 4-3: Exportintensität der Fokusbranchen

Anteil des Auslandsumsatzes am gesamten Umsatz in Prozent



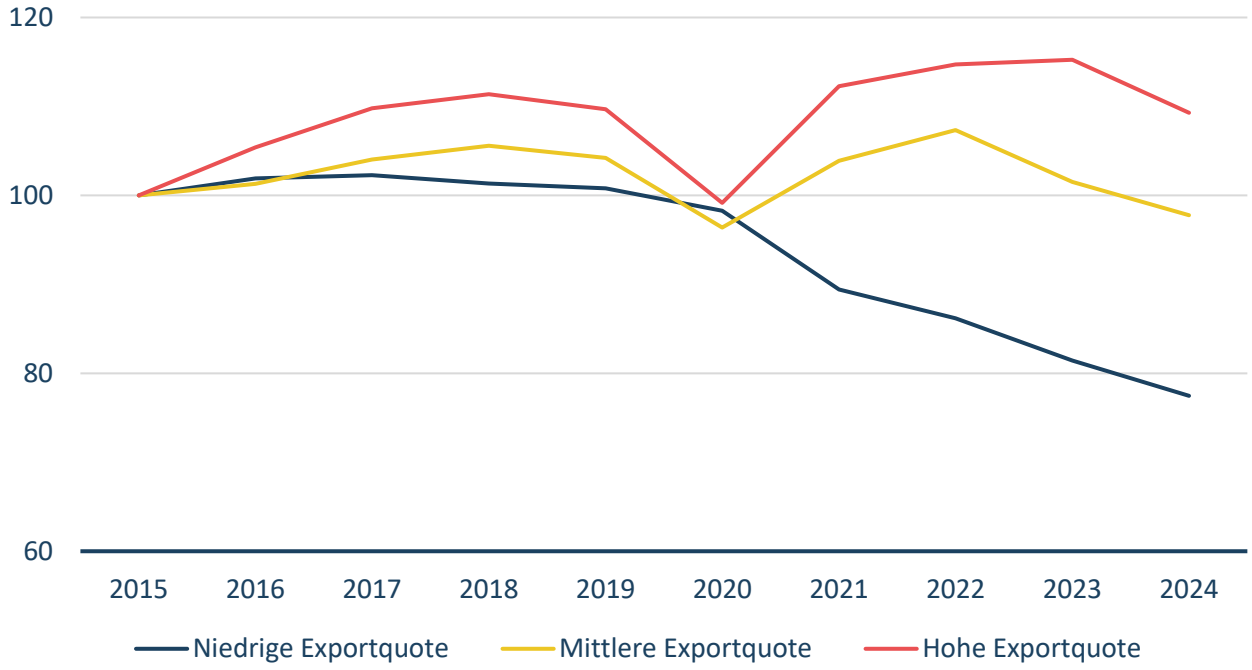
Quelle: Statistisches Bundesamt, 2026b

Die regionale Zusammensetzung des Auslandsumsatzes ist ebenfalls relevant. Bei den exportintensiven Branchen entfällt ein erheblicher Teil des Auslandsumsatzes auf Länder außerhalb der Euro-Zone. Dieser Anteil nimmt mit zunehmender Exportintensität noch zu. Damit sind diese Branchen besonders stark auf die globale Nachfrage ausgerichtet und können geopolitischen Spannungen und protektionistischen Tendenzen auf den Weltmärkten stärker ausgesetzt sein.

Überträgt man die Klassifikation auf das gesamte Verarbeitende Gewerbe, zeigen sich drei deutlich unterschiedliche Entwicklungspfade (Abbildung 4-4). Branchen mit hoher Exportquote – darunter die Herstellung von chemischen Erzeugnissen, die Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen, die Herstellung von DV-Geräten, die Herstellung von elektrischen Ausrüstungen, der Maschinenbau, die Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen sowie der sonstige Fahrzeugbau – entwickeln sich deutlich besser als die anderen Branchen. Nach einer coronabedingten Delle im Jahr 2020 erholen sie sich rasch. 2023 verzeichnen sie gegenüber 2015 ein Wertschöpfungsplus von knapp 15 Prozent, 2024 fällt dieses Plus auf 9 Prozent. Branchen mit mittlerer Exportquote folgen einem ähnlichen, aber weniger ausgeprägten Muster und liegen 2024 rund 2 Prozent unter ihrem Niveau von 2015.

Abbildung 4-4: Bruttowertschöpfung des Verarbeitenden Gewerbes nach Exportintensität

Index (2015 = 100), verkettet preisbereinigt



Quelle: Statistisches Bundesamt, 2026b

Am ungünstigsten verläuft die Entwicklung bei den Branchen mit niedriger Exportquote. Bis 2019 bewegt sich diese Gruppe noch seitwärts, bricht dann im Zuge der Coronapandemie ein und verliert seither kontinuierlich weiter an Wertschöpfung. 2024 liegt sie 23 Prozent unter dem Niveau von 2015. Dieser Rückgang zeigt sich in allen betrachteten Branchen, unter anderem im Ernährungsgewerbe und in der Tabakverarbeitung sowie bei der Herstellung von Druckerzeugnissen. Am stärksten fällt er jedoch bei der Kokerei und Mineralölverarbeitung aus.

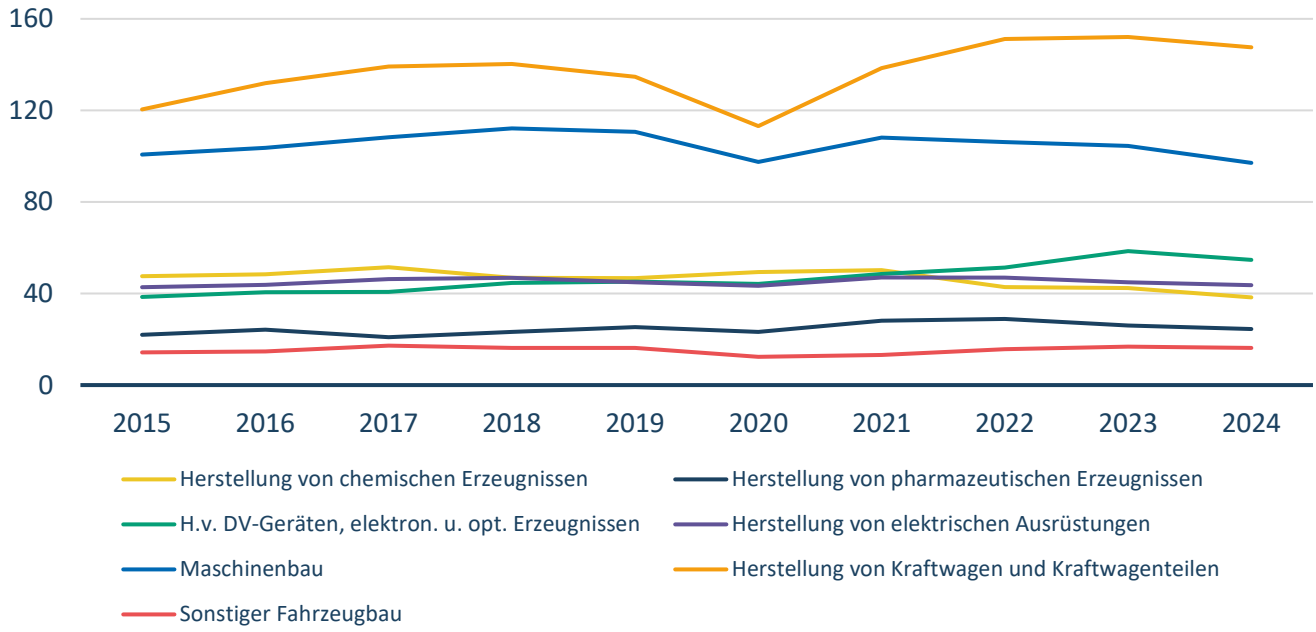
Exportorientierte Unternehmen unterscheiden sich strukturell von stärker binnenorientierten: Sie sind im Durchschnitt größer und produktiver (Bernard et al., 2018). Für die deutsche Industrie ist dieser Unterschied seit Langem dokumentiert (Bernard und Wagner, 1997). Eine Erklärung ist die Selbstselektion produktiver Unternehmen in Exportmärkte (Juergensen et al., 2024). Vor diesem Hintergrund überrascht es nicht, dass sich die exportintensiven Branchen in den vergangenen Jahren grundsätzlich günstiger entwickelt haben als die übrigen.

Innerhalb der exportintensiven Gruppe verläuft die Entwicklung wiederum heterogen (Abbildung 4-5). Mit Abstand die größte Branche ist die Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen. Ihre Wertschöpfung steigt von rund 120 Milliarden Euro im Jahr 2015 auf knapp 152 Milliarden Euro im Jahr 2023 und ist seitdem leicht rückläufig. Der Maschinenbau verzeichnet über weite Strecken kaum Wachstum und bewegt sich seitwärts. Seine Wertschöpfung sinkt von 101 Milliarden Euro im Jahr 2015 auf 97 Milliarden Euro im Jahr 2024. Einen klaren Aufwärtstrend zeigt allein die Herstellung von DV-Geräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen, deren Wertschöpfung von 39 auf knapp 55 Milliarden Euro zulegt. Die übrigen exportintensiven Branchen verzeichnen weder einen deutlichen Anstieg noch einen ausgeprägten Rückgang.

Der relative Vorsprung der exportintensiven Branchen ist vor dem Hintergrund der schwächer werdenden Außenhandelsposition Deutschlands einzuordnen. Die realen Exporte wachsen zwischen 2000 und 2015 noch um jahresdurchschnittlich 4,5 Prozent, zwischen 2015 und 2023 jedoch nur noch um 1,6 Prozent. Der von der OECD ausgewiesene Exportperformance-Index, der die Exportentwicklung relativ zum länderspezifischen Marktpotenzial misst, bleibt bis 2015 im Trend konstant und sinkt danach von 0,97 auf 0,86 im Jahr 2024. Die größten Anteilsverluste entfallen dabei auf Kraftwagen und -teile, Maschinen sowie chemische und pharmazeutische Erzeugnisse und damit auf die exportintensiven Fokusbranchen selbst (Matthes/Sultan, 2025).

Abbildung 4-5: Bruttowertschöpfung der exportintensiven Branchen

Angaben in Milliarden Euro, verkettet preisbereinigt



Quelle: Statistisches Bundesamt, 2026b

4.3 FuE-Intensive Branchen

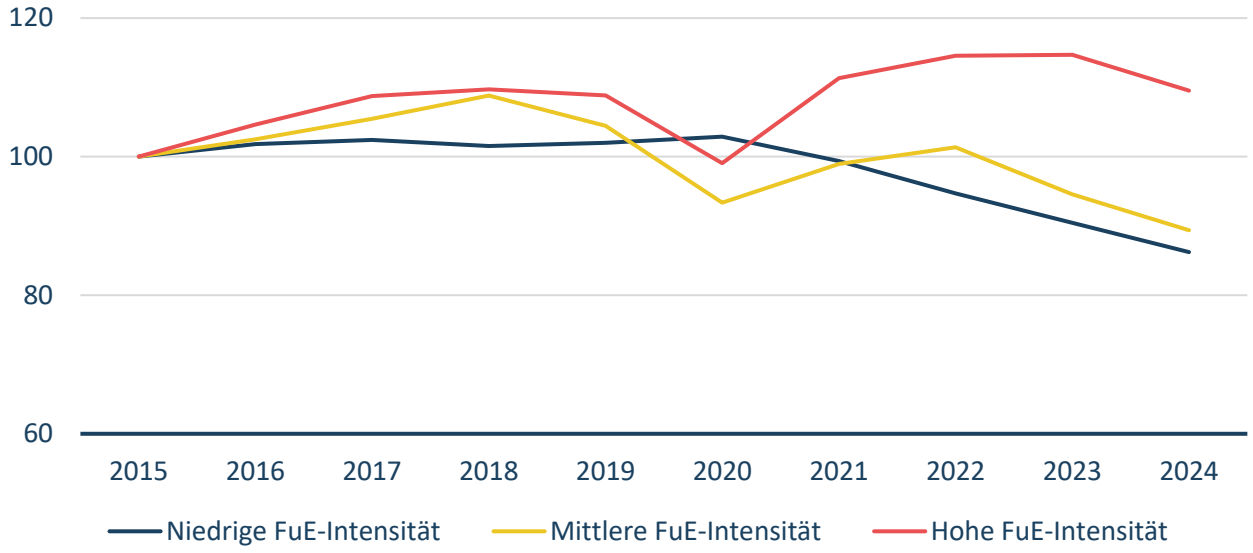
Als FuE-intensiv gelten Branchen, deren Ausgaben für Forschung und Entwicklung (FuE) mindestens 5 Prozent der Bruttowertschöpfung ausmachen. Branchen mit einem Anteil unter 2 Prozent werden als FuE-arm eingestuft. Diese Schwellenwerte basieren auf einer Klassifizierung der OECD (2016). Die Gruppe der FuE-intensiven Branchen umfasst nahezu dieselben Branchen wie die Gruppe der exportintensiven. Lediglich die Möbelherstellung und die Installation von Maschinen kommen noch hinzu. Diese hohe Korrelation ist kein Zufall: Branchen, die technologisch anspruchsvolle Produkte herstellen, sind auf internationalen Märkten wettbewerbsfähig und exportieren entsprechend viel. Gleichzeitig zwingt der internationale Wettbewerb dazu, kontinuierlich in Forschung und Entwicklung zu investieren, um diese Position zu halten. Export- und FuE-Intensität bedingen sich damit gegenseitig.

Die Entwicklung der FuE-intensiven Branchen ähnelt dementsprechend der Entwicklung der exportintensiven Branchen (Abbildung 4-6). Bis 2019 steigt ihre Wertschöpfung deutlich. Der pandemiebedingte Einbruch des Jahres 2020 wird anschließend mehr als ausgeglichen, da 2023 ein Plus von 15 Prozent gegenüber 2015 erreicht wird. 2024 folgt ein spürbarer Rückgang, sodass die Wertschöpfung noch 10 Prozent über dem Ausgangsniveau liegt. Insgesamt unterscheidet sich der Verlauf der FuE-intensiven Branchen kaum von dem der

exportintensiven. Ursache ist, dass die Komposition der beiden Gruppen bis auf die Branche der Möbelherstellung und Installation von Maschinen identisch ist und diese Branche zudem eine sehr konstante Wertschöpfung aufweist (Abbildung 4-7).

Abbildung 4-6: Bruttowertschöpfung des Verarbeitenden Gewerbes nach FuE-Intensität

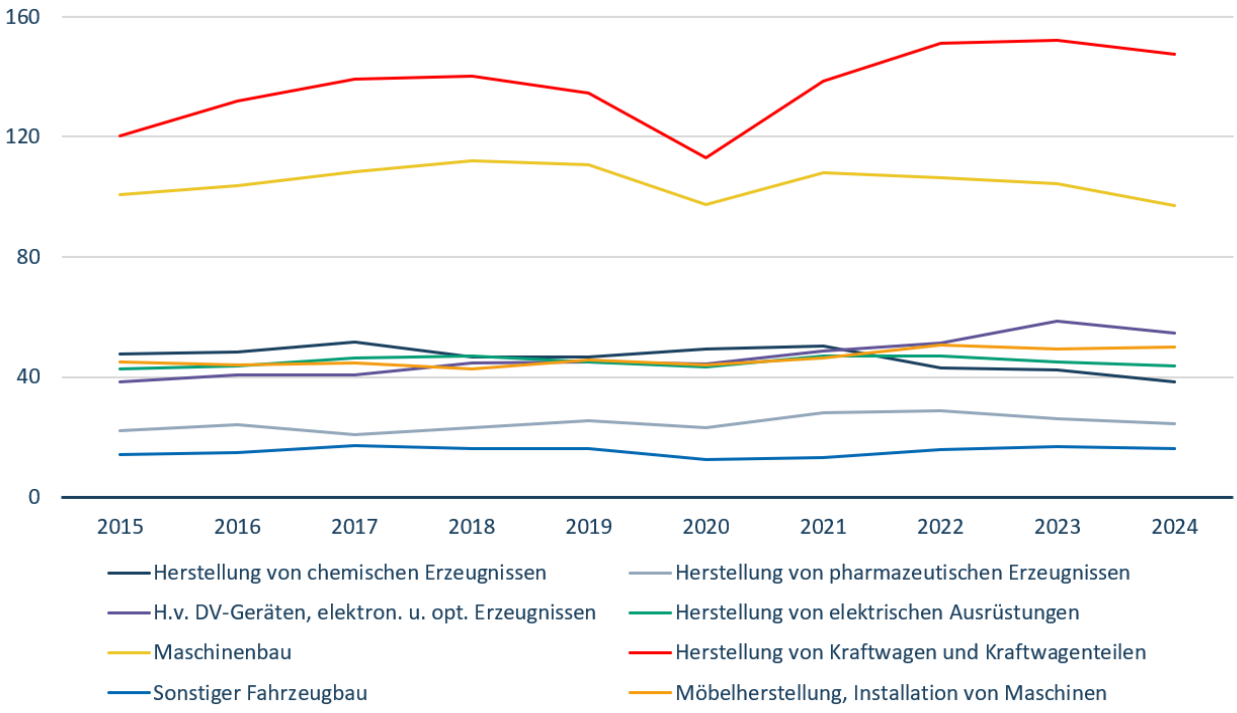
Index (2015 = 100), verkettet preisbereinigt



Quelle: Statistisches Bundesamt, 2026b; Stifterverband, 2025

Abbildung 4-7: Bruttowertschöpfung der FuE-intensiven Branchen

Angaben in Milliarden Euro, verkettet preisbereinigt



Quelle: Statistisches Bundesamt, 2026b; Stifterverband, 2025

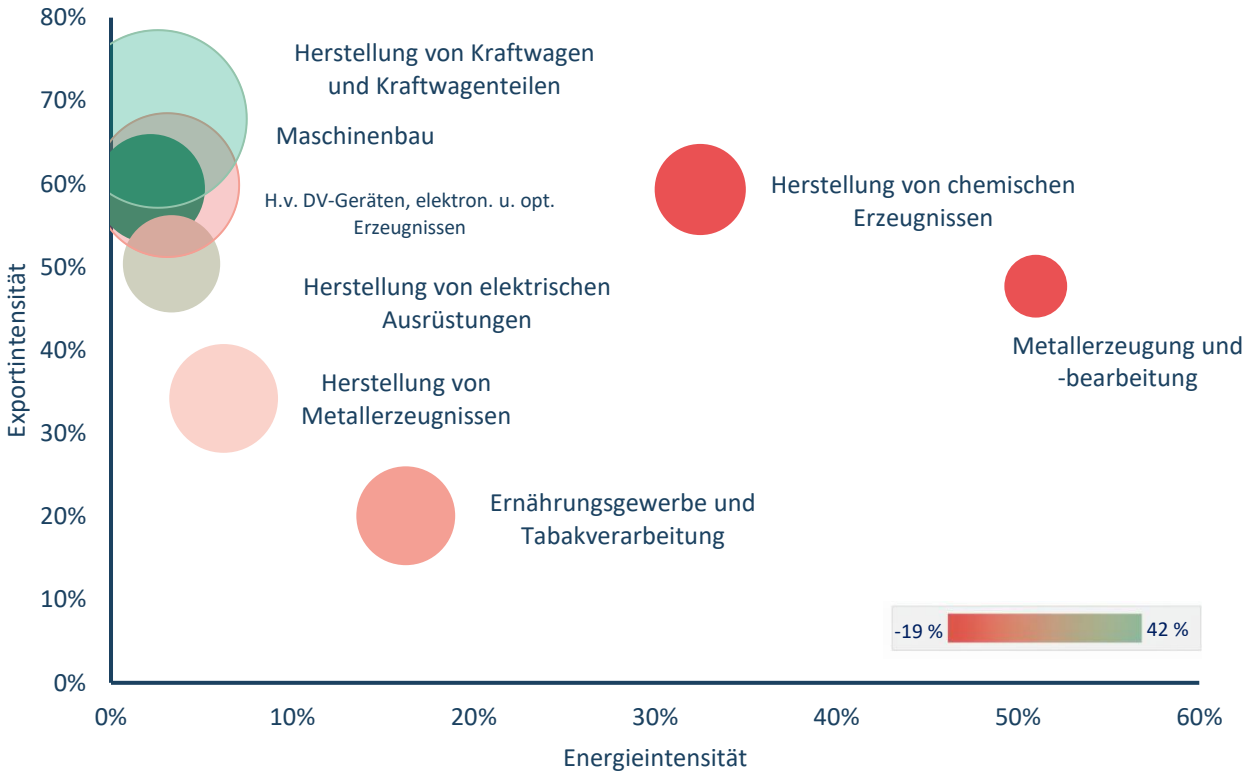
Die Branchen mit mittlerer FuE-Intensität legen bis 2018 zunächst fast parallel zur Spitzengruppe zu, brechen 2020 stärker ein und verlieren ab 2022 kontinuierlich an Wertschöpfung. 2024 liegen sie rund elf Prozent unter dem Niveau von 2015. Die Wertschöpfung der Branchen mit niedriger FuE-Intensität bewegt sich bis 2020 seitwärts und sinkt seitdem. Beide Gruppen liegen damit 2024 näher beieinander als in den Jahren zuvor. Der Wertschöpfungsverlust betrifft inzwischen auch das technologische Mittelfeld.

Zwischenfazit

Die Betrachtung der drei Strukturmerkmale zeigt, dass Energieintensität mit einer besonders ungünstigen Entwicklung einhergeht, Export- und FuE-Intensität hingegen tendenziell mit einer robusteren Entwicklung. Abbildung 4-8 führt die Dimensionen Energie- und Exportintensität für die acht Fokusbranchen zusammen. Da sich FuE- und Exportintensität stark überschneiden und ähnliche Entwicklungsmuster zeigen, wird nur die Exportintensität berücksichtigt.

Abbildung 4-8: Entwicklung der Bruttowertschöpfung nach Export-/Energieintensität

Kreisgröße entspricht BWS im Jahr 2024, Farbe zeigt die Entwicklung seit 2015 (rot = negativ, grün = positiv)



Quelle: Statistisches Bundesamt, 2026b

Die energieintensiven Branchen im rechten Bereich der Abbildung, die Herstellung von chemischen Erzeugnissen sowie die Metallerzeugung und -bearbeitung sind rot eingefärbt und haben zwischen 2015 und 2024 an Wertschöpfung verloren. Die exportintensiven Branchen im oberen linken Bereich, darunter die Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen, der Maschinenbau sowie die Herstellung von DV-Geräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen fallen dagegen überwiegend grün beziehungsweise nur leicht rot aus. In der Abbildung weisen exportintensive Branchen damit überwiegend geringere Rückgänge auf. Besonders auffällig ist dabei die Kreisgröße: Die größten und damit wertschöpfungsstärksten Branchen, allen voran die

Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen sowie der Maschinenbau, gehören der exportintensiven Gruppe an. Branchen ohne ausgeprägte Energie- oder Exportintensität wie das Ernährungsgewerbe und die Tabakverarbeitung sowie die Herstellung von Metallerzeugnissen liegen im mittleren Bereich der Abbildung und zeigen eine moderat negative Entwicklung.

5 Internationaler Vergleich

Die Clusterung nach Energie-, Export- sowie Forschungs- und Entwicklungsintensität hat gezeigt, dass bestimmte Strukturmerkmale mit einer ungünstigeren Entwicklung einhergehen. Offen bleibt, ob diese Muster spezifisch für Deutschland sind oder sich in vergleichbaren Volkswirtschaften ähnlich zeigen. In diesem Kapitel wird daher ein internationaler Vergleich vorgenommen.

Als Vergleichsländer werden drei EU- und vier Nicht-EU-Länder herangezogen. Die EU-Länder Frankreich, Polen und Spanien unterliegen grundsätzlich mit Deutschland vergleichbaren klimapolitischen Rahmenbedingungen und dienen daher als Quasi-Kontrollgruppe. Abweichungen in der deutschen Entwicklung können in diesem Kontext Hinweise auf zusätzliche standortspezifische Faktoren geben. Zugleich unterscheiden sich die Vergleichsländer in zentralen Dimensionen wie Energiemix, Lohnkosten und industriepolitischer Ausrichtung. Die Nicht-EU-Länder Vereinigte Staaten, Vereinigtes Königreich, China und Indien stehen hingegen für unterschiedliche wirtschafts- und klimapolitische Systeme und ermöglichen eine Einordnung der deutschen Entwicklung im globalen Vergleich.

Den Auftakt bildet die allgemeine industrielle Entwicklung im internationalen Vergleich. Es folgen gesonderte Betrachtungen der energieintensiven und exportintensiven Branchen. Forschungs- und entwicklungsintensive Branchen werden wegen ihrer weitgehenden Überschneidung mit der Gruppe der exportintensiven Branchen nicht erneut gesondert betrachtet. Den Abschluss bildet ein Vergleich ausgewählter Fokusbranchen.

5.1 Generelle Entwicklung der Industrie im internationalen Vergleich

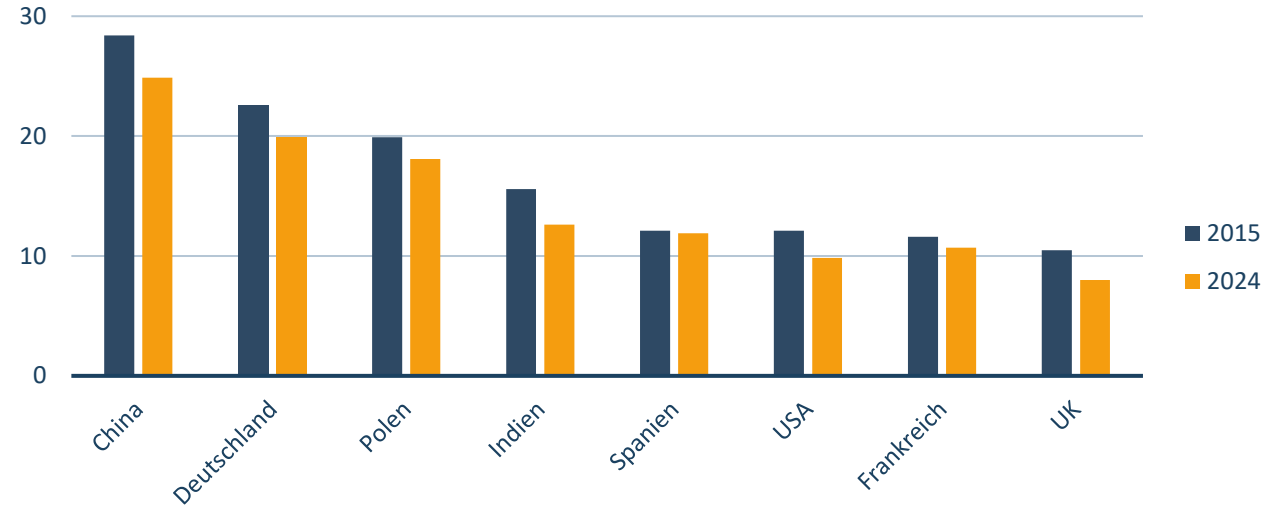
Die vorangegangene Analyse hat gezeigt, dass die Bruttowertschöpfung in den meisten Industriebranchen seit 2015 stagniert und zuletzt gesunken ist. Wie sich dies auf die Bedeutung der Industrie im Verhältnis zur Gesamtwirtschaft auswirkt und ob die Entwicklung im internationalen Vergleich auffällig ist, zeigt Abbildung 5-1. Dargestellt ist der Anteil der industriellen Bruttowertschöpfung an der gesamten Bruttowertschöpfung für die Vergleichsländer sowie weltweit in den Jahren 2015 und 2024.

Der Anteil des Verarbeitenden Gewerbes an der gesamten Bruttowertschöpfung ist in Deutschland seit 2015 von 22,6 auf 19,9 Prozent gesunken. Dieser Rückgang ist kein deutsches Spezifikum, sondern lässt sich in allen betrachteten Ländern beobachten. Ein absoluter Rückgang der industriellen Bruttowertschöpfung lässt sich daraus allerdings nicht ableiten. Die nominale Bruttowertschöpfung der Industrie steigt in allen Vergleichsländern gegenüber 2015, während die gesamtwirtschaftliche Bruttowertschöpfung noch stärker wächst. Der sinkende Industrieanteil ist damit zunächst Ausdruck einer relativen Verschiebung und nicht allein einer rückläufigen industriellen Entwicklung.

Trotz des Rückgangs weist Deutschland mit rund 20 Prozent im Jahr 2024 einen im internationalen Vergleich hohen Industrieanteil auf. Er liegt deutlich über dem weltweiten Durchschnitt von rund 15 Prozent. Frankreich, Polen und Spanien weisen niedrigere Anteile auf. Auch die USA und das Vereinigte Königreich (UK) liegen darunter, wobei der Anteil im Vereinigten Königreich nur noch rund 8 Prozent beträgt. China übertrifft Deutschland mit einem Anteil von rund 25 Prozent deutlich. Indien liegt ebenfalls unter dem deutschen Niveau.

Abbildung 5-1: Anteil der industriellen Bruttowertschöpfung an gesamter Bruttowertschöpfung

Angaben in Prozent



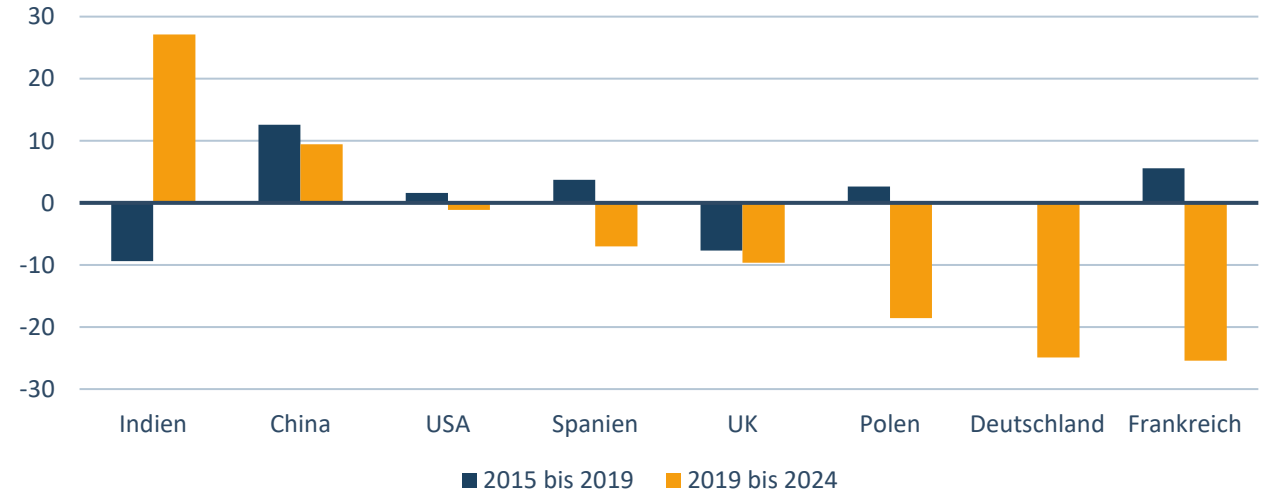
Quelle: OECD, 2026b; Eurostat, 2026a; Weltbank, 2026b

5.2 Internationale Entwicklung energieintensiver Branchen

Ob der in Kapitel 4.1 gezeigte Rückgang der energieintensiven Branchen ein deutsches Spezifikum ist oder sich auch in anderen Ländern beobachten lässt, zeigt der internationale Vergleich in Abbildung 5-2. Die Betrachtung erfolgt getrennt für die Teilperioden 2015 bis 2019 und 2019 bis 2024, da beide Zeiträume unterschiedlich geprägt sind. Die erste Periode bildet die Entwicklung vor der Coronapandemie und vor dem Energiepreisschock der Jahre 2021/2022 ab. Die zweite Periode umfasst beide Ereignisse. Dargestellt ist die prozentuale Veränderung der Bruttowertschöpfung energieintensiver Branchen in den Vergleichsländern in den beiden Teilperioden.

Abbildung 5-2: Bruttowertschöpfungsentwicklung der energieintensiven Branchen in Vergleichsländern

Entwicklung in Prozent, verkettet preisbereinigt



Quelle: Statistisches Bundesamt, 2026b; Eurostat, 2026b; UNIDO, 2026

Der starke Rückgang in Deutschland ist kein isoliertes Phänomen. Deutschland bewegt sich zwischen 2015 und 2019 nahe der Nulllinie und verzeichnet erst zwischen 2019 und 2024 den bereits beschriebenen starken Rückgang von rund 25 Prozent. Eine ähnliche Entwicklung zeigt sich in den europäischen Vergleichsländern. Frankreich weist zunächst ein Wachstum von rund 6 Prozent auf, gefolgt von einem Rückgang von rund 26 Prozent. In Polen steht einem leichten Plus von 3 Prozent ein Rückgang von rund 19 Prozent gegenüber. Spanien bildet innerhalb der EU-Vergleichsländer eine Ausnahme. Dort steigen die energieintensiven Branchen zwischen 2015 und 2019 um rund 4 Prozent und gehen zwischen 2019 und 2024 um rund 7 Prozent zurück. Der hohe Anteil erneuerbarer Energien ist ein Merkmal des spanischen Energiesystems, das bei der Einordnung dieses Befunds zu berücksichtigen ist.

Bei den außereuropäischen Vergleichsländern zeigt sich ein differenzierteres Bild. Die USA halten ihr Ausgangsniveau in beiden Perioden nahezu konstant. Im Vereinigten Königreich geht die Bruttowertschöpfung energieintensiver Branchen zunächst um rund 8 Prozent und anschließend um rund 10 Prozent zurück. China verzeichnet in beiden Perioden Zuwächse, allerdings mit nachlassender Dynamik von rund 13 auf rund 10 Prozent. Indien zeigt den gegenteiligen Verlauf: Auf einen Rückgang von rund 10 Prozent zwischen 2015 und 2019 folgt ein kräftiger Anstieg von rund 27 Prozent zwischen 2019 und 2024. Dies ist der stärkste Zuwachs aller Vergleichsländer in der jüngeren Periode.

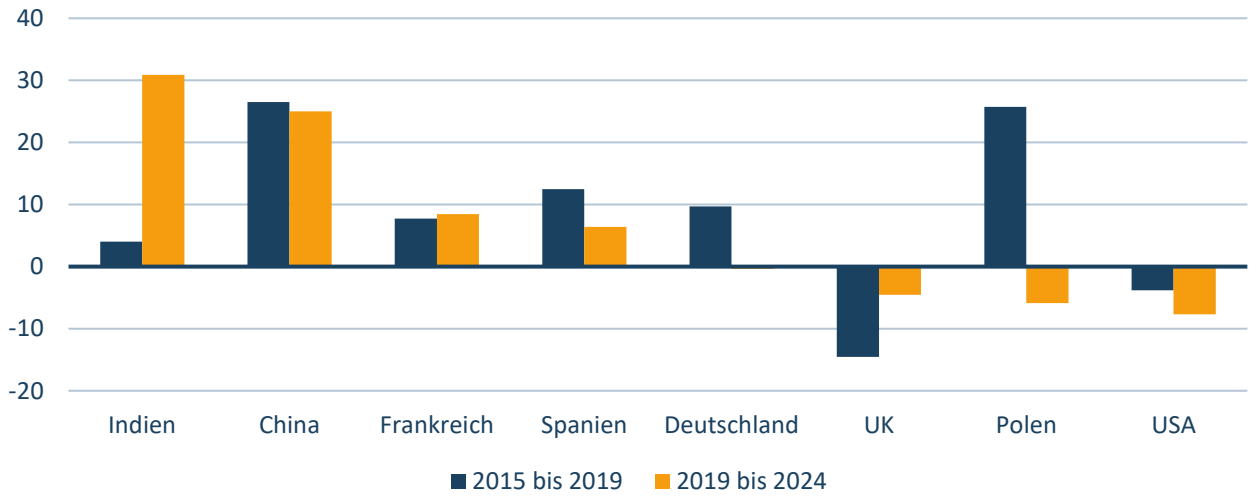
Für die international unterschiedliche Entwicklung kommen unter anderem unterschiedliche Energiekosten als möglicher Erklärungsfaktor infrage. Diese werden in Kapitel 6 eingehender analysiert.

5.3 Internationale Entwicklung exportintensiver Branchen

Bei den exportintensiven Branchen zeigt sich im internationalen Vergleich ein differenzierteres Bild als bei den energieintensiven Branchen. Abbildung 5-3 zeigt die prozentuale Veränderung der Bruttowertschöpfung der exportintensiven Branchen in den Vergleichsländern für die Teilperioden 2015 bis 2019 und 2019 bis 2024.

Abbildung 5-3: Bruttowertschöpfungsentwicklung der exportintensiven Branchen in Vergleichsländern

Entwicklung in Prozent, verkettet preisbereinigt



Quelle: Statistisches Bundesamt, 2026b; Eurostat, 2026b; UNIDO, 2026

Deutschland verzeichnet zwischen 2015 und 2019 einen Anstieg von fast 10 Prozent. In der zweiten Periode setzt sich diese Entwicklung allerdings nicht fort – die Bruttowertschöpfung sinkt um 0,3 Prozent. In Frankreich steigt die Bruttowertschöpfung zuerst um rund 8 Prozent und anschließend um leicht mehr als 8 Prozent. Polen verzeichnet zunächst einen kräftigen Anstieg von rund 26 Prozent, gefolgt von einem Rückgang von rund 6 Prozent. In Spanien wächst die Bruttowertschöpfung in beiden Perioden, anfangs um rund 13 Prozent und anschließend um rund 6 Prozent.

Bei den außereuropäischen Vergleichsländern zeigt sich ein gemischtes Bild. Die USA verzeichnen in beiden Perioden einen Rückgang, der sich von rund 4 auf rund 8 Prozent verstärkt. Im Vereinigten Königreich geht die Bruttowertschöpfung zunächst um rund 15 Prozent und anschließend um rund fünf Prozent zurück. China wächst in beiden Perioden deutlich, zu Beginn um rund 27 Prozent und anschließend um rund 25 Prozent. In Indien folgt auf einen moderaten Anstieg von rund 4 Prozent ein Zuwachs von rund 31 Prozent.

Damit zeigt sich bei den exportintensiven Branchen kein einheitliches europäisches Muster. Während Deutschland und Polen am aktuellen Rand Rückgänge verzeichnen, wachsen Frankreich und Spanien in beiden Perioden. Außerhalb Europas entwickeln sich China und Indien deutlich günstiger als die USA und das Vereinigte Königreich.

Wegen der bereits diskutierten hohen Überschneidungen von exportintensiven und FuE-intensiven Branchen, wird im Folgenden auf den internationalen Vergleich der FuE-intensiven Branchen verzichtet. Stattdessen wird die internationale Entwicklung ausgewählter Fokusbranchen näher beleuchtet.

5.4 Internationaler Vergleich ausgewählter Fokusbranchen

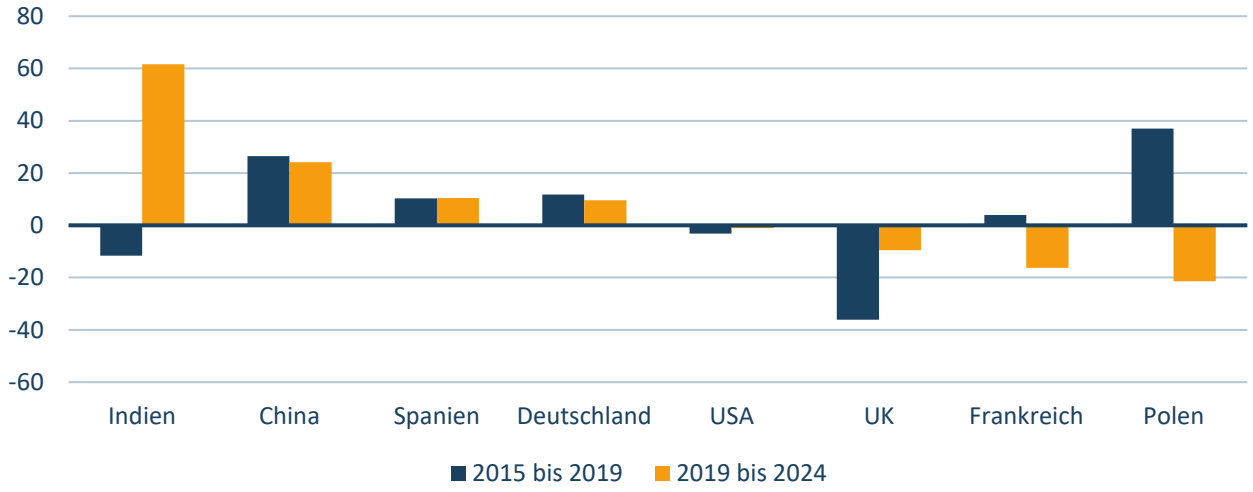
Die vorangegangenen Abschnitte haben die Entwicklung energieintensiver und exportintensiver Branchen im internationalen Vergleich auf aggregierter Ebene betrachtet. Im Folgenden werden drei Fokusbranchen gesondert in den Blick genommen: die Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen, die Herstellung von chemischen Erzeugnissen sowie die Metallerzeugung und -bearbeitung. Diese Branchen gehören zu den prägenden Vertretern der energie- und exportintensiven Gruppen.

Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen

Als größte der exportintensiven Branchen in Deutschland prägt die Automobilindustrie die Entwicklung dieser Gruppe maßgeblich mit. Abbildung 5-4 zeigt, dass sich im internationalen Vergleich sehr unterschiedliche Entwicklungspfade ergeben, die die in Kapitel 5.3 beobachteten Muster ein Stück weit erklären. Deutschland und Spanien entwickeln sich in beiden Perioden ähnlich und mit moderatem Wachstum: Deutschland verzeichnet rund 12 Prozent zwischen 2015 und 2019 und rund 10 Prozent zwischen 2019 und 2024, Spanien liegt mit rund 10 beziehungsweise 11 Prozent nahezu gleichauf. Frankreich und Polen zeigen dagegen eine deutliche Trendwende: Auf ein Plus von rund 4 Prozent in Frankreich beziehungsweise rund 37 Prozent in Polen zwischen 2015 und 2019 folgt in der zweiten Periode ein Rückgang von rund 16 Prozent in Frankreich und rund 22 Prozent in Polen.

Abbildung 5-4: Bruttowertschöpfungsentwicklung der Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen

Entwicklung in Prozent, verkettet preisbereinigt



Quelle: Statistisches Bundesamt, 2026b; Eurostat, 2026b; UNIDO, 2026

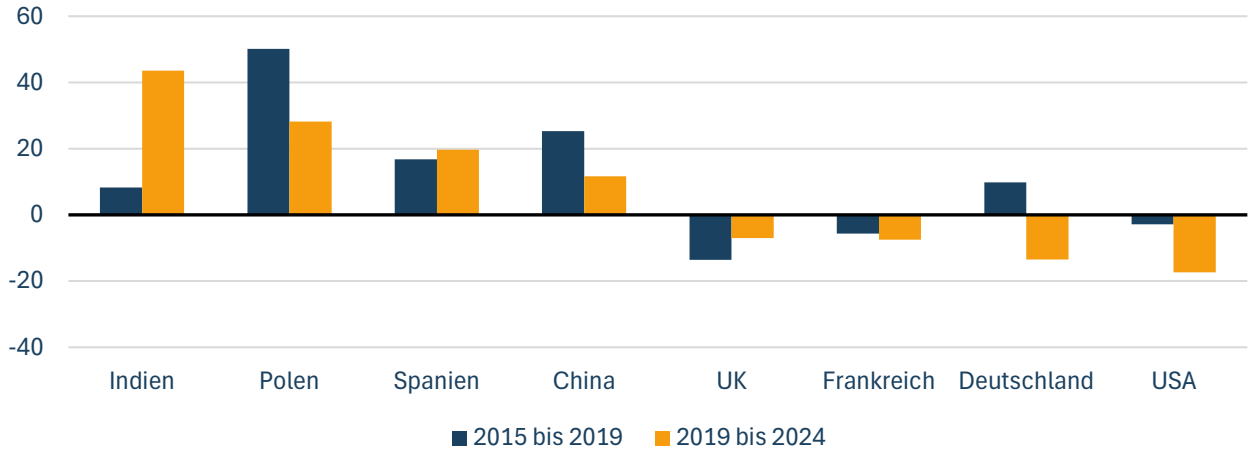
Die Bruttowertschöpfung der Branche im Vereinigten Königreich bricht bereits zwischen 2015 und 2019 massiv ein und verliert rund 36 Prozent, der Rückgang schwächt sich zwischen 2019 und 2024 auf rund 9 Prozent ab. Dieser Einbruch spiegelt unter anderem die Schließung mehrerer großer Produktionsstandorte wider, die die britische Automobilproduktion in diesem Zeitraum deutlich geschwächt haben, und erklärt damit teilweise die schwache Entwicklung der exportintensiven Branchen im Vereinigten Königreich insgesamt. Die USA bewegen sich in beiden Perioden nahe der Nulllinie (−3 Prozent und +1 Prozent). Am anderen Ende des Spektrums steht China, das mit rund 26 Prozent (2015–2019) und rund 24 Prozent (2019–2024) in beiden Perioden deutlich zulegt und damit einen erheblichen Teil des globalen Wachstums in diesem Segment auf sich vereint. Indien zeigt die auffälligste Entwicklung: Einem Rückgang von rund 12 Prozent folgt ein Sprung auf rund 61 Prozent — der mit Abstand stärkste Zuwachs aller Vergleichsländer in dieser Branche. Auch hier fällt die positive Entwicklung in der jüngeren Periode mit einer positiven Entwicklung der exportintensiven Branchen insgesamt zusammen.

Maschinenbau

Der Maschinenbau gehört zu den exportintensiven Branchen. Abbildung 5-5 zeigt, dass sich im internationalen Vergleich auch hier sehr unterschiedliche Entwicklungspfade ergeben. Deutschland verzeichnet zwischen 2015 und 2019 einen Anstieg der Bruttowertschöpfung von rund 10 Prozent, auf den zwischen 2019 und 2024 ein Rückgang von rund 13 Prozent folgt. Frankreich bewegt sich in beiden Perioden im negativen Bereich (rund −6 beziehungsweise rund −8 Prozent). Das Vereinigte Königreich verliert ebenfalls in beiden Perioden, wobei sich der Rückgang von rund 14 auf rund 7 Prozent abschwächt. In den USA verschärft sich der Rückgang: Auf ein Minus von rund 3 Prozent folgt ein Einbruch von rund 17 Prozent. Dem stehen mehrere Länder mit durchgehend positiver Entwicklung gegenüber. Spanien entwickelt sich vergleichsweise stabil mit rund 17 Prozent in der ersten und rund 20 Prozent in der zweiten Periode. Polen verzeichnet zwischen 2015 und 2019 mit rund 50 Prozent den stärksten Zuwachs aller Vergleichsländer, der sich zwischen 2019 und 2024 auf weiterhin hohe rund 28 Prozent abschwächt. China wächst zunächst um rund 25 Prozent und erreicht in der zweiten Periode noch rund 12 Prozent. Indien beschleunigt dagegen deutlich: Auf 8 Prozent folgt ein Sprung auf rund 44 Prozent, der stärkste Zuwachs in der jüngeren Periode.

Abbildung 5-5: Bruttowertschöpfungsentwicklung im Maschinenbau

Entwicklung in Prozent, verkettet preisbereinigt



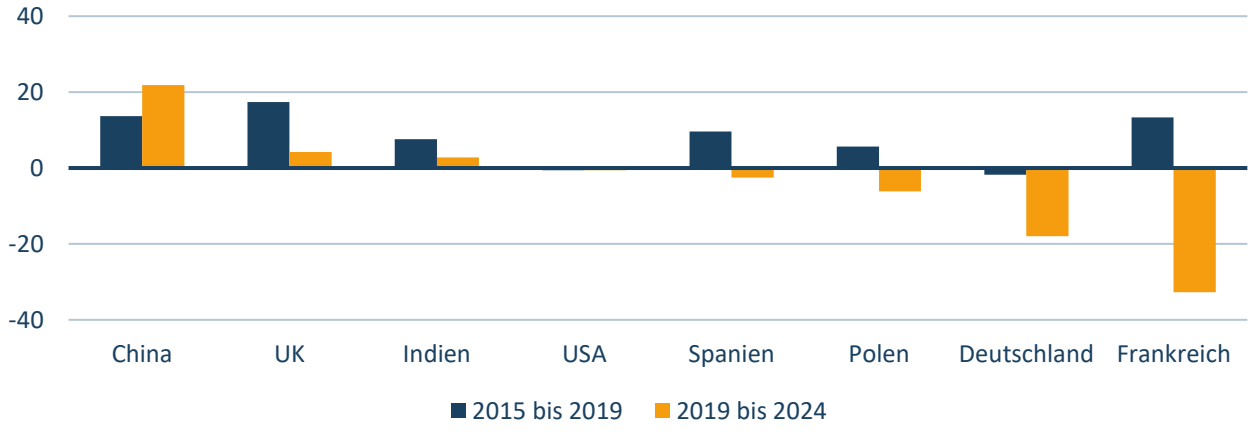
Quelle: Statistisches Bundesamt, 2026b; Eurostat, 2026b; UNIDO, 2026

Herstellung von chemischen Erzeugnissen

Die chemische Industrie ist sowohl export- als auch energieintensiv und Teil beider zuvor beschriebenen Gruppen. Abbildung 5-6 zeigt die Veränderung der Bruttowertschöpfung in den Teilperioden. Deutschland verzeichnet bereits zwischen 2015 und 2019 einen leichten Rückgang von rund 2 Prozent, der sich zwischen 2019 und 2024 auf rund 18 Prozent deutlich verstärkt. Noch ausgeprägter fällt die Entwicklung in Frankreich aus: Einem Plus von rund 13 Prozent in der ersten Periode folgt ein massiver Einbruch von rund 33 Prozent in der zweiten. Spanien und Polen zeigen ein ähnliches Muster auf schwächerem Niveau — beide Länder wachsen zunächst moderat (rund 10 beziehungsweise 6 Prozent) und geben in der zweiten Periode wieder nach (rund 2 beziehungsweise 6 Prozent). Die USA bewegen sich in beiden Perioden nahe der Nulllinie.

Abbildung 5-6: Bruttowertschöpfungsentwicklung in der Herstellung chemischer Erzeugnisse

Entwicklung in Prozent, verkettet preisbereinigt



Quelle: Statistisches Bundesamt, 2026b; Eurostat, 2026b; UNIDO, 2026

Ein differenzierteres Bild als noch bei den energieintensiven Branchen insgesamt zeigt sich bei den übrigen Ländern. Indien wächst zwar in beiden Perioden, verliert aber deutlich an Dynamik (rund 8 Prozent, dann nur

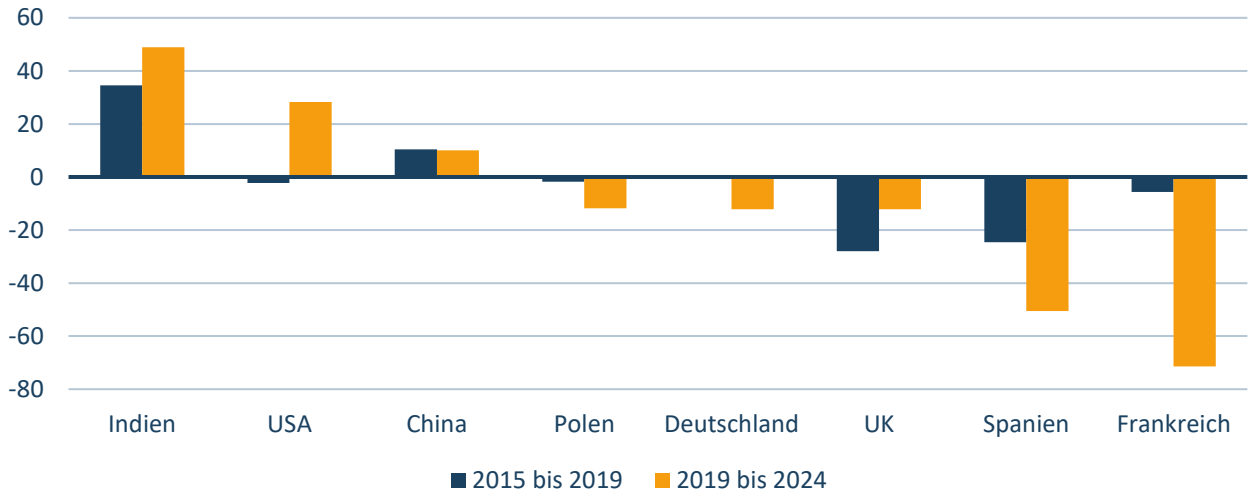
noch rund 3 Prozent). Das Vereinigte Königreich verzeichnet ebenfalls in beiden Perioden Zuwächse, die sich von rund 18 auf rund 4 Prozent abschwächen. Den stärksten und zugleich stabilsten Zuwachs verzeichnet China, das von rund 14 Prozent in der ersten auf rund 22 Prozent in der zweiten Periode sogar noch zulegt. Die chemische Industrie verdeutlicht damit ein differenzierteres Bild als die energieintensiven Branchen insgesamt: Zwar gerät die Branche in den europäischen Vergleichsländern zuletzt spürbar unter Druck, doch auch bei den außereuropäischen Wettbewerbern lässt die Wachstumsdynamik mit Ausnahme Chinas am Ende nach.

Metallerzeugung und -bearbeitung

Als zweitgrößte energieintensive Branche in Deutschland weist die Metallerzeugung und -bearbeitung ein ähnliches Muster wie die chemische Industrie auf. Deutschland bewegt sich zwischen 2015 und 2019 nahe der Nulllinie und verzeichnet erst zwischen 2019 und 2024 einen Rückgang von rund 11 Prozent. Spanien und das Vereinigte Königreich zeigen bereits in der ersten Periode deutliche Rückgänge (rund 24 beziehungsweise 27 Prozent), die sich in der zweiten Periode bei Spanien nochmals verstärken (rund 50 Prozent), beim Vereinigten Königreich hingegen abschwächen (rund 12 Prozent). Am stärksten bricht Frankreich ein: Einem moderaten Rückgang von rund 5 Prozent zwischen 2015 und 2019 folgt ein massiver Einbruch von rund 71 Prozent zwischen 2019 und 2024. Polen verzeichnet in beiden Perioden nur leichte Rückgänge von rund 2 beziehungsweise 11 Prozent.

Abbildung 5-7: Bruttowertschöpfungsentwicklung der Metallerzeugung und -bearbeitung

Entwicklung in Prozent, verkettet preisbereinigt



Quelle: Statistisches Bundesamt, 2026b; Eurostat, 2026b; UNIDO, 2026

Besonders auffällig ist die Entwicklung Indiens: Bereits zwischen 2015 und 2019 wächst die Branche um rund 34 Prozent, zwischen 2019 und 2024 nochmals um rund 48 Prozent — der mit Abstand stärkste Zuwachs aller Vergleichsländer über beide Perioden hinweg. Die USA verzeichnen einen deutlichen Sprung von einem leichten Rückgang in der ersten Periode (rund 2 Prozent) zu einem kräftigen Anstieg von rund 27 Prozent in der zweiten. China wächst in beiden Perioden stabil um rund 10 Prozent.

Bei der Metallerzeugung und -bearbeitung gerät die Wertschöpfung damit in mehreren europäischen Ländern unter Druck, während die außereuropäischen Vergleichsländer mit Ausnahme des Vereinigten Königreichs in der jüngeren Periode Zuwächse verzeichnen.

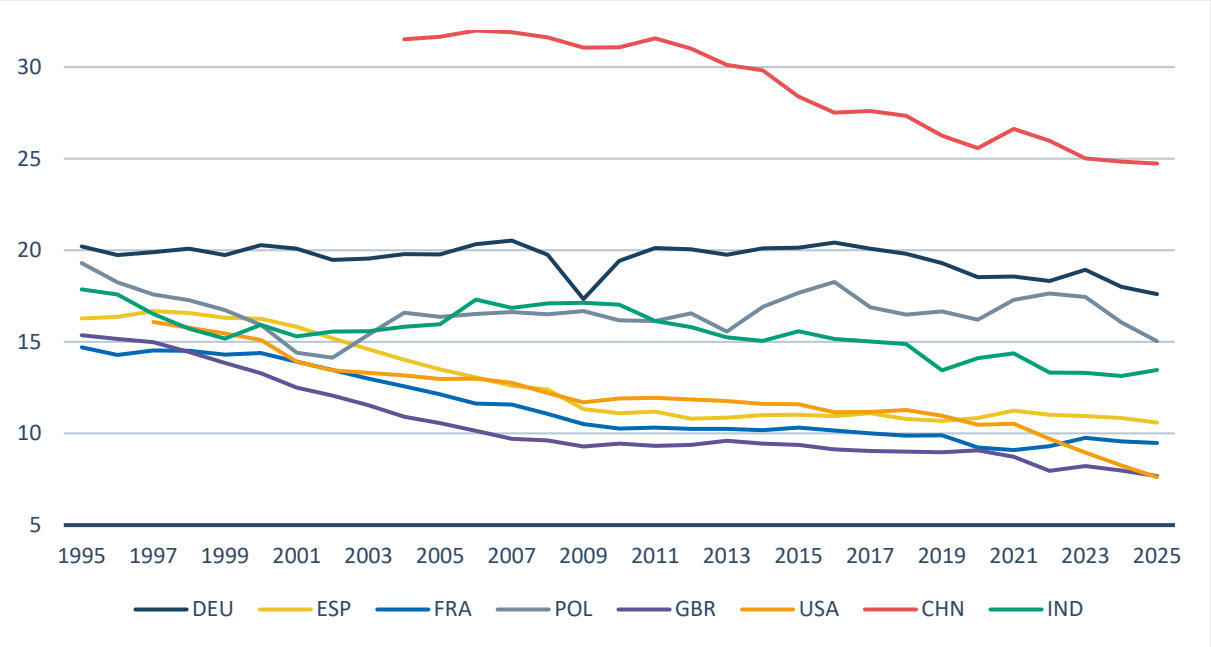
International rückläufige Industriequote als langfristiger Strukturwandel

Der sinkende Industrieanteil Deutschlands ist Teil eines langfristigen internationalen Deindustrialisierungstrends, fällt im Vergleich zu anderen großen Industrieländern jedoch bislang moderater aus. Deutschland zählt weiterhin zu den Ländern mit hohem Industrieanteil, auch wenn der Rückgang seit 2015 und insbesondere seit 2023 an Dynamik gewinnt. Die aktuelle Industrieschwäche ist daher nicht allein als Sonderfall zu interpretieren, unterstreicht aber die wirtschaftspolitische Bedeutung eines leistungsfähigen industriellen Kerns.

Das im Vergleich zur Gesamtwirtschaft schwächere Wachstum der Industrie führt zu einem sinkenden Anteil des Verarbeitenden Gewerbes an der gesamtwirtschaftlichen Bruttowertschöpfung. Dieser Prozess wird gemeinhin als Deindustrialisierung bezeichnet. Die Entwicklung der Jahre 2015 bis 2024 ist dabei in einen längerfristigen Strukturwandel einzuordnen. Einerseits zeigt sich – hier beispielhaft anhand der acht Vergleichsländer – ein weltweiter Rückgang der Industrieanteile an der gesamtwirtschaftlichen Bruttowertschöpfung. Andererseits verläuft dieser Prozess in den einzelnen Ländern zu unterschiedlichen Zeitpunkten und in unterschiedlichem Ausmaß.

Abbildung 5-8: Anteil Verarbeitendes Gewerbe an der Gesamtwirtschaft im internationalen Vergleich

1991 bis 2025, Angaben in Prozent



Manufacturing, Share of Value Added (% of GDP). Es liegen nicht für alle Länder Daten ab 1991 vor. Die Daten für die USA sind ab dem Jahr 2022 mittels Angaben der nationalen Statistiken fortgeschrieben.

Quelle: Weltbank, 2026d

Deutschland zählt weiterhin zu den Ländern mit traditionell und aktuell hohem Industrieanteil. Der Industrieanteil sinkt zu Beginn der 1990er Jahre im Zuge der Wiedervereinigungskrise deutlich. Ein weiterer markanter Rückgang ist im Zusammenhang mit der internationalen Wirtschafts- und Finanzkrise 2008/09 zu erkennen. Danach hält sich der Industrieanteil lange Zeit bei ungefähr 20 Prozent und geht etwa ab 2015 schleichend zurück. Seit 2023 scheint sich die Entwicklung zu beschleunigen.

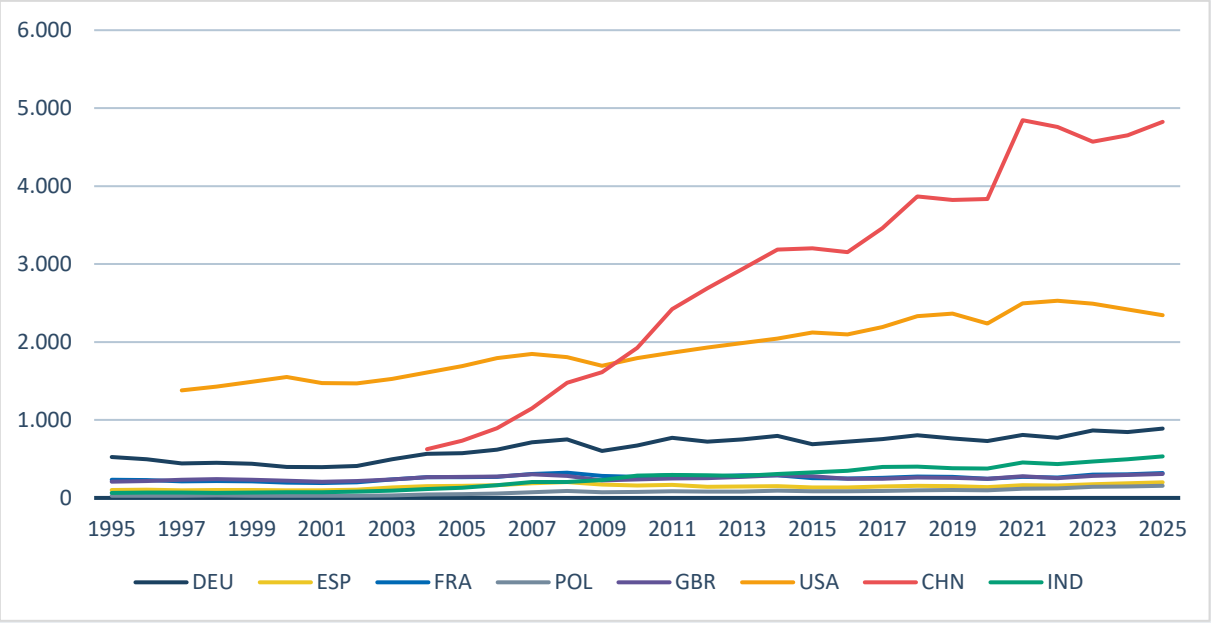
In Frankreich und im Vereinigten Königreich liegt der Industrieanteil deutlich unter dem deutschen Niveau. Der Rückgang der Industriequote erfolgt dort insbesondere in den Jahren 2000 bis 2010. Für China liegen erst ab dem Jahr 2004 vergleichbare Daten aus derselben Quelle vor. Damals liegt der Industrieanteil noch deutlich über 30 Prozent. In China sinkt der Industrieanteil etwa seit 2012 rapide. Damit trägt insbesondere China zum internationalen Rückgang der Industrieanteile bei.

Der sinkende Anteil des Verarbeitenden Gewerbes an der gesamtwirtschaftlichen Bruttowertschöpfung beschreibt zunächst eine relative Entwicklung. Er sagt allein noch nichts darüber aus, wie sich die industrielle Bruttowertschöpfung absolut entwickelt hat. Abbildung 5-9 stellt deshalb ergänzend die nominale Entwicklung der industriellen Bruttowertschöpfung in den betrachteten Ländern dar. Sie zeigt, dass sinkende Industrieanteile mit einem deutlichen Anstieg der industriellen Bruttowertschöpfung einhergehen können. In China hat sie sich seit 2004 nominal nahezu verachtfacht. In Indien steigt sie in diesem Zeitraum um mehr als 370 Prozent, in Polen um rund 270 Prozent. In Deutschland nimmt sie um knapp 60 Prozent zu und damit etwas stärker als in den übrigen betrachteten Ländern. Die USA sind das einzige Land mit einer rückläufigen industriellen Bruttowertschöpfung am aktuellen Rand.

Deindustrialisierung ist in dieser Perspektive auch Ausdruck eines schnelleren Wachstums des Dienstleistungssektors. Diese Einordnung relativiert die aktuelle Industrieschwäche nicht. Aufgrund der hohen Produktivität, der vergleichsweise hohen Entgelte in der Industrie sowie der strategischen Bedeutung eigener Produktionskapazitäten in international turbulenten Zeiten bleibt es ein wirtschaftspolitisches Ziel, einen leistungsfähigen industriellen Kern in Deutschland zu erhalten.

Abbildung 5-9: Bruttowertschöpfung im Verarbeitenden Gewerbe im internationalen Vergleich

1991 bis 2025, Angaben in Milliarden US-Dollar



Manufacturing, Value added.

Quelle: Weltbank, 2026d

Zwischenfazit

Der internationale Vergleich relativiert das Bild, das sich aus der alleinigen Betrachtung der deutschen Industrie ergibt, in zweierlei Hinsicht.

Erstens zeigt sich, dass der Rückgang der Bruttowertschöpfung in den energieintensiven Branchen kein deutsches Spezifikum ist, sondern sich in ähnlicher Form in fast allen europäischen Vergleichsländern beobachten lässt – in Frankreich sogar noch ausgeprägter als in Deutschland. Lediglich Spanien entzieht sich diesem Muster teilweise. Außerhalb Europas fällt die Entwicklung deutlich günstiger aus: China verzeichnet in beiden Perioden ein Wachstum, Indien weist in der jüngeren Periode von 2019 bis 2024 den stärksten Zuwachs aller Vergleichsländer auf. Der Rückgang energieintensiver Branchen ist damit vor allem ein europäisches und kein globales Phänomen.

Zweitens zeigt sich bei den exportintensiven Branchen ein deutlich heterogeneres Bild. Anders als bei den energieintensiven Branchen lässt sich hier kein einheitliches europäisches Muster feststellen: Während Deutschland und die USA in der jüngeren Periode von 2019 bis 2024 an Dynamik verlieren beziehungsweise rückläufige Werte aufweisen, verzeichnen Spanien und Frankreich sowohl in der ersten Periode von 2015 bis 2019 als auch in der jüngeren Periode von 2019 bis 2024 ein Wachstum. Die stärkste und stabilste Entwicklung verzeichnet China. Ein einfacher Rückschluss von der Exportintensität auf eine bestimmte geografische oder klimapolitische Gruppierung von Ländern lässt sich damit nicht ziehen.

Die vertiefte Betrachtung ausgewählter Fokusbranchen in Kapitel 5.4 bestätigt diese Differenzierung. Bei der Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen und bei der Metallerzeugung zeigt sich ein Muster zulasten Europas, insbesondere Frankreichs, bei gleichzeitig starkem Wachstum in Indien und China. Die chemische Industrie hingegen zeigt selbst außerhalb Europas eine nachlassende Wachstumsdynamik – mit Ausnahme Chinas. Insgesamt liefert der internationale Vergleich damit erste Anhaltspunkte dafür, dass strukturelle Faktoren wie die Energieintensität mit standortübergreifenden, aber regional konzentrierten Belastungen zusammenhängen, während bei exportintensiven Branchen offenbar eine größere Zahl unterschiedlicher, teils länderspezifischer Faktoren wirkt. Welche Rolle die Klimapolitik dabei im Einzelnen spielt, wird in Teil III eingeordnet.

II Standortfaktoren

Die Standortfaktoren werden im Folgenden entlang von sechs Bereichen untersucht: Energie, Kosten, Staat, Wissen, technologische Zukunftsfähigkeit und Handel. Ihre Bedeutung unterscheidet sich dabei zwischen den Branchen. Strom- und Gaspreise wirken vor allem auf energieintensive Branchen unmittelbar, während sie exportintensive Branchen häufig über Vorleistungen und Stromkosten erreichen. Für FuE-intensive Branchen sind insbesondere Humankapital, FuE-Ausgaben und die technologische Zukunftsfähigkeit des Standorts entscheidend. Die institutionellen und außenwirtschaftlichen Rahmenbedingungen wirken dagegen grundsätzlich branchenübergreifend, allerdings über unterschiedliche Kanäle und mit unterschiedlicher Intensität.

Energie

Energie ist für viele Industrieunternehmen ein zentraler Kosten- und Wettbewerbsfaktor. Die Preise für Strom und Gas beeinflussen unmittelbar die Produktionskosten und können über die Preisbildung an den Strommärkten auch auf weitere Energieträger und Vorleistungen ausstrahlen. Der CO_2-Preis erhöht die Kosten fossiler Energieträger gegenüber klimaneutralen Substituten und gegenüber Wettbewerbern ohne vergleichbare Bepreisung. Wie stark die Energiepreise auf die Wettbewerbsfähigkeit wirken, hängt von der Energieintensität der Produktion, der Möglichkeit zur Weitergabe höherer Kosten und dem Zugang zu alternativen Energieträgern ab.

Indikatoren: Strompreise, Gaspreise, CO_2-Preise

Kosten

Neben den Energiekosten bestimmen vor allem die Kosten für Arbeit und Kapital die internationale Standortattraktivität. Hohe Arbeitskosten können durch eine höhere Produktivität, eine gute Qualifikation der Beschäftigten und eine leistungsfähige Kapitalausstattung ausgeglichen werden. Für Unternehmen ist zudem relevant, wie stark Löhne und Sozialversicherungsbeiträge die Arbeitskosten erhöhen und wie hoch die Belastung durch die Unternehmensbesteuerung ausfällt. Im Folgenden werden deshalb die Arbeitskosten und Sozialversicherungsbeiträge sowie die Unternehmensbesteuerung betrachtet.

Indikatoren: Arbeitskosten und Sozialversicherungsbeiträge, Unternehmensbesteuerung

Staat

Neben den direkten Kosten entstehen Unternehmen auch Kosten und Aufwände dadurch, dass sie staatliche Regeln befolgen oder Berichtspflichten nachkommen müssen. Für den Aufwand der Unternehmen spielt dabei eine wesentliche Rolle, wie dicht das Regelwerk ist, wie stark die Regeln oder die Regulierung die eigenen Handlungsspielräume einengen oder wie schwierig die Regeln zu verstehen und in der betrieblichen Praxis anzuwenden sind. Im Folgenden werden daher verschiedene Maße betrachtet, die das komplexe Zusammenspiel des Regulierungsumfelds, in dem sich die Unternehmen befinden, im internationalen Vergleich bewerten.

Indikatoren: Steuerkomplexität, Arbeitsmarktregulierung, Institutionelle Qualität

Wissen

Wissen ist in modernen Volkswirtschaften ein zentraler Produktionsfaktor. Es steigert die Produktivität von Arbeit, Kapital und natürlichen Ressourcen, ermöglicht Innovationen und schafft Wettbewerbsvorteile, die

sich durch physische Produktionsmittel allein nicht erzielen lassen. Anders als klassische Faktoren verbraucht sich Wissen durch seine Nutzung nicht – es entfaltet positive Wirkungen weit über den ursprünglichen Entstehungskontext hinaus. Für rohstoffarme Länder wie Deutschland ist Wissen daher keine bloße Ergänzung des Produktionspotenzials, sondern dessen Grundlage. Gleichzeitig müssen die höheren Kosten für Arbeit, Energie und die allgemeine Infrastruktur in Deutschland durch qualitativ bessere innovative Produkte gerechtfertigt werden. Wie gut eine Volkswirtschaft Wissen erzeugt, verbreitet und in wirtschaftliche Leistung umsetzt, entscheidet maßgeblich über ihre Wettbewerbsfähigkeit im internationalen Vergleich. Schlaglichtartig werden im Folgenden die Humankapitalausstattung und die Ausgaben für Forschung und Entwicklung als inputseitige Indikatoren für die Erzeugung von Wissen für die Vergleichsländer verglichen.

Indikatoren: Humankapital, FuE-Ausgaben

Technologische Zukunftsfähigkeit

Die Wettbewerbsfähigkeit eines Standorts hängt nicht allein von den Kostenbedingungen und der bestehenden Produktionsstruktur ab. Ebenso wichtig ist, ob Unternehmen komplexe Produkte und Verfahren entwickeln, technologische Kompetenzen aufbauen und diese in neue wirtschaftliche Aktivitäten übersetzen können. Eine hohe wirtschaftliche Komplexität weist darauf hin, dass ein Land über vielfältiges und anspruchsvolles produktives Wissen verfügt. Für die industrielle Transformation ist zudem relevant, ob Unternehmen technologische Lösungen zur CO_2-Reduktion entwickeln und weiterverbreiten. Betrachtet werden daher die Komplexität der Wirtschaft und Clean-Tech-Patente.

Indikatoren: Komplexität der Wirtschaft, Clean-Tech-Patente

Handel

Offene Märkte erweitern die Absatzmöglichkeiten von Unternehmen und erleichtern den Zugang zu Vorleistungen, Rohstoffen und Technologien. Zugleich setzen sie Unternehmen einem stärkeren internationalen Wettbewerb aus. Handelshemmnisse können Kosten erhöhen, Lieferketten unterbrechen und den Zugang zu wichtigen Absatzmärkten begrenzen. Für exportorientierte Industrieunternehmen sind deshalb sowohl der Zugang zu ausländischen Märkten als auch die Bedingungen für Importe relevant. Im Folgenden werden die Handelsfreiheit und die Höhe der Zölle als zentrale Indikatoren für die Offenheit des internationalen Handelsumfelds betrachtet.

Indikatoren: Handelsfreiheit, Zölle

6 Energie

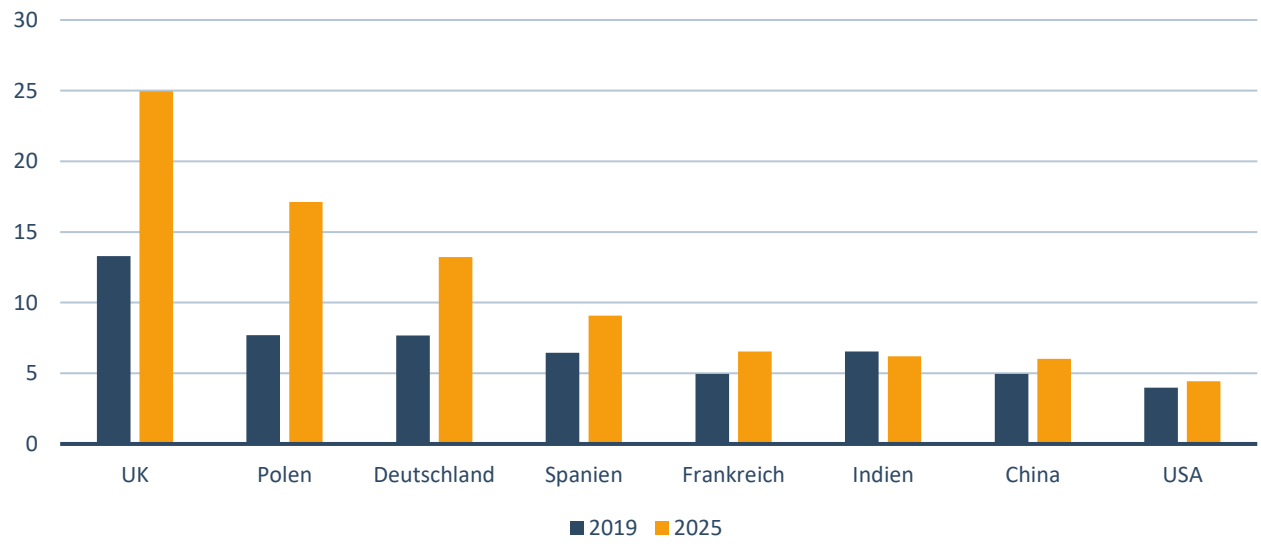
6.1 Strompreise

Kernbefund: Die deutschen Industriestrompreise liegen trotz Entspannung seit der Energiekrise weiterhin deutlich über dem Niveau der wichtigsten internationalen Wettbewerber – insbesondere für Unternehmen ohne umfassende Entlastungen. Das zentrale Kostenproblem hat sich dabei von einer hohen Abgabenbelastung hin zu hohen Börsenpreisen und Netzkosten verlagert.

Strom ist neben Erdgas der wichtigste Energieträger der deutschen Industrie und gewinnt durch die Elektrifizierung von Prozesswärme weiter an Bedeutung. Strompreise für Industriekunden sind ein zentraler, unmittelbar wettbewerbsrelevanter Kostenfaktor – insbesondere für energieintensive Branchen wie Chemie, Stahl, Aluminium, Papier und Glas, aber auch für exportorientierte Branchen mit hohem Energieeinsatz in der Produktion. Letztere sind zudem indirekt durch die Energiekostenbelastung der vorgelagerten Wertschöpfungsstufen betroffen (BCG et al., 2024). Der Faktor wirkt daher sektorübergreifend, ist aber besonders prägend für das Cluster der energieintensiven Industrie (vergleiche Kapitel 4.1).

Abbildung 6-1: Deutsche Industriebranchen im globalen Wettbewerb

Strompreise für Nicht-Haushaltskunden in Cent pro kWh im Jahr 2025



Strompreise für industrielle Großverbraucher, in Cent je kWh. Europäische Länder: oberstes verfügbares Eurostat-Verbrauchsband (über 150 Gwh pro Jahr), Mittelwert der Halbjahreswerte, ohne Mehrwertsteuer und ohne erstattungsfähige Abgaben. Vereinigtes Königreich: DESNZ-Band „Extra Large", inklusive der Climate Change Levy (CCL). USA: Durchschnittspreis in Texas. China: berichteter Durchschnittspreis.

Quelle: IEA, 2026c; Statistisches Bundesamt, 2026c; UK Government, 2026a

Für den europäischen und internationalen Vergleich der Strompreise industrieller Großverbraucher dienen Eurostat (Verbrauchsband ab 150 GWh pro Jahr) sowie Veröffentlichungen der britischen Regierung und Daten der International Energy Agency (IEA) für Nicht-EU-Staaten als Quelle. Der Vergleich beschränkt sich aufgrund der Datenverfügbarkeit in der benötigten Detailschärfe und für die untersuchten Verbrauchsgruppen auf die Jahre 2019 bis 2025. Aufgrund abweichender Erhebungsmethoden und Verbrauchsabgrenzungen sind EU- und Nicht-EU-Werte nur eingeschränkt direkt vergleichbar und werden getrennt dargestellt. Zu

beachten ist zudem, dass die effektiven Preise einzelner Unternehmen mit erheblichen Entlastungstatbeständen (zum Beispiel Strompreiskompensation, reduzierte Netzentgelte) Teil der aufgeführten Durchschnittspreise sind, im Einzelnen aber entsprechend deutlich vom statistischen Durchschnitt abweichen können.

Deutschland: Steigende Beschaffungskosten

In Deutschland zeigen sich zwischen 2015 und 2025 deutliche Veränderungen auf allen drei Kostenebenen:

- **Beschaffung und Vertrieb**: Kosten der Stromerzeugung und -beschaffung, die maßgeblich vom Erzeugungsmix abhängen.
- **Netzkosten**: Netzentgelte zur Finanzierung des Netzbetriebs sowie des Um- und Ausbaus durch Übertragungs- und Verteilnetzbetreiber.
- **Steuern und Abgaben:** Dazu zählen neben der Stromsteuer insbesondere Umlagen zur Finanzierung und zum Netzanschluss von Erzeugungsanlagen, darunter das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG), das Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG) und die Offshore-Netzumlage. Hinzu kommen Abgaben zur Vergütung netzdienlicher Laststeuerung, etwa die §-19-StromNEV-Umlage und die Umlage für abschaltbare Lasten.

Der Ausbau erneuerbarer Energien erhöhte ihren Anteil am deutschen Strommix von 31,4 Prozent im Jahr 2015 auf 55,1 Prozent im Jahr 2025 und senkte aufgrund ihrer niedrigen Grenzkosten tendenziell die **Beschaffungskosten** (AGEE Stat, 2026). Dem wirkten insbesondere die seit der Energiekrise gestiegenen Gaspreise entgegen. Auch die CO_2-Kosten im Strompreis sind gestiegen – allerdings in deutlich geringerem Ausmaß. Für besonders handels- und stromintensive Unternehmen werden zudem 75 bis 80 Prozent der indirekten CO_2-Kosten im Rahmen der Strompreiskompensation erstattet. Aufgrund des vergleichsweise hohen Berechnungsfaktors von 730 gCO_2/kWh gegenüber einem tatsächlichen Emissionsfaktor von 330 gCO_2/kWh ergibt sich bisher eine erhebliche Entlastung und übersteigt die Wirkung des befristeten Industriestrompreises (Ember, 2026; DEHSt, 2026). Die **Netzentgelte** stiegen insbesondere seit 2023 infolge hoher Investitionen für den Netzausbau und den gestiegenen Kosten der Systemdienstleistungen und des Engpassmanagements. Den größten Anteil dieser Kosten des Netzbetriebs machen in den vergangenen Jahren Redispatchkosten und Kosten zum Ausgleich von Verlustenergie aus. Diese haben besonders durch die gestiegenen Strombörsenpreise – getrieben durch gestiegene Brennstoffkosten fossiler Kraftwerke zugenommen (Bundesnetzagentur/Bundeskartellamt, 2025). Während § 19 StromNEV bislang hohe Entlastungen bei den Netzentgelten für Unternehmen mit hoher gleichbleibender oder atypischer Netznutzung ermöglicht, soll durch die anstehende Reform der Netzentgelte (AgNes-Reform, Allgemeine Netzentgeltsystematik Strom) künftig stärker flexible Verbrauchssteuerung anreizen (Bundesnetzagentur, 2026b). Die historische Belastung durch **Steuern, Abgaben und Umlagen** hat dagegen abgenommen: Mit der Abschaffung der EEG-Umlage 2022 und der Senkung der Stromsteuer auf das europäische Mindestniveau für Industriekunden wurden zentrale Kostenbestandteile reduziert. Weitere Umlagen werden für stromintensive Unternehmen im Rahmen der Besonderen Ausgleichsregelung begrenzt (BMWE, 2026).

Demgegenüber führten insbesondere die im Zuge der Energiekrise gestiegenen Gaspreise zu einem gegenläufigen Preiseffekt. Zwar entfiel 2025 nur knapp 12 Prozent der öffentlichen Stromerzeugung auf Erdgas (Fraunhofer ISE, 2026), doch beeinflussen die seit der Energiekrise 2021/2022 erhöhten Gaspreise weiterhin das Preisniveau am Strommarkt. Auch der seit 2020 deutlich gestiegene CO_2-Preis ist in den Beschaffungskosten für Strom enthalten – solange dieser nicht ausschließlich aus klimaneutraler Erzeugung stammt. Die

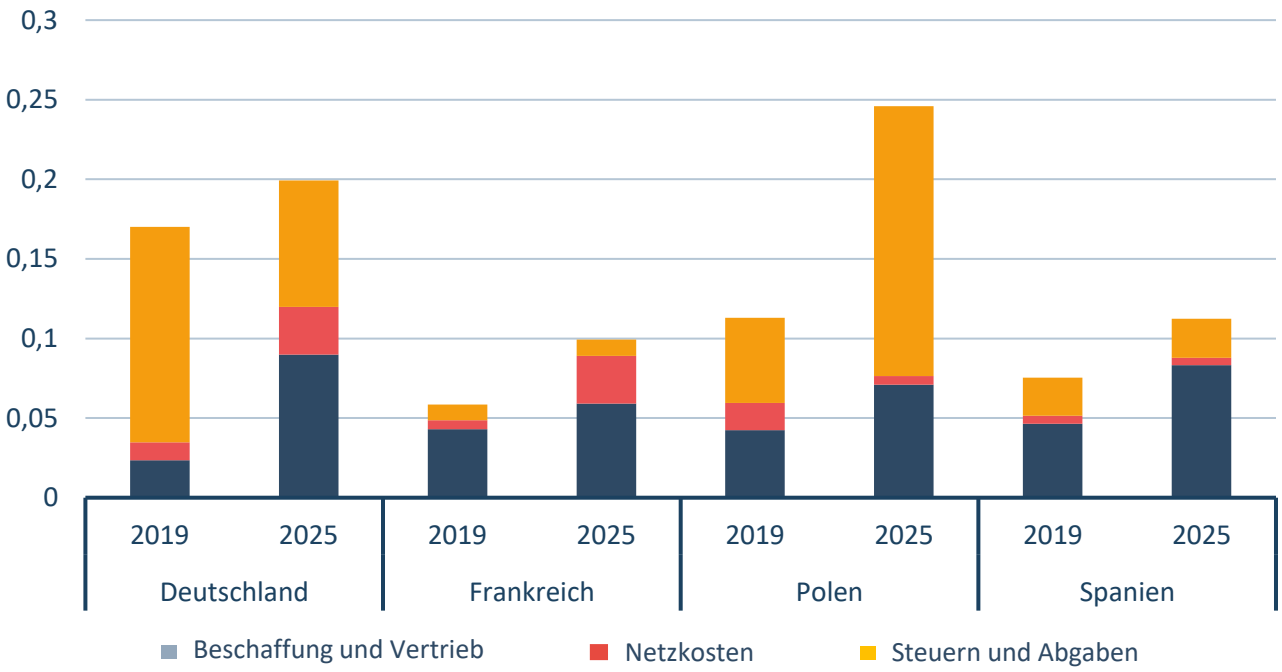
daraus entstehenden Belastungen werden besonders handels- und stromintensiven Unternehmen im Rahmen der Strompreiskompensation (SPK) zu 75 bis 80 Prozent nachträglich erstattet. Die Höhe der SPK richtet sich dabei auch nach dem CO_2-Abdruck der regionalen Stromerzeugung und spezifischen Effizienzbenchmarks. Da die Berechnungsgrundlage derzeit einen Wert von 730 gCO_2/kWh ansetzt, während der tatsächliche CO_2-Faktor der deutschen Stromerzeugung bereits bei 330 gCO_2/kWh liegt (Ember, 2026), ergibt sich im Rahmen der Strompreiskompensation eine erhebliche Entlastung. Die berechtigten Unternehmen werden durch die SPK auch stärker entlastet als durch die Alternative in Form des für die Jahre 2026 bis 2028 eingeführter Industriestrompreises, welcher die Beschaffungskosten für weitere Unternehmen begrenzen soll.

EU-Vergleich: Folgen der Energiekrise

Im europäischen Vergleich zahlten industrielle Abnehmer in **Deutschland** im betrachteten Verbrauchsband (ab 150 GWh) zuletzt rund 13,2 Cent pro kWh und damit mehr als im EU-Durchschnitt von etwa 11,1 Cent (Eurostat, 2026c). Gegenüber dem Vorkrisenjahr 2019 bedeutet das einen erheblichen Anstieg, der trotz der Entspannung an den Großhandelsmärkten seit 2022 nur teilweise zurückgegangen ist. Historisch zählte Deutschland im EU-Vergleich vor allem aufgrund hoher Abgaben und Umlagen zur Spitzengruppe. Inzwischen entfallen jedoch deutlich größere Kostenanteile auf die eigentliche Beschaffung. Da die EEG-Umlage im Jahr 2022 abgeschafft und die Stromsteuer mittlerweile auf das europäische Minimum abgesenkt wurde. Insgesamt variiert die effektive Kostenbelastung stark: Während maximal entlastete, sehr stromintensive Unternehmen in Teilen wieder Preise nahe dem - bereits hohen - Vorkrisenniveau erreichen, zahlen Unternehmen mit geringen Entlastungen – etwa im Fahrzeugbau – deutlich höhere Preise (BCG et al., 2024).

Abbildung 6-2: Vergleich der Kostenebenen in der EU

Strompreise für Nicht-Haushaltskunden in Cent pro kWh, Verbrauch ab 150 GWh



Quelle: Eurostat, 2026c

Frankreich weist strukturell niedrigere Industriestrompreise auf. Dies geht wesentlich auf die weitgehend abgeschriebene Kernkraftflotte und regulierte Preiselemente für die Industrie zurück. Kernkraftwerke weisen sehr niedrige Grenzkosten auf, was sich grundsätzlich in niedrigen Strompreisen und einem geringen CO_2-

Abdruck (41,5 gCO_2/kWh) widerspiegelt (Ember, 2026). Dennoch bleibt der französische Strompreis vom Gaspreis abhängig. Während der Energiekrise 2022 war die französische Stromerzeugung zeitweise sogar stärker von dessen Anstieg betroffen als die deutsche – auch aufgrund umfangreicher Wartungsausfälle der Kernkraftwerke (Fraunhofer ISE, 2026). Zudem ist die Möglichkeit, Strom aus älteren Kernkraftwerken im Rahmen des ARENH (Accès régulé à l'électricité nucléaire historique) zu einem festen Preis zu vermarkten, zuletzt 100 TWh pro Jahr für 4,2 ct/kWh, Ende 2025 ausgelaufen (CRE, 2024). Der französische Rechnungshof weist außerdem wiederholt auf die Betriebs- und Instandhaltungskosten der Kernkraftwerke hin (Cour des comptes, 2025). Diese werden weitgehend von staatlichen Betreibern getragen und sind nicht im Strompreis abgebildet. Wie in vielen europäischen Ländern sind auch in Frankreich die Netzkosten gestiegen. Ursächlich sind insbesondere höhere Ausbau- und Instandhaltungskosten infolge der alternden Infrastruktur (Cour des comptes, 2025).

Spanien profitiert von einem starken Ausbau erneuerbarer Energien und den damit verbundenen niedrigeren Großhandelspreisen. Der Anteil erneuerbarer Energien erreichte 2026 bereits 60 Prozent (Fraunhofer ISE, 2026; EEA, 2026b). Dadurch liegt der spanische Strommix bei 154 gCO_2/kWh (Ember, 2026). Aufgrund des vergleichsweise geringen Erdgasanteils an der Stromerzeugung und umfangreicher eigener Importmöglichkeiten ist Spanien weniger anfällig für internationale Gaspreisanstiege. Dennoch wirken sich höhere Preise fossiler Energieträger auch dort auf die Strompreise aus. Das spanische Strom- und Gasnetz ist gemeinsam mit dem portugiesischen nur begrenzt an das übrige europäische Verbundnetz für Gas und Strom angebunden (entsog, 2021). Dadurch wirken sich Preisschwankungen in den Nachbarländern geringer aus. Zugleich sind jedoch auch die Möglichkeiten zum Ausgleich eigener Erzeugungsschwankungen eingeschränkt.

Polen lag historisch unter dem deutschen Niveau, hat durch die kohlebedingt hohe CO_2-Intensität (591 gCo_2/kWh) seiner Stromerzeugung aber überdurchschnittliche Preisanstiege verzeichnet (Ember, 2026; Eurostat, 2026c). Auch andere osteuropäische Länder wie Tschechien sind aufgrund ihrer hohen Anteile fossiler Energieträger stärker von Preissteigerungen als auch den CO_2-Kosten im Rahmen des EU-Emissionshandelssystems (EU-ETS) betroffen. Auffällig ist zudem der deutliche Anstieg der Abgaben und Umlagen. Dies hängt unter anderem damit zusammen, dass die Vorhaltung bestimmter Kraftwerkskapazitäten über eine Kapazitätsabgabe finanziert wird (Energy Regulatory Office, 2024). Die Kosten des Kapazitätsmarktes werden somit den Abgaben und Umlagen zugerechnet – und nicht den Beschaffungskosten oder, wie in Deutschland, über die Regelenergie den Netzentgelten. Entsprechend schlagen sich auch darin die gestiegenen Kosten der fossilen Stromerzeugung nieder. Hinzu kommen Umlagen zur Finanzierung neuer erneuerbarer oder KWK-Anlagen.

International: Klarer Wettbewerbsnachteil

Das **Vereinigte Königreich** bildet die Ausnahme unter den Nicht-EU-Ländern: Die dortigen Industriestrompreise liegen auf ähnlich hohem Niveau wie in Deutschland oder höherem Niveau, da auch der britische Strommarkt stark von Gaskraftwerken als preissetzender Technologie geprägt ist (Fraunhofer ISE, 2026). Dies ist auf den weitgehenden Ausstieg des Vereinigten Königreichs aus der Kohleverstromung sowie den rückläufigen Kernenergieanteil zurückzuführen (CO_2-Abdruck: 217 gCO_2/kWh, Ember, 2026). Der Ausbau erneuerbarer Energien, insbesondere der Windenergie, wirkt zwar preissenkend, erforderte jedoch zugleich einen umfangreichen Netzausbau und auch die Betriebskosten der Netze sind gestiegen. Unter anderem erhöhten gestiegene Anschlusskosten für Offshore-Windparks die Netzkosten (Ofgem, 2025). Darüber hinaus erhebt das Vereinigte Königreich mehrere Umlagen zur Förderung erneuerbarer Energien. Ergänzend wirkt der CO_2-Preis des UK-ETS, der dem EU-ETS vergleichbar ist. Hinzu kommt die ausschließlich auf den Stromverbrauch

von Nicht-Haushaltskunden erhobene Klimaschutzabgabe (Climate Change Levy). Für die Industrie bestehen jedoch Ausnahmen, wodurch stromintensive Unternehmen ihre Belastung durch diese Abgabe um bis zu 92 Prozent reduzieren können (Gov.UK, 2026b).

In den **USA** variiert der Strompreis zwischen einzelnen Bundesstaaten. Der durchschnittliche Industriestrompreis in den USA liegt derzeit zwischen 8 und 9 ct/kWh. Die Extremwerte reichen von 5,2 ct/kWh in Oklahoma bis 34,0 ct/kWh auf Hawaii (EIA, 2026a). Zudem ist die Steuer- und Abgabenbelastung des Strompreises in den meisten US-Bundesstaaten gering, während die Strommärkte wettbewerblich organisiert sind. Die erheblichen regionalen Preisunterschiede resultieren aus einem unterschiedlichen Strommix, bundesstaatlichen Aufschlägen und infrastrukturellen Rahmenbedingungen. Der CO_2-Abdruck liegt insgesamt mit 384 gCO_2/kWh trotz zunehmenden Anteilen erneuerbarer Energien noch oberhalb des deutschen Wertes (Ember, 2026). Abbildung 6-1 zeigt beispielhaft den Industriestrompreis in Texas. Dieser fällt aufgrund des hohen Windenergieanteils und der nahegelegenen Gasförderung vergleichsweise niedrig aus. Das nahezu abgeschottete texanische Stromnetz kann Schwankungen jedoch nur begrenzt über bundesstaatenübergreifende Leitungen ausgleichen (EIA, 2016).

In **China** dämpfen regulierte Tarife und die kohledominierte Stromerzeugung das Preisniveau. Allerdings bestehen erhebliche regionale Unterschiede: Die Strompreise reichen von 4,6 bis 10,42 ct/kWh und liegen damit teilweise auf europäischem Niveau (CEIC, 2026). Wie in den USA sind sie in den Küstenregionen, etwa in Peking und Shanghai, deutlich höher als in westlichen Regionen wie Yunnan, Xining und der inneren Mongolei. Die Provinzregierungen legen in der Regel die Endkundenpreise sowie die Gebühren für Übertragung und Verteilung und die Einspeisevergütungen fest. Das weiterhin stark regulierte chinesische Stromsystem weist jedoch zunehmend marktliche Elemente auf. In mehreren Provinzen haben sich Spotmärkte entwickelt, die langfristig zu einem nationalen Strommarkt zusammengeführt werden sollen (IEA, 2018). Zugleich nutzt China regulierte Strompreise als politisches Instrument, um für strategisch wichtige Branchen günstige Standortbedingungen zu schaffen. Die seit 2015 eingeleiteten Liberalisierungsschritte und der starke Ausbau erneuerbarer Energien haben bereits zu einem deutlichen Rückgang der Strompreise beigetragen. Der CO_2-Abdruck des Strommixes liegt allerdings immer noch bei 526 gCO_2/kWh (Ember, 2026). Trotz des geringen Erdgasanteils am Strommix führte die Energiekrise 2022/23 auch in China zu höheren Strompreisen. Da weiterhin 60 Prozent der Stromerzeugung aus Kohlekraftwerken stammen war das Land insbesondere vom Anstieg der internationalen Kohlepreise betroffen, obwohl der Großteil des Kohlebedarfs inländisch gefördert wird (EIA, 2025a).

Indien weist nominal niedrige, staatlich regulierte und stark subventionierte Industriestromtarife auf, die nach Abnehmergruppen gestaffelt sind. Zwischen den Bundesstaaten bestehen jedoch erhebliche Unterschiede: Die Preise reichen von etwa 4 ct/kWh bis zu rund 11 ct/kWh (CEA, 2025). Über 70 Prozent der indischen Stromerzeugung basieren auf Kohle, was zu einem hohen spezifischen CO_2-Abdruck von 671 gCO_2/kWh führt (EIA, 2025b; Ember, 2026). Die internationalen Preisschwankungen wirkten sich während der Energiekrise zwar auch auf die Strompreise aus, wurden jedoch durch die heimische Förderung und die staatliche Regulierung der Tarife gedämpft. Indien ist das einzige der betrachteten Länder, in dem die Strompreise 2025 wieder auf dem Vorkrisenniveau lagen. Sie unterschritten zwar leicht die Werte von 2019, entsprachen jedoch etwa dem Preisniveau der Krisenjahre 2020 und 2021.

Stromkosten: Historische Schwäche, wachsende Bedeutung

Im Gegensatz zu international gehandelten Energieträgern wie Gas und Öl unterscheiden sich Strompreise zwischen einzelnen Standorten deutlich stärker, da sie maßgeblich durch lokale Bedingungen bestimmt

werden – obwohl vielfach noch fossile Energieträger wie Erdgas preissetzend sind. Zugleich ist der Strompreis ein kaum substituierbarer Standortfaktor, dessen Bedeutung mit der zunehmenden Elektrifizierung weiter steigt. Dies gilt insbesondere für Greenfield-Investitionen in neue Standorte. Für die deutsche Standortposition bedeutet dies einen strukturellen Wettbewerbsnachteil bei den Industriestrompreisen gegenüber den großen außereuropäischen Konkurrenten. Dieser hat sich seit der Energiekrise weiter verschärft – selbst unter Berücksichtigung der umfangreichen Entlastungsregelungen für privilegierte Großverbraucher. Auch im EU-Vergleich zählt Deutschland weiterhin zu den Ländern mit den höchsten Industriestrompreisen, obwohl einige Mitgliedstaaten stärker von den gestiegenen Gas- und Kohlepreisen betroffen waren.

Die Abschaffung der EEG-Umlage im Jahr 2022 und die Absenkung der Stromsteuer haben den Nachteil lediglich teilweise verringert. Die ausstehende Reform der Netzentgeltsystematik schafft zusätzliche Unsicherheit hinsichtlich der künftigen Kostenbelastung. Ob der Strompreis ein Wettbewerbsfaktor wird oder Hemmnis bleibt, entscheidet sich an zwei Stellschrauben: kurzfristig an der Fortführung zentraler Entlastungen und langfristig an dem kosteneffizienten Ausbau erneuerbarer Erzeugungskapazitäten, Speicher und Stromnetze sowie der umfassenden Nutzung von Flexibilitätspotenzialen. Bleiben diese Weichenstellungen aus, bleibt der Strompreis ein wesentliches Investitionshemmnis für energieintensive Industrien in Deutschland. Dieser Nachteil wird derzeit nur von wenigen Ländern geteilt. Mit der Dekarbonisierung der Industrie, die eine umfassende Elektrifizierung voraussetzt, gewinnt der Wettbewerbsnachteil weiter an Bedeutung. Er wird künftig mehr Industriebranchen betreffen und sich in vielen Branchen durch einen steigenden Anteil an den Produktionskosten bemerkbar machen. Besonders stark betroffen werden die energieintensiven Branchen aus Kapitel 4.1 sein, für die der Strompreis ein wesentlicher Treiber der in Teil I dokumentierten Produktionsrückgänge ist.

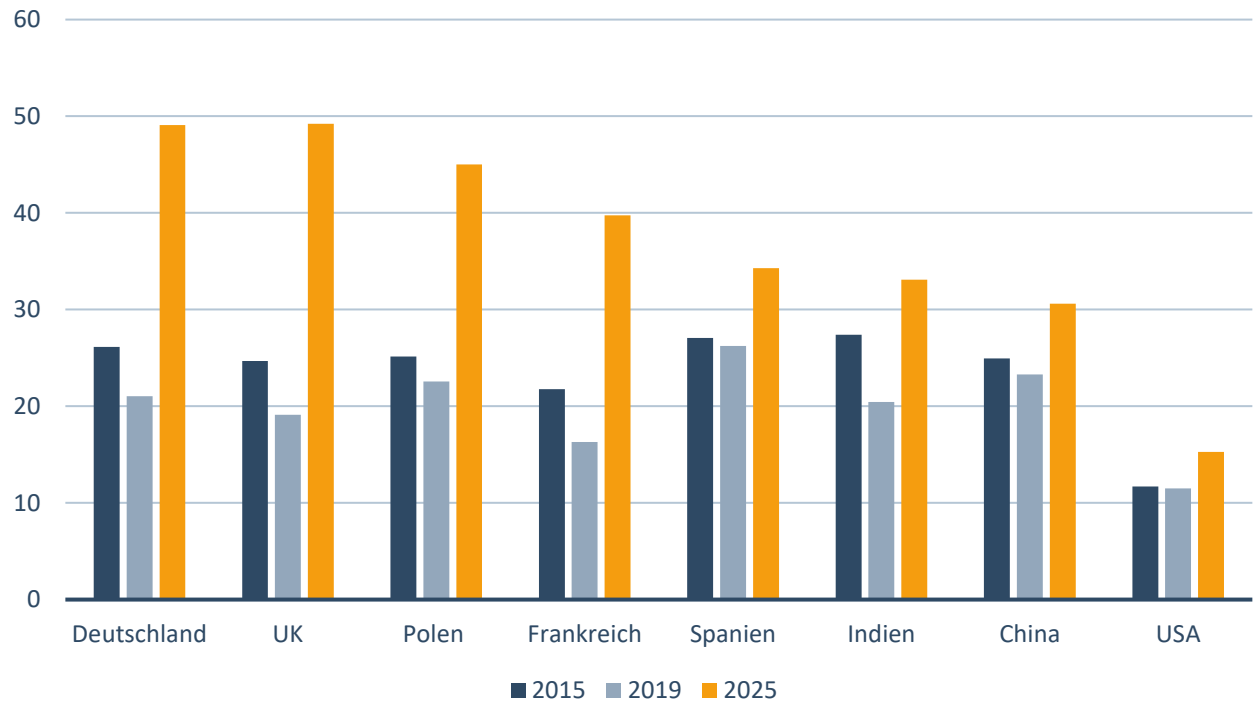
6.2 Gaspreise

Die Gaspreise für Unternehmen in Deutschland sind auch drei Jahre nach dem Höhepunkt der Energiekrise für die meisten Verbraucher nicht wieder auf dem Vorkrisenniveau angekommen. Während sich im EU-Vergleich ein ähnliches Bild zeigt, punkten die USA mit günstigen Gaspreisen. In China und Indien spielt Gas für die Industrie insgesamt eine deutlich geringere Rolle. Auch durch die jüngsten Ereignisse im Iran-krieg bleibt die hohe Gasabhängigkeit damit für die deutsche Industrie ein Wettbewerbsrisiko.

Erdgas ist für die Industrie zugleich Brennstoff und Rohstoff. Es deckt den größten Teil der Prozesswärme und geht in der Chemie als Einsatzstoff in Ammoniak, Methanol und Wasserstoff ein. Auch zahlreiche export- und FuE-intensive Branchen nutzen Erdgas direkt für Prozesswärme. Gaskraftwerke setzen zudem in Deutschland in einem großen Teil der Stunden den Strompreis, sodass sich das Gaspreisniveau zusätzlich über die Strom-kosten überträgt (Kapitel 6.1).

Abbildung 6-3: Gaspreise für industrielle Großverbraucher

Gaspreise in Euro je MWh, 2015, 2019 und 2025.



Gaspreise für industrielle Großverbraucher, in Euro je MWh. Europäische Länder: oberstes verfügbares Eurostat-Verbrauchsband (Deutschland, Frankreich, Spanien: I6; Polen: I5), Mittelwert der Halbjahreswerte, ohne Mehrwertsteuer und ohne erstattungsfähige Abgaben. Vereinigtes Königreich: DESNZ-Band „Very Large". USA: nationaler Durchschnittspreis für den Industriesektor. China und Indien: durchschnittliche Importpreise als Untergrenze des Endkundenpreises.

Quellen: Institut der deutschen Wirtschaft auf Basis Eurostat, 2026c; Gov.UK, 2026; Energy Institute, 2026; EIA, 2026b; UN Comtrade, 2026

Für die europäischen Länder wird der Preis für industrielle Endkunden in Euro je MWh ausgewiesen, ohne Mehrwertsteuer und ohne erstattungsfähige Abgaben, als Mittelwert der beiden Halbjahreswerte. Darge-stellt wird jeweils das oberste verfügbare Verbrauchsband, also der Preis, den industrielle Großverbraucher zahlen. Für Deutschland, Frankreich und Spanien ist dies das Eurostat-Band I6 (Jahresverbrauch ab 4.000.000 GJ beziehungsweise rund 1.100 GWh), für Polen das Band I5 (1.000.000 bis 3.999.999 GJ), da Eurostat für das

oberste Band keine polnischen Werte meldet. Diese Eingrenzung folgt der Fragestellung: Standortentscheidungen in der energieintensiven Industrie hängen tendenziell an den Bezugskosten großer Abnehmer, weniger an denen kleiner Gewerbekunden. Die Preisspreizung innerhalb der Industrie ist erheblich, in Deutschland zahlten die kleinsten Abnehmer 2025 fast das Doppelte des Preises der größten, und sie wird im Text gesondert aufgegriffen.

Für das Vereinigte Königreich liefert das Department for Energy Security and Net Zero (DESNZ) eine analoge Bänderstatistik. Verwendet wird die oberste Kategorie „Very Large", die dem Eurostat-Band I5 entspricht; ein höheres Verbrauchsband weist DESNZ nicht aus. Die Preise enthalten die Climate Change Levy.

Die USA weisen über die EIA (2026b) sowohl einen nationalen Durchschnittspreis für den Industriesektor als auch Werte für die einzelnen Bundesstaaten aus. Für die Abbildung wird der nationale Durchschnitt herangezogen, im Text auf regionale Besonderheiten verwiesen. Die Spreizung zwischen den Bundesstaaten ist beträchtlich: In Texas, wo ein großer Teil der amerikanischen Grundstoffchemie und Raffineriekapazität steht, lag der Industriegaspreis 2025 rund 30 Prozent unter dem nationalen Durchschnitt. Der hier ausgewiesene Wert ist damit die konservative Variante des transatlantischen Kostenabstands.

Für China und Indien existiert kein einheitlicher Industriegaspreis, da sich die Preisfestlegung beziehungsweise Preisbildung nach Bezugsquelle, Kundengruppe und Standort unterscheidet. Herangezogen werden deshalb Importpreise: für China der Mittelwert aus LNG- und Pipeline-Importpreis, für Indien der Mittelwert aus durchschnittlichem LNG-Importpreis und LNG-Spotpreis (West India Marker). Sie bilden nicht den tatsächlichen Endkundenpreis ab, erfassen aber für die im Standortvergleich relevanten energie- und exportorientierten Großverbraucher die Kosten zusätzlicher beziehungsweise importierter Mengen besser als lokale Stadtgaspreise. Diese Kunden beziehen ihr Gas häufiger über Fernleitungsnetze, Direktlieferverträge oder LNG-Terminals, während für kleinere industrielle Abnehmer stärker die Verteilnetzebene relevant ist, deren Kosten von den lokalen Stadtgaspreisen abgebildet werden (IEA, 2025b, 2026d).

Deutschland und die EU

Der russische Angriffskrieg auf die Ukraine und das Ende der russischen Gaslieferungen hat **Deutschland** und viele andere europäische Länder zu einer grundlegenden Neuorganisation der Gasversorgung gezwungen. Nach dem Wegfall russischer Lieferungen wird Deutschland vor allem über Pipelineverbindungen aus Norwegen sowie über die Niederlande, Belgien und Frankreich versorgt, ergänzt um eigene LNG-Terminals, die seit Ende 2022 in kurzer Zeit entstanden sind. Direkt angelandetes LNG macht dabei nur rund 10 Prozent der deutschen Importe aus (Bundesnetzagentur, 2026a). Die tatsächliche Abhängigkeit vom Flüssiggasmarkt ist deutlich höher, weil ein erheblicher Teil der Pipelinelieferungen aus den Niederlanden, Belgien und Frankreich aus dortigen Regasifizierungsterminals stammt. Faktisch bestimmt damit der integrierte europäische Gasmarkt das Preisniveau deutscher Lieferverträge. LNG beeinflusst dieses Preisniveau insbesondere über die Grenzverfügbarkeit flexibler Mengen. Deutsche Abnehmer stehen bei der Absicherung günstigerer Mengen über Langfristverträge dabei in einem Zielkonflikt: Langfristige LNG-Verträge können die Beschaffungskosten und die Versorgungssicherheit stabilisieren, erhöhen aber das Risiko einer wirtschaftlichen Bindung an fossile Infrastruktur. Je länger Laufzeit und Abnahmeverpflichtung sind, desto schwieriger wird es, sie mit einem sinkenden Gasverbrauchspfad und dem Ziel der Klimaneutralität bis 2045 in Einklang zu bringen.

Die Energiekrise hat in allen Verbrauchsbändern zu einem deutlichen Anstieg geführt. Großverbraucher wie etwa energieintensive Chemieunternehmen (Band: I6) zahlten 2025 im Mittel rund 49 Euro je MWh gegenüber 21 Euro im Jahr 2019, kleine Verbraucher (Band I1) 96 gegenüber 42 Euro – jeweils mehr als eine

Verdopplung. Der Abstand zwischen den Bändern hat drei Ursachen: Großverbraucher kaufen zu günstigeren Konditionen ein, tragen geringere Netzentgelte je kWh und sind von Umlagen teilweise entlastet. Der Anstieg selbst geht dagegen fast vollständig auf die Beschaffungsseite zurück Der durchschnittliche Preisreferenzpunkt „Title Transfer Facility“ (TTF) lag 2025 nahezu drei Mal so hoch wie im Jahr 2019.

Eine Entspannung ist auch 2026 nicht in Sicht. Seit Ende Februar ist die Straße von Hormus, durch die rund ein Fünftel des weltweiten LNG-Handels läuft, weitgehend blockiert. Die Liefereinschränkungen und besonders die Schäden an Produktions- und Exportinfrastruktur in den Anrainerländern führen dazu, dass die für die zweite Hälfte der 2020er Jahre erwartete Entspannung durch den Zubau von Exportkapazitäten in den USA und Katar ungewiss bleibt.

In den übrigen betrachteten EU-Ländern zeigt sich ein ähnliches Bild wie in Deutschland: ein stabiles Niveau bis 2020, der Preissprung 2022, danach eine Teilnormalisierung, die deutlich oberhalb des Ausgangsniveaus endet, wobei größere Verbraucher durch eine höhere Spotmarktexponierung gleichzeitig die höchsten Preisanstiege also auch den deutlichsten Rückgang verzeichnen. Das gemeinsame Bild ist Ausdruck des integrierten Binnenmarktes – Deutschland, Frankreich und Polen beschaffen überwiegend über denselben Referenzpunkt TTF, Spanien über den eigenen Handelspunkt Mercado Ibérico del Gas (MIBGAS). Spanien nimmt dabei aufgrund seiner vergleichsweise eigenständigen Gasinfrastruktur eine Sonderstellung ein. Die Iberische Halbinsel ist nur begrenzt an das kontinentaleuropäische Gasnetz angebunden und verfügt zugleich über einen früh ausgebauten Zugang zu LNG-Importen. Dadurch kann sich die Beschaffungsstruktur Spaniens von jener Deutschlands, Frankreichs und Polens unterscheiden und zu abweichenden Beschaffungskonditionen beitragen. Der Preisabstand zwischen den Verbrauchsbändern entsteht vor allem durch günstigere Beschaffungskonditionen und degressive Netzentgelte. Hinzu kommen nationale Steuerbefreiungen und Ermäßigungen, die häufig an die Branche, die Nutzungsart oder bestimmte Verbrauchsschwellen geknüpft sind. Wie stark dieser Effekt ausfällt, unterscheidet sich zwischen den Ländern.

Außerhalb der EU

Das **Vereinigte Königreich** liegt preislich im selben Raum wie Kontinentaleuropa. Referenz ist der National Balancing Point (NBP), der virtuelle Handelspunkt des britischen Gasnetzes und das Pendant zum TTF, Über die Interkonnektoren nach Belgien und in die Niederlande ist der britische Markt eng mit dem kontinentaleuropäischen Markt verbunden. NBP und TTF bewegen sich deshalb häufig in dieselbe Richtung, können sich bei Kapazitätsengpässen, unterschiedlichen Transportkosten oder regionalen Versorgungsschocks aber zeitweise auseinanderentwickeln. Der britische Gaspreis wird daher nicht automatisch auf exakt das TTF-Niveau zurückgeführt.

Britische Kunden zahlten im größten Verbrauchsband 2025 rund 49 Euro je MWh und im kleinsten rund 97 Euro je MWh. Damit lagen sie ungefähr auf dem deutschen Niveau. Dass ein erheblicher Teil des britischen Verbrauchs aus eigener Förderung stammt, wirkt nicht automatisch preissenkend. In einem integrierten Markt wird auch heimisches Nordseegas grundsätzlich zum Opportunitätswert am NBP verkauft. Die heimische Förderung erhöht daher vor allem die Versorgungssicherheit und reduziert die Importabhängigkeit, nicht aber zwingend den Preis gegenüber dem europäischen Großhandelsmarkt. In den kommenden Jahren dürfte die Abhängigkeit vom Weltmarkt und LNG-Importen durch die sinkende Inlandsproduktion steigen (Gov.UK, 2026).

In den **USA** wird der Gaspreis für Industriekunden im Wesentlichen durch den regionalen Marktpreis sowie Transport- und Verteilkosten bestimmt. Der Henry Hub ist die zentrale nationale Referenz. Eine CO_2-

Bepreisung auf Bundesebene existiert nicht. Auf Ebene einzelner Bundesstaaten gibt es zwar regionale Klimaschutzinstrumente, doch erfassen diese häufig den Stromsektor oder enthalten Sonderregelungen für energieintensive Unternehmen. Zudem liegen die wichtigsten US-amerikanischen Chemie-, Raffinerie- und Grundstoffcluster überwiegend in Bundesstaaten ohne CO_2-Bepreisung.

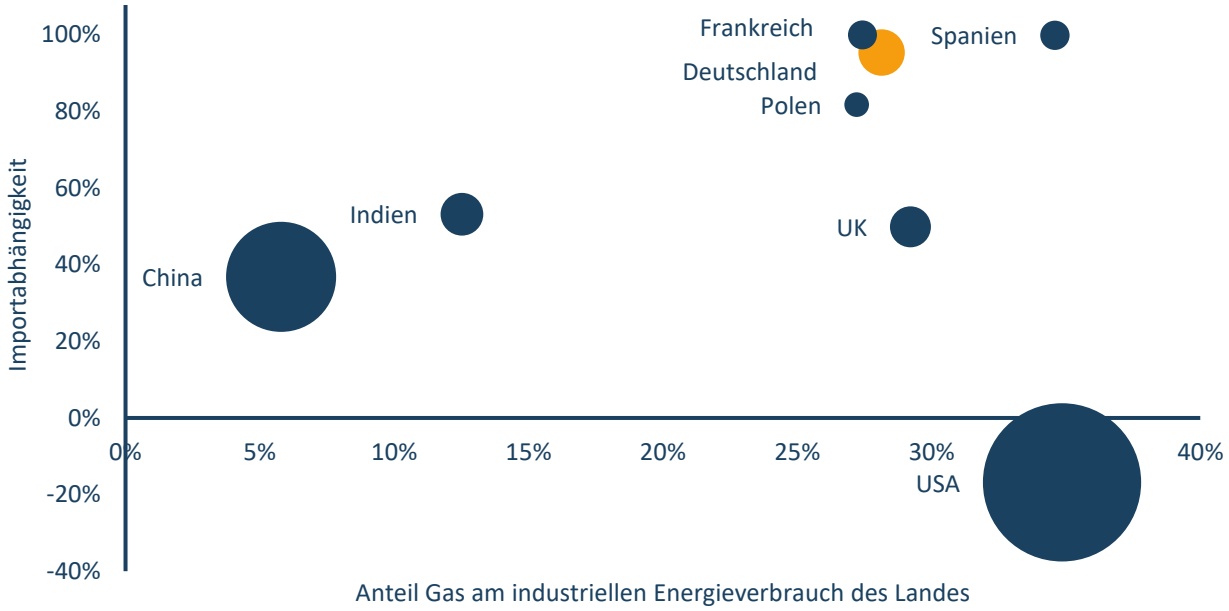
Mit dem Ausbau der Schiefergasförderung wurden die USA 2017 zum Nettoexporteur von Erdgas. Das Land ist deshalb strukturell weniger von internationalen LNG-Importpreisen abhängig als Europa oder Asien. Der Ausbau der LNG-Exportkapazitäten verbindet den nordamerikanischen Markt jedoch zunehmend mit dem Weltmarkt. Diese Verbindung wirkt vor allem in Phasen hoher globaler Nachfrage und bei Engpässen im US-amerikanischen Gasnetz preistreibend, führt aber nicht zu einer vollständigen Angleichung an europäische oder asiatische Preise. Diese Unterschiede zeigen sich auch bei den tatsächlich gezahlten Industriegaspreisen. Der nationale Durchschnitt lag 2015 und 2019 bei jeweils rund 11 Euro je MWh und stieg bis 2025 auf 15 Euro. Die Bundesstaaten mit der höchsten Konzentration energieintensiver Industrie liegen noch darunter: Texas, Standort der Chemie- und Raffineriecluster an der Golfküste, kam 2025 auf rund 11 Euro, das benachbarte Louisiana auf 13 Euro. Ausreißer nach oben finden sich vor allem in Neuengland, wo begrenzte Pipelinekapazitäten die Preise treiben – in Maine und Massachusetts lagen sie 2025 bei 24 beziehungsweise 44 Euro je MWh. Für den Standortvergleich sind diese Regionen jedoch von geringer Bedeutung, da dort kaum energieintensive Grundstoffproduktion angesiedelt ist.

China kombiniert regulierte und marktbasierte Gaspreise. Für Teile des heimischen Onshore-Gases gelten staatliche Preise oder Preisobergrenzen, importiertes LNG sowie Gas aus bestimmten neueren Offshore- und unkonventionellen Quellen wird stärker marktbestimmt bepreist. Große Industriekunden zahlen daher je nach Zugang zu regulierten Basismengen und je nach Bedarf an zusätzlichen Mengen unterschiedliche Preise. Die verfügbaren Stadtgaspreise sind für diesen Vergleich nur eingeschränkt geeignet. Sie beziehen sich überwiegend auf die Verteilnetz- und Endkundenebene und damit auf andere Abnehmer als die energieintensiven Großverbraucher. Sie erfassen weder deren Beschaffungskonditionen noch die Kosten zusätzlicher oder importierter Gasmengen. Ein niedriger Stadtgaspreis lässt deshalb nicht unmittelbar auf niedrige Gasbeschaffungskosten für industrielle Großverbraucher schließen. Importpreise und der Japan Korea Marker (JKM) sind als Indikatoren für die Kosten zusätzlicher beziehungsweise importierter Mengen aussagekräftiger, bilden aber ebenfalls keinen einheitlichen chinesischen Endkundenpreis ab. Eine quantitative Gegenüberstellung der regulierten heimischen Gaspreise und der LNG-Importpreise ist aufgrund der unterschiedlichen Beschaffungsstufen und Kundengruppen nicht belastbar. Für den Standortvergleich ist zudem zu beachten, dass Erdgas in der chinesischen Industrie mit einem Anteil von gut 6 Prozent eine geringe Bedeutung hat.

Auch in **Indien** hängt der Gaspreis von der Bezugsquelle ab. Gas aus älteren heimischen Feldern wird überwiegend über den staatlich regulierten Administered Price Mechanism (APM) bepreist und vorrangig der Düngemittelindustrie und der Stadtgasversorgung zugeteilt (IEA, 2025b). Nicht priorisierte Industriekunden sind deshalb stärker auf importiertes LNG angewiesen. Bei Spot- und kurzfristigen Lieferungen schlagen internationale LNG-Preise vergleichsweise direkt durch. Bei langfristigen Verträgen bestimmen dagegen Preisindexierung und Abnahmeverpflichtungen die Belastung. Zum Endkundenpreis kommen Pipelineentgelte, Regasifizierungskosten und bundesstaatliche Steuern. Einen einheitlichen indischen Industriegaspreis gibt es daher nicht. Auch in Indien hat Erdgas eine deutlich geringere Bedeutung und konzentriert sich stark auf die Düngemittelindustrie.

Abbildung 6-4: Bedeutung von Erdgas und Importabhängigkeit in den Ländern

Anteil Gas am industriellen Energieverbrauch und Anteil der Importe am Gasverbrauch. Blasengröße = Gasverbrauch. Datenstand 2024; China und Indien für das Jahr 2023.



Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft auf Basis IEA, 2026a

Deutschland setzt stark auf Gas, zahlt aber seit 2022 deutlich mehr dafür

Die deutsche Industrie steht beim Erdgas vor einem doppelten Problem: Das Preisniveau liegt deutlich über dem der USA und die Aussichten auf eine dauerhafte Entspannung bleiben unsicher. Da der Standortnachteil vor allem auf die erhöhten Beschaffungspreise zurückzuführen ist, besteht nur begrenzter Entlastungsspielraum, insbesondere nicht bei energieintensiven Großverbrauchern. Für die energieintensive Industrie ist deshalb entscheidend, ob sich die globalen Gas- und LNG-Märkte in den kommenden Jahren tatsächlich entspannen und wie schnell die Politik den Unternehmen den Umstieg von Gas auf Strom, Wasserstoff und Biogas ermöglicht.

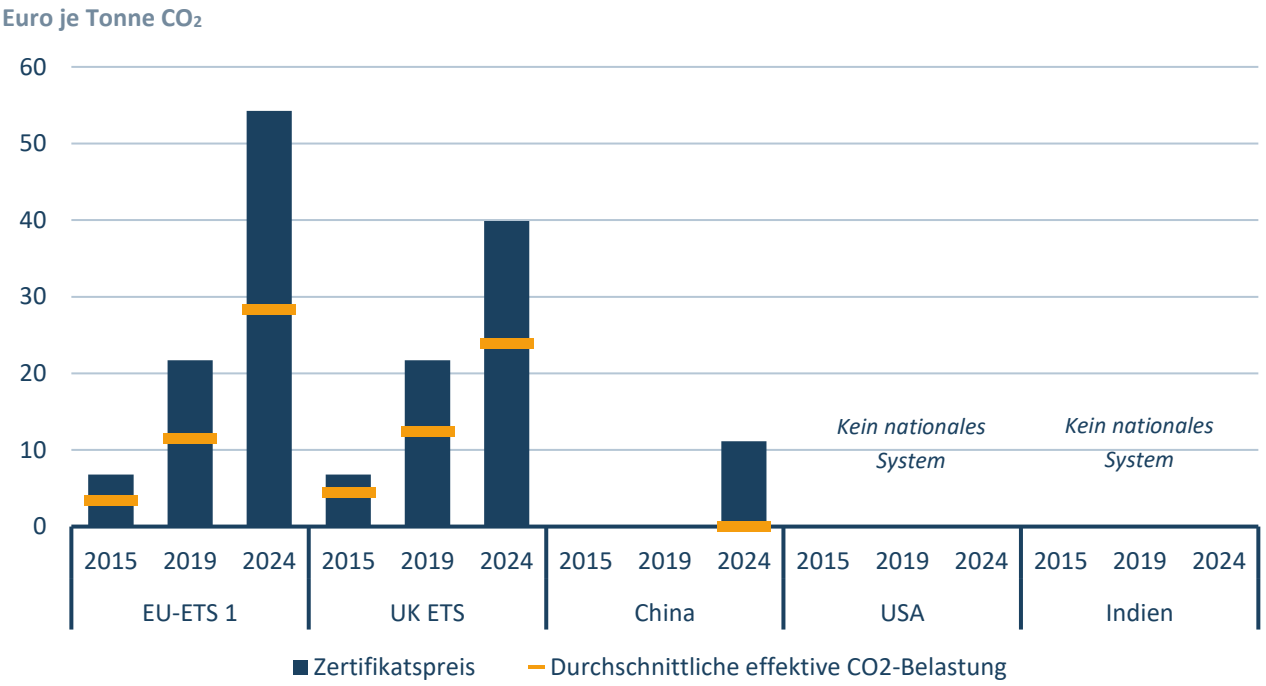
China und Indien sind von hohen Gaspreisen nicht unabhängig, aber ihre Industrie ist weniger stark auf Erdgas ausgerichtet als die deutsche. Beide Länder verfügen zudem über heimische Förderung; gerade in China können industrielle Prozesse noch in größerem Umfang auf Kohle setzen. Gaspreisschocks treffen dort deshalb nicht dieselbe Breite der industriellen Wertschöpfung. Für deutsche Unternehmen bedeutet das: Selbst, wenn China und Indien bei einzelnen importierten Gasmengen keinen strukturellen Preisvorteil haben, ist ihre Gesamtwirtschaft weniger verwundbar gegenüber hohen Gaspreisen. Der relevante Wettbewerbsnachteil Deutschlands besteht damit aus dem höheren Gaspreis und der höheren industriellen Abhängigkeit von diesem Brennstoff.

6.3 CO_2-Bepreisung

Die direkte CO_2-Kostenbelastung liegt in Deutschland und der EU im internationalen Vergleich hoch, wird im Betrachtungszeitraum durch die kostenlose Zuteilung für viele Unternehmen aber noch gedämpft. Mit dem Auslaufen der Zuteilung nähert sie sich dem Zertifikatspreis an, während die wichtigsten außereuropäischen Wettbewerber niedrigere Preise aufweisen oder ihre Systeme erst aufbauen.

Die Bepreisung von CO_2-Emissionen ist zu einem eigenständigen Standortfaktor geworden, der neben Löhnen, Steuern und Netzentgelten in industrielle Investitionsentscheidungen einfließt. Direkt belastet sie Unternehmen, deren eigene Emissionen bepreist werden, etwa über Emissionshandelssysteme oder eine feste CO_2-Abgabe. Indirekt schlägt sie über die Stromkosten durch, weil Kraftwerke die Kosten ihrer Emissionen über den Strompreis weitergeben (Kapitel 6.1). Besonders relevant ist der Indikator für die energieintensiven Branchen, in denen CO_2- und Energiekosten einen erheblichen Teil der Gesamtkosten ausmachen und die im internationalen Wettbewerb mit Produzenten aus Regionen mit niedrigem oder ohne CO_2-Preis stehen. Anders als bei anderen Kostenindikatoren können Einnahmen aus der CO_2-Bepreisung in die Transformation der Industrie und benötigter Infrastrukturen zurückfließen und so den Unternehmen zugutekommen, sofern die Rückführung verlässlich ausgestaltet ist und die Mittel für andere Zwecke genutzt werden (Fischer/Kauder, 2026).

Abbildung 6-5: Zertifikatspreise und effektive CO_2-Kostenbelastung im internationalen Vergleich



Durchschnittliche effektive CO_2-Belastung: Zertifikatspreis abzüglich kostenloser Zuteilung, mengengewichtet über alle ortsfesten Anlagen in EU und UK, indikativ. Tatsächlich von Industrie gezahlte Preise weichen durch Zuteilungsunterschiede zwischen Branchen ab. In den USA bestehende regionale Systeme etwa in Kalifornien und Washington sind nicht ausgewiesen, da die mit deutschen Standorten konkurrierende Industrie überwiegend in Bundesstaaten ohne CO_2-Bepreisung liegt. Indien: Einführung nationaler ETS Anfang 2026, Handel und Preisbildung ab Mitte 2026. Bislang kein wirksamer Preis. China: Die acht chinesischen Pilotsysteme bestehen parallel zum nationalen System und erfassen jeweils nur Anlagen der jeweiligen Region; die mit deutschen Standorten konkurrierende Grundstoffproduktion liegt weit überwiegend außerhalb dieser Regionen. Zudem erfolgt die Zuteilung dort intensitätsbasiert, sodass der ausgewiesene Preis die tatsächliche Belastung nicht abbildet.

Quelle: IW-Berechnung auf Basis Weltbank, 2026a; EEA, 2026a; UK Government, 2026b

Betrachtet werden zwei Bepreisungsmechanismen. Bei einem Emissionshandelssystem (ETS) legt der Staat eine Obergrenze für die Emissionen fest: Unternehmen müssen für jede Tonne ein handelbares Zertifikat abgeben, dessen Preis sich am Markt bildet. Bei der CO_2-Abgabe setzt der Staat den Preis direkt fest, indem er eine Abgabe auf die Emissionen oder den Kohlenstoffgehalt der Brennstoffe erhebt. Datengrundlage ist das State and Trends of Carbon Pricing Dashboard der Weltbank (2026a) samt zugehörigem Jahresbericht, das Preise, Abdeckungsgrad und Systemtyp der weltweit bestehenden Systeme nach einheitlicher Systematik erfasst. Weltweit deckt die direkte CO_2-Bepreisung derzeit rund 29 Prozent der Treibhausgasemissionen ab. Bei vollständiger Umsetzung der bereits in Entwicklung befindlichen Systeme dürfte bis 2030 knapp ein Drittel der weltweiten Emissionen erfasst sein (Weltbank, 2026a). Der weit überwiegende Teil der globalen Emissionen unterliegt damit weiterhin keinem direkten CO_2-Preis, woraus sich die zentrale Wettbewerbsfrage für bepreiste Standorte ergibt.

Deutschland gehört zu den am umfassendsten bepreisten Standorten. Die energieintensive Industrie und der Stromsektor fallen unter das EU-Emissionshandelssystem (EU-ETS 1), das 2026 bisher bei rund 75 Euro je Tonne lag und etwa 36 Prozent der europäischen Emissionen abdeckt. Die kostenlose Zuteilung begrenzt, wie stark der Zertifikatepreis die Kosten eines Unternehmens erhöht. Anlagen in Sektoren mit Carbon-Leakage-Risiko erhalten freie Zertifikate auf Basis von Produkt-Benchmarks, die sich an den effizientesten Anlagen orientieren. Die effektive Belastung weist somit je nach Branche und Effizienz der Anlage eine erhebliche Bandbreite auf. Dieses Schutzniveau sinkt jedoch absehbar von zwei Seiten. Zum einen werden die Benchmarks fortlaufend verschärft, sodass auch effiziente Anlagen einen wachsenden Teil ihrer Zertifikate zukaufen müssen. Zum anderen läuft mit dem Start der definitiven Phase des CO_2-Grenzausgleichs (CBAM) im Januar 2026 die kostenlose Zuteilung in den CBAM-Sektoren wie Stahl, Zement und Aluminium schrittweise aus. Der Grenzausgleich soll den Carbon-Leakage-Schutz dann übernehmen. Ob er das leisten kann, ist offen: Seine praktische Wirksamkeit muss sich erst erweisen und für Exporte in Drittmärkte fehlt bislang eine Lösung, da der CBAM nur Importe in die EU erfasst, EU-Produzenten auf Weltmärkten aber weiterhin die volle CO_2-Kostenlast tragen. Ebenso besteht bislang die Möglichkeit, das System über den Import von Zwischen- oder Endprodukten zu umgehen (Matthes et al., 2026).

Die Kommission hat im Juli 2026 erste Entwürfe für eine Reformierung des EU-ETS vorgelegt. Darin wird die Reduzierung der verfügbaren Zertifikate in den kommenden Jahren deutlich abgeschwächt, um die europäischen Industriestandorte zu entlasten. Weitere Entlastungen sollen sich aus Anpassungen der Benchmarks und einer Verlängerung der freien Zuteilung der CBAM-Sektoren um vier Jahre ergeben. Trotzdem dürfte sich die effektive CO_2-Kostenbelastung der europäischen Industrie damit in den kommenden Jahren für die meisten Unternehmen deutlich verschärfen. Im Energiesektor wirkt der CO_2-Preis unmittelbar, da für die Stromerzeugung keine kostenlose Zuteilung von Emissionszertifikaten erfolgt. Die zusätzlichen CO_2-Kosten fließen daher in die Stromerzeugungskosten ein und beeinflussen über gas- und kohlebefeuerte Kraftwerke die Preisbildung am Strommarkt. Zur Abfederung dieser indirekten Belastungen hat die EU – analog zum Carbon-Leakage-Schutz für direkte Industrieemissionen – Kompensationsmechanismen vorgesehen. In Deutschland erfolgt dies über die Strompreiskompensation: Sie ermöglicht strom- und handelsintensiven Unternehmen, bisher vor allem in der chemischen sowie in der Metall- und Papierindustrie, einen Teil der CO_2-bedingten Strommehrkosten auszugleichen und ihre Stromkosten spürbar zu senken (Kapitel 9.1). Allein im Jahr 2024 wurden darüber indirekte Kosten von insgesamt knapp 2,8 Milliarden Euro erstattet (DEHSt, 2026).

Ergänzend bepreist der nationale Emissionshandel (nEHS) seit 2021 die Brennstoffe im Wärme- und Verkehrsbereich. Nach einer Festpreisphase bewegt sich der Preis 2026 in einem Korridor zwischen 55 und 65 Euro je Tonne. Beide Systeme zusammen erfassen 78 Prozent der deutschen Emissionen. Der nationale Handel soll in das EU-weite ETS 2 überführt werden, dessen Start von 2027 auf 2028 verschoben wurde.

Frankreich kombiniert den EU-Emissionshandel mit einer nationalen CO_2-Steuer, der Contribution Climat-Énergie (CCE). Sie wurde 2014 eingeführt und ist als CO_2-Komponente in die Verbrauchsteuern auf fossile Energieträger integriert, sodass sie den Preis von Benzin, Diesel, Heizöl und Erdgas erhöht. Ziel ist ein Preissignal, das den Verbrauch fossiler Brennstoffe in den nicht vom Emissionshandel erfassten Sektoren, vor allem Gebäude und Verkehr, dämpfen soll. Ausgehend von 7 Euro je Tonne stieg der Satz bis 2018 schrittweise auf rund 45 Euro. Die für 2019 vorgesehene weitere Anhebung wurde im Zuge der Proteste der Gelbwesten ausgesetzt, seither ist der Satz eingefroren und der ursprünglich vorgesehene Preispfad in Richtung 100 Euro bis 2030 wurde nicht wieder aufgenommen (Agora Energiewende, 2019; Connaissance des Énergies, 2024). Eine Doppelbelastung mit dem Emissionshandel wird weitgehend vermieden: Anlagen, die dem EU-ETS 1 unterliegen, zahlen die Energieverbrauchsteuern zu dem Satz, der vor Einführung der CO_2-Komponente galt (Weltbank, 2026c). Für die energieintensive Industrie und den Stromsektor ist damit, wie in Deutschland, der EU-ETS der maßgebliche Preis. Auch in Frankreich gibt es einen Kompensationsmechanismus, der die indirekten CO_2-Kosten über den Strombezug deutlich reduziert. Für den Zeitraum von 2021 bis 2030 beläuft sich das Volumen insgesamt auf 13,5 Milliarden Euro (Europäische Kommission, 2022a).

Polen unterliegt wie alle Mitgliedstaaten dem EU-ETS. Daneben besteht eine nationale CO_2-Abgabe (Stawki opłat za korzystanie ze środowiska) als Teil des Umweltschutzgesetzes, die grundsätzlich alle Sektoren erfasst und rund ein Viertel der nationalen Emissionen abdeckt (IEA, 2026b; Weltbank, 2026c). Der Satz liegt derzeit bei 10 Cent je Tonne und ist damit eher symbolischer Natur. Das erklärt sich aus ihrer Herkunft, denn die Abgabe wurde nicht als CO_2-Lenkungsinstrument konzipiert, sondern ist Teil eines länger bestehenden Gebührensystems, das CO_2 als einen von mehreren Umweltschadstoffen miterfasst und dessen Sätze nur mit der Inflation fortgeschrieben werden. Die maßgebliche Belastung der polnischen Industrie entsteht damit über den EU-Emissionshandel, der bei einem noch stark kohlebasierten Strommix zusätzlich erheblich indirekt über die Strompreise wirkt (Kapitel 6.1). Der erst sehr spät auf 2049 terminierte Kohleausstieg unterstreicht, dass die Anpassungslasten hier besonders hoch sind. Vor diesem Hintergrund versteht sich auch das Bestreben Polens, die Einführung des ETS 2 aufzuschieben: Warschau folgt Tschechien, das als erster Mitgliedstaat eine Verschiebung verlangte und forderte Ende 2024 sogar einen Aufschub um drei Jahre (European Parliamentary Research Service, 2026).

Auch in **Spanien** ist der EU-ETS das für die Industrie maßgebliche Bepreisungsinstrument, ebenfalls werden dort die indirekten CO_2-Kosten über den Strom kompensiert. Mit erwarteten 2,9 Milliarden Euro fällt die Förderung in dieser Dekade allerdings deutlich geringer aus (Europäische Kommission, 2022b). Die nationale CO_2-Steuer beschränkt sich auf fluorierte Treibhausgase (F-Gase), die vor allem in Kälte- und Klimaanlagen eingesetzt werden und ein Vielfaches der Treibhauswirkung von CO_2 entfalten. Die Steuer wurde 2014 eingeführt, um diese Emissionslücke zu schließen, da diese Gase weitgehend nicht vom EU-Emissionshandel erfasst werden. Für die breite Industrie spielt sie dennoch kaum eine Rolle, denn ihre Bemessungsgrundlage ist schmal: Sie bepreist kein CO_2 aus der Verbrennung fossiler Energieträger und deckt daher nur rund 2 Prozent der nationalen Emissionen ab. Einen nationalen Vorläufer für das ETS 2, wie ihn Deutschland mit dem nEHS betreibt, hat Spanien nicht. Wärme- und Verkehrsemissionen erhalten dort erst mit dem ETS 2 ab 2028 einen expliziten CO_2-Preis.

Über die EU hinaus wird das Bild uneinheitlicher

Das **Vereinigte Königreich** hat nach dem EU-Austritt mit dem UK-ETS ein eigenes, eng am EU-System orientiertes Handelssystem eingeführt. Der Preis lag 2026 bis dato bei rund 49 Euro und deckt etwa ein Viertel der Emissionen ab (Weltbank, 2026a). Im Stromsektor kommt seit 2013 der Carbon Price Support hinzu, eine Steuer auf fossile Brennstoffe in der Stromerzeugung, die zusammen mit dem Emissionshandel einen Mindestpreis bildet. Die Wirkung war erheblich: Der Kohleanteil an der Stromerzeugung fiel von rund 40 Prozent im Jahr 2012 auf etwa 1 Prozent 2023, das letzte Kohlekraftwerk ging im Herbst 2024 vom Netz (ebenda). Der britische Zertifikatepreis im ETS lag zuletzt spürbar unter dem EU-Niveau (Argus Media, 2026), der effektive Durchschnittspreis (unter Berücksichtigung freier Zuteilung) lag ebenfalls etwas unter dem EU27-Niveau. Das könnte sich bald wieder ändern: Seit Januar 2026 verhandeln beide Seiten formal über eine Kopplung der Systeme, die die Preise angleichen und wechselseitige Ausnahmen von den jeweiligen CO_2-Grenzausgleichen ermöglichen würde (ICAP, 2025); parallel führt das Land ab 2027 einen eigenen CBAM ein. Für den Standortvergleich heißt das: Die britische Industrie trägt CO_2-Kosten, die zuletzt leicht unter dem EU-Niveau lag, aber deutlich über denen außereuropäischer Wettbewerber. Mit einer Kopplung könnten sich die Preise beider Systeme wieder stärker angleichen.

Die **USA** verfügen über keinen einheitlichen nationalen CO_2-Preis. Der letzte ernsthafte Anlauf für einen nationalen Emissionshandel scheiterte 2010 im Senat (WSJ, 2010). Die Biden-Administration setzte mit dem Inflation Reduction Act anschließend auf Subventionen statt auf Bepreisung. CO_2-Preise bestehen daher nur auf Ebene einzelner Bundesstaaten. Kalifornien betreibt mit Cap-and-Invest das größte und umfassendste Programm (Preis 2026 rund 26 Euro) und hat es 2025 bis 2045 verlängert (Weltbank, 2026a). Der Bundesstaat Washington liegt bei rund 58 Euro (ebenda), die Regional Greenhouse Gas Initiative (RGGI) koppelt im Nordosten mehrere Staaten im Stromsektor bei rund 23 Euro (ebenda). Dazu kommen weitere regionale Initiativen. Die subnationalen Systeme stehen politisch unter Druck, haben sich bislang aber als bestandsfest erwiesen: In Washington lehnten die Wähler 2024 ein Volksbegehren zur Abschaffung des dortigen Systems mit rund 62 zu 38 Prozent ab (Washington State Standard, 2024). Auf Bundesebene hat die Trump-Administration per Executive Order das Justizministerium angewiesen, gegen bundesstaatliche Klimagesetze vorzugehen und nennt dabei Kaliforniens Handelssystem ausdrücklich als Beispiel (The White House, 2025). Für die Standortfrage entscheidend ist dabei die Geografie der subnationalen Instrumente: Die Zentren der energieintensiven Industrie, die Chemie- und Raffineriecluster an der Golfküste in Texas und Louisiana ebenso wie die Stahlstandorte des Mittleren Westens, liegen ganz überwiegend in Bundesstaaten ohne jede CO_2-Bepreisung. In der Abbildung sind diese Systeme deshalb nicht ausgewiesen. Hinzu kommt, dass die effektive Belastung für Unternehmen in den regionalen Initiativen wie Kalifornien deutlich unter dem ausgewiesenen Preis bleibt.

China betreibt seit 2021 das mengenmäßig größte Emissionshandelssystem der Welt (Weltbank, 2026a). Es baut auf den Erfahrungen von acht regionalen Pilotmärkten auf, die seit 2013 unter anderem in Peking, Shanghai und Guangdong entstanden waren. Diese bestehen parallel fort und erfassen Sektoren und Unternehmen, die das nationale System noch nicht abdeckt, sollen mit dessen Ausweitung aber schrittweise darin aufgehen (Weltbank, 2026b). Ursprünglich auf den Stromsektor beschränkt, wurde es 2025 um die Branchen Stahl, Zement und Aluminium erweitert und deckt nun 52 Prozent der chinesischen Emissionen ab. Der Preis lag mit rund 1 Euro je Tonne 2026 weit unter dem europäischen Niveau. Entscheidender als der Preis ist jedoch die Konstruktion: Anders als im EU-ETS gibt es keine feste Obergrenze für die Gesamtemissionen. Die

Zuteilung bemisst sich an der Emissionsintensität, also den Emissionen je Produkteinheit: Wer effizienter produziert als der Branchen-Benchmark, erhält überschüssige Zertifikate, wer darüber liegt, muss zukaufen. Da die Zuteilung mit der Produktionsmenge wächst, begrenzt das System demnach nur die Emissionsintensität, nicht die absolute Emissionsmenge. Die 2025 neu in das System aufgenommenen Sektoren Stahl, Zement und Aluminium erhielten im ersten Jahr eine freie Zuteilung an Zertifikaten in Höhe ihrer tatsächlichen Emissionen aus dem Jahr 2024 und auch im Folgejahr war der über die freie Zuteilung hinausgehende Bedarf an weiteren Zertifikaten auf wenige Prozent begrenzt (ICAP, 2026). Eine Nettobelastung entsteht damit nur für Anlagen, deren Emissionsintensität über dem Branchendurchschnitt liegt und ist auch für diese bislang auf wenige Prozent der Emissionen beschränkt.

Auch der Effekt der CO_2-Bepreisung auf die Strompreise ist in China nicht vergleichbar mit dem des EU-ETS: Weil die Strompreise staatlich reguliert sind, preisen die Kraftwerke ihre CO_2-Kosten bislang kaum wie im europäischen Großhandelsmarkt in den Strompreis ein. Die Asiatische Entwicklungsbank schreibt dazu: „The cost of carbon is currently not effectively reflected in electricity prices for consumers as a result of government regulation of the Chinese power market" (ADB, 2024). Industrielle Abnehmer seien daher praktisch keinen CO_2-Kosten auf ihrem Strom ausgesetzt. Bis auf Weiteres erzeugt der chinesische CO_2-Preis im Standortwettbewerb folglich keinen vergleichbaren Kostendruck wie die Regulatorik innerhalb der EU.

Spannend bleibt die Entwicklung der kommenden Jahre: Die Parteiführung und der Staatsrat haben im August 2025 in einem gemeinsamen Grundsatzdokument die schrittweise Umstellung auf eine absolute Emissionsobergrenze, die Einführung von Auktionen und die Ausweitung des Systems auf weitere Industriezweige bis 2027 beschlossen (China Briefing, 2025). Das Institute for Energy Economics and Financial Analysis sieht dabei auch den EU-Grenzausgleich als Treiber: „The implementation of the European Union's Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM) in 2026 provides a strong incentive for China and other Asian markets to strengthen their national carbon pricing systems to maintain export competitiveness and retain carbon revenue for domestic use" (IEEFA, 2025).

Indien befindet sich in einer frühen Phase des Aufbaus einer CO_2-Bepreisung. Das 2023 etablierte Carbon Credit Trading Scheme (CCTS) ist ein intensitätsbasiertes Baseline-and-Credit-System, das aus dem Energieeffizienzprogramm PAT hervorgeht. Seit Anfang 2026 unterliegen rund 490 Unternehmen aus zunächst sieben energieintensiven Sektoren – darunter Aluminium, Zement, Raffinerien und Petrochemie – verbindlichen Intensitätsvorgaben je Produkteinheit: Wer sie unterschreitet, erhält handelbare Zertifikate, wer sie verfehlt, muss zukaufen. Aktuell erfasst das CCTS rund 10 Prozent der indischen Emissionen (Weltbank, 2026a). Durch eine vorgesehene Erweiterung um weitere Industriesektoren könnte dies nach der Observer Research Foundation (2026) auf 16 Prozent ansteigen. Der Stromsektor als größter Einzelemittent Indiens bleibt vorerst ausgenommen. Bislang besteht noch kein Marktpreis, der erste Handel wird erst für Mitte 2026 erwartet, die Kostenbelastung bleibt demnach auf absehbare Zeit gering. Für Standortentscheidungen ist der indische CO_2-Preis somit vorerst ohne nennenswerte Bedeutung. Relevanz gewinnt das System aber als Signal eines im Aufbau befindlichen Bepreisungsmechanismus.

Für die deutsche Standortposition bedeutet das: Bei der direkten CO_2-Bepreisung liegt Deutschland gemeinsam mit seinen EU-Partnern an der Spitze. Das gilt nicht nur für die direkte Belastung, sondern auch für die indirekten Kosten über die Strompreise. Letztere werden bislang in erheblichem Umfang kompensiert und sollen mit einem zunehmend klimafreundlichen Strommix langfristig an Bedeutung verlieren. Wie stark die

Unternehmen künftig belastet werden, hängt daher vor allem von der Entwicklung der Benchmarks im EU-ETS und der Ausgestaltung der Strompreiskompensation ab 2030 ab.

Die wichtigsten außereuropäischen Wettbewerber bepreisen dagegen niedriger und mit geringer effektiver Belastung (China), bauen ihre Systeme mit zunächst moderater Ambition erst auf (Indien) oder verzichten gerade an ihren industriellen Kernstandorten auf einen CO_2-Preis (USA). Für die energie- und exportintensiven Branchen aus Kapitel 4.1 ergibt sich daraus ein struktureller Kostennachteil, der sich mit steigenden EU-Preisen tendenziell vergrößert. Wie stark der Nachteil auf Produktions- und Investitionsentscheidungen durchschlägt, hängt wesentlich davon ab, wie wirksam der CBAM die Wettbewerbsbedingungen angleicht, aber auch flankierende Instrumente wie Leitmärkte, Differenzverträge und gegebenenfalls Zölle etabliert werden.

7 Kosten

7.1 Arbeitskosten und Sozialversicherungsbeiträge

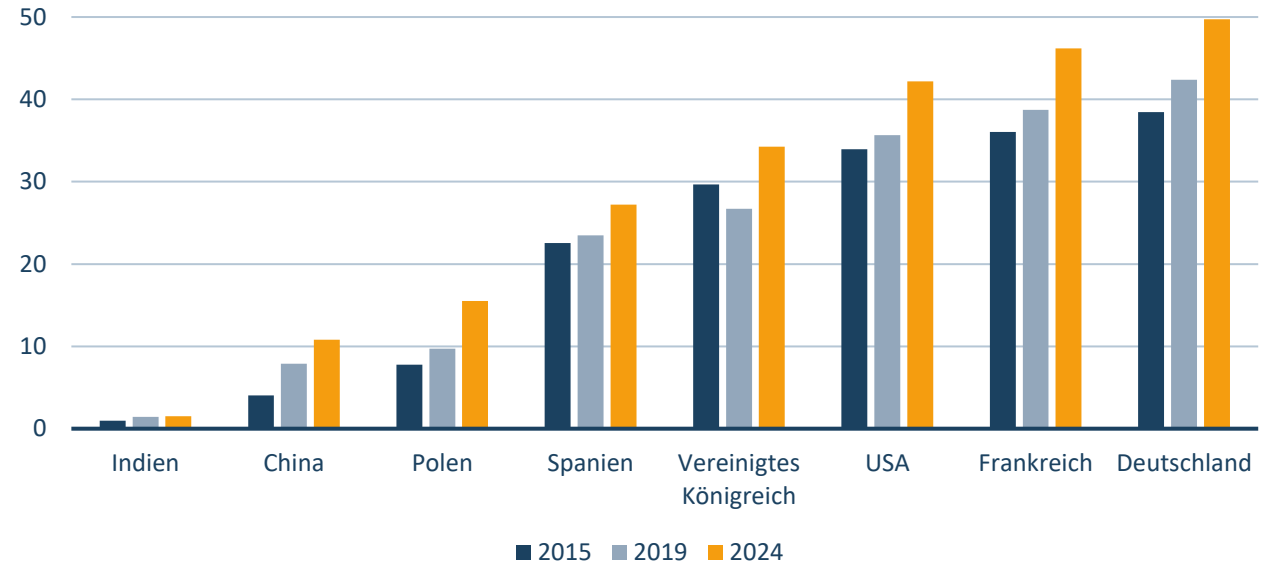
Die Arbeitskosten sind in der Gruppe der Vergleichsländer in Deutschland die höchsten. Sie liegen 2024 mit 49,7 Euro je Stunde rund 8 Prozent höher als in Frankreich, dem Land mit den zweithöchsten Arbeitskosten. Auch die Zunahme im Vergleich zu 2015 war besonders groß. Neben den Lohnsteuern spielen in Deutschland die Sozialversicherungsbeiträge eine wichtige Rolle für die Höhe der Arbeitskosten.

Lohn- und Gehaltskosten zählen für Unternehmen in Deutschland zu den wichtigsten Kostenkategorien. Personalaufwendungen haben im Verarbeitenden Gewerbe insgesamt einen Anteil von rund 70 Prozent an der Bruttowertschöpfung und rund 20 Prozent am Produktionswert (Statistisches Bundesamt, 2025). In energieintensiven Branchen ist die Bedeutung der Lohn- und Gehaltskosten etwas geringer.

Die Daten stammen aus Berechnungen des IW (Schröder, 2019, 2015) und unveröffentlichte Aktualisierungen) sowie Zuschätzungen der IW Consult auf Basis internationaler Vergleichsdaten zu Beschäftigung, Arbeitszeiten und Lohnanteilen an der Wertschöpfung (für Indien (alle Jahre) und China (2015)). In Arbeitskosten sind hier neben dem direkten Lohn der Arbeitnehmer auch Lohnnebenkosten enthalten. Sie umfassen etwa die Beiträge zu den Sozialversicherungen und anteilige Kosten für Urlaubs- und Feiertage oder sonstige Fehlzeiten.

Abbildung 7-1: Arbeitskosten je Stunde

Arbeitskosten im Verarbeitenden Gewerbe je Stunde, Angaben in Euro



Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft, 2026. Basis: Schröder, 2015; Schröder, 2019

Die Arbeitskosten je Stunde im Verarbeitenden Gewerbe (Abbildung 7-1) waren in Deutschland im Jahr 2024 mit 49,7 Euro höher als in jedem der sieben Vergleichsländer. Dies gilt auch für den gesamten betrachteten Zeitraum. Sie lagen 2024 rund 8 Prozent über den Arbeitskosten in Frankreich, dem Land mit den zweithöchsten Kosten. In der Gruppe der traditionellen westlichen Industrieländer (Deutschland, Frankreich, Spanien,

Großbritannien und die USA) sind die Arbeitskosten generell deutlich höher als in Osteuropa (Beispiel Polen) und den asiatischen Ländern (Indien und China).

Im Betrachtungszeitraum ist keine Angleichung der Arbeitskosten und damit keine Entlastung der deutschen Industrieunternehmen zu beobachten. Im Vergleich zu 2015 war die Zunahme der Arbeitskosten je Stunde in Deutschland sogar besonders groß. Prozentual (29 Prozent) überstieg sie die Zunahme in den traditionellen westlichen Industrieländern. Absolut betrachtet fiel sie auch höher aus als in Polen, China oder Indien, wo die prozentuale Zunahme aufgrund des geringen Anfangsniveaus deutlich höher ausfiel.

Zu den hohen Arbeitskosten pro Stunde in Deutschland trägt nicht nur die Höhe der Entgelte der Beschäftigten bei. Die Arbeitskosten pro Stunde sind auch deswegen höher als im Ausland, weil in Deutschland die Arbeitsstunden pro Jahr wegen eher kurzer Wochenarbeitszeiten sowie der Zahl der Urlaubs- und Feiertage relativ gering sind. Zudem erfolgt in Deutschland ein höherer Anteil der sozialen Absicherung (z. B. Kranken- und Rentenversicherung) über gesetzliche Sozialversicherungen als Teil der Lohnkosten anstatt über private Versicherungen oder die Finanzierung aus dem allgemeinen Staatshaushalt.

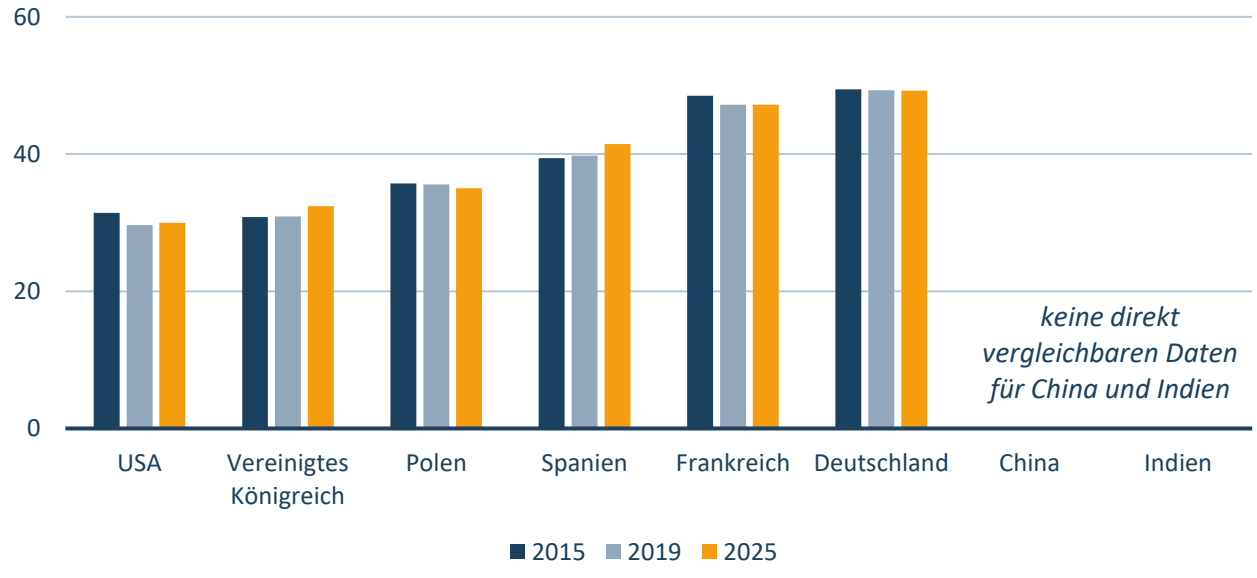
Reformvorschläge in Deutschland beinhalten die Verlängerung der Jahresarbeitszeit, zum Beispiel durch höhere Wochenarbeitszeiten oder die Reduzierung der Feiertage, und die Rückführung der Sozialversicherungsbeiträge insgesamt auf ein Niveau von unter 40 Prozent. Sie zielen damit auf Maßnahmen ab, die entweder staatlicherseits (Feiertage, Sozialversicherungsbeiträge) oder in Zusammenarbeit der Tarif- und Sozialpartner (Wochenarbeitszeit) beschlossen werden könnten, ohne direkt in die Lohnfindung einzugreifen.

Sozialversicherungsabgaben

Da die Sozialversicherungsabgaben in Deutschland einen nennenswerten Anteil an den Lohnkosten der Arbeitgeber ausmachen, erfolgt hier eine kurze Darstellung des durchschnittlichen Steuerkeils in den OECD-Ländern.

Abbildung 7-2: Durchschnittlicher Steuerkeil (Average Tax Wedge)

Sozialversicherungsabgaben für Arbeitgeber und Arbeitnehmer zzgl. Einkommensteuer in Prozent bei Durchschnittseinkommen; keine vergleichbaren Daten für China und Indien



Quelle: OECD, 2026c

Der Steuerkeil umfasst die Sozialversicherungsbeiträge, die von Arbeitgebern und Arbeitnehmern gezahlt werden, sowie die Steuer auf das Arbeitseinkommen, die der Arbeitnehmer aus dem Bruttolohn entrichtet. Diese Größen zusammen ergeben den Unterschied zwischen den Bruttoarbeitskosten des Arbeitgebers und dem Nettolohn des Arbeitnehmers.

Die Berechnung des Steuerkeils hängt stark von den persönlichen Eigenschaften des jeweiligen Arbeitnehmers ab. Mit steigendem Einkommen nimmt bei progressiv wirkenden Steuertarifen der Steuersatz zu. Beitragsbemessungsgrenzen in der Sozialversicherung können senkend auf die rechnerischen prozentualen Beiträge wirken. Der Familienstand und die Anzahl der Kinder können sich über Regelungen wie ein Ehegatten- oder Familiensplitting auf den Steuersatz auswirken und Folgen für die Höhe der Sozialversicherungsbeiträge haben. Die Regelungen differieren von Land zu Land.

Mit über 49 Prozent im Falle eines Single mit Durchschnittseinkommen ohne Kinder fällt der Steuerkeil in Deutschland im Jahr 2025 besonders hoch aus (Abbildung 7-2). Frankreich (47 Prozent) und Spanien (41 Prozent) folgen auf den Rängen zwei und drei. Mit 30 Prozent (USA) bis 35 Prozent (Polen) fällt der Steuerkeil in den anderen Ländern deutlich kleiner aus.

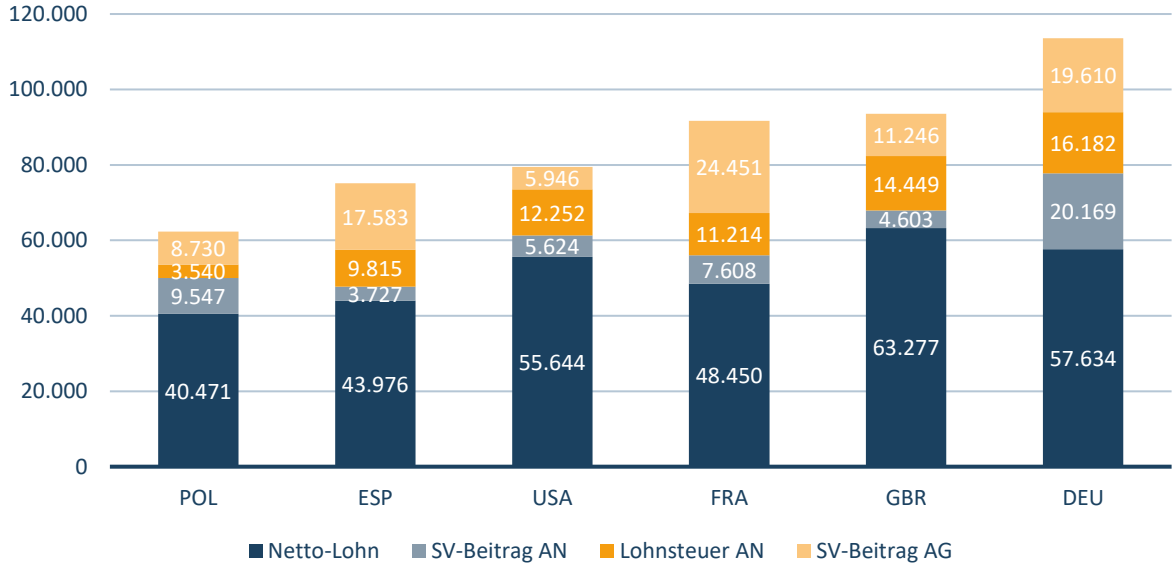
In Abbildung 7-3 ist die Zusammensetzung des Steuerkeils und der Zusammenhang zum Nettolohn des Arbeitnehmers für das Jahr 2025 veranschaulicht. In Deutschland fallen alle drei Einzelkomponenten des Steuerkeils höher aus als in den meisten anderen Ländern. Lediglich in Frankreich ist die Zusammensetzung der Sozialversicherungsbeiträge so geregelt, dass die größere Zahllast beim Arbeitgeber liegt. Dies hat aber keine Auswirkung auf den insgesamt geringeren Sozialversicherungsbeitrag. Auffällig ist, dass vor allem die Sozialversicherungsbeiträge für die Arbeitnehmer in den anderen Ländern geringer ausfallen – oft ein Ausdruck einer anderen Organisation des Renten- und Krankenversicherungssystems. Der Vergleich zeigt vor allem, dass die Bruttoarbeitskosten für die Arbeitgeber in den anderen Ländern deutlich geringer ausfallen als in Deutschland, wenn für den Arbeitnehmer ein vergleichbarer (USA) oder sogar höherer (Vereinigtes Königreich) Nettolohn realisiert werden soll.

Der Vergleich kann dabei an dieser Stelle zwar nicht berücksichtigen, dass der Arbeitnehmer in Deutschland durch die höheren Sozialversicherungsbeiträge möglicherweise höhere Leistungsversprechen aus den Sozialkassen erhält. Bedenkenswert ist aber, dass diese Versicherungsleistungen staatlicherseits geregelt und der Privatautonomie zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer entzogen sind.

Bei Anwendung des Steuerkeils auf die Arbeitskosten in der Abbildung 7-1 zeigt sich ein ähnliches Bild wie in Abbildung 7-3. Nimmt man an, dass die Arbeitskosten je Stunde für den Single mit durchschnittlichem Einkommen ohne Kinder gelten, bleiben für den Beschäftigten in Deutschland von den Arbeitskosten von 49,7 Euro je Stunde lediglich rund 25,2 Euro je Stunde Nettoverdienst. Der Vorsprung gegenüber Frankreich schrumpft bei rund 3,5 Euro höheren Arbeitskosten auf rund 0,80 Euro höhere Stundenverdienste. In den USA verbleiben von Arbeitskosten in Höhe 42,2 Euro je Stunde rund 29,5 Euro je Stunde Nettoverdienst.

Abbildung 7-3: Zusammensetzung der Bruttoarbeitskosten

Nettolohn, Lohnsteuer, Sozialversicherungsbeiträge der Arbeitgeber und Arbeitnehmer für einen Single ohne Kinder in USD nach Kaufkraftparitäten, 2025; keine vergleichbaren Daten für China und Indien



Quelle: OECD, 2026c

Für Indien und China liegen keine aktuellen, in vergleichbarer Methodik erfassten Daten zu Lohnsteuern und Sozialversicherungsbeiträgen vor. Berechnungen der OECD und von pwc weisen auf höhere Abgaben für Sozialversicherungen in China und geringere Abgaben in Indien hin. In China differieren die Sozialversicherungsbeiträge nach Regionen und belaufen sich derzeit auf rund 35 bis 40 Prozent (pwc, 2026). Für Indien werden hier rund 24 Prozent als gemeinsamer Beitrag der Arbeitgeber und Arbeitnehmer in Unternehmen mit mehr als 20 Beschäftigten angegeben (ebenda). Vergleichbare Angaben zu Lohnsteuern liegen in der nötigen Detailschärfe nicht vor (OECD, 2026c).

7.2 Unternehmensbesteuerung

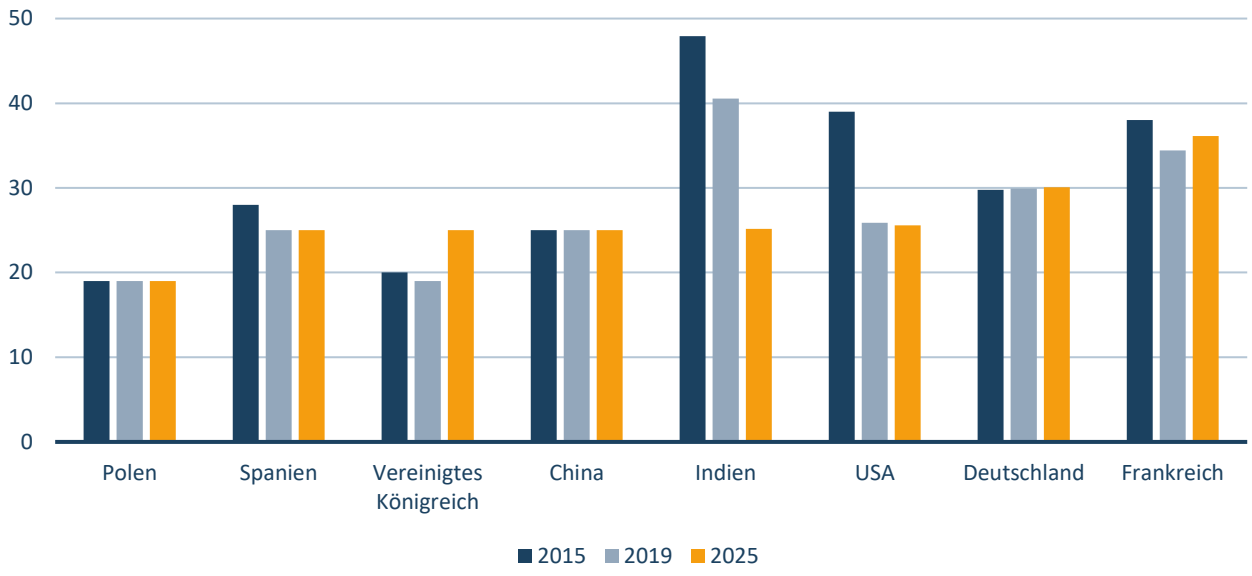
Die Unternehmensteuern sind in Deutschland im internationalen Vergleich besonders hoch. Aus Körperschaftsteuer, Gewerbesteuer und Solidaritätszuschlag ergab sich 2025 ein Unternehmensteuersatz für Körperschaften von 30,1 Prozent, nur Frankreich lag mit 36,1 Prozent darüber. Während die Sätze in den meisten Vergleichsländern seit 2015 gesunken sind, ist der deutsche Satz leicht gestiegen.

Steuern auf Unternehmensgewinne zählen zu den Kostenfaktoren für Unternehmen. Sie belasten den Gewinn und schmälern damit die Möglichkeiten, Investitionen aus eigener Kraft zu finanzieren. Der Faktor wirkt übergreifend über alle Cluster, gewinnt aber dort an Gewicht, wo Transformationsinvestitionen anstehen und intern finanziert werden müssen.

Datengrundlage ist die Corporate-Income-Tax-Rates-Datenbank der OECD, die kombinierte Steuersätze aus zentralstaatlicher und subnationaler Ebene ausweist. Erfasst werden tarifliche Standardsätze; Sonderregime und gezielte Vorzugssätze für einzelne Branchen oder Unternehmenstypen bleiben unberücksichtigt.

Abbildung 7-4: Unternehmensteuern

Unternehmensteuersatz (Corporate Income Tax Rate) in Prozent



Kombinierte Steuersätze auf nationaler und subnationaler Ebene; Indien und China: 2024.
Quelle: OECD, 2026a

Im internationalen Vergleich sind die Unternehmensteuersätze in Deutschland relativ hoch (Abbildung 7-4). Dies liegt nicht zuletzt daran, dass in vielen Ländern in den vergangenen Jahren Steuerreformen durchgeführt wurden, bei denen die Unternehmensteuern reduziert wurden. In Indien und den USA lagen die Unternehmensteuern im Jahr 2015 noch über jenen in Deutschland. In fünf der sieben Vergleichsländer liegt der Unternehmensteuersatz mit rund 25 Prozent etwa ein Sechstel unter dem Steuersatz in Deutschland. In Polen ist er mit 19 Prozent besonders niedrig.

Im Unterschied zu vielen anderen Ländern zeichnet sich Deutschland auch in der Unternehmensbesteuerung durch eine föderale Struktur aus. Zusätzlich zur Körperschaftsteuer auf nationaler Ebene sind Unternehmen in Deutschland gegenüber den Kommunen steuerpflichtig – in Form der Gewerbesteuer. In Deutschland setzt sich die Unternehmensbesteuerung für juristische Personen daher aus der Körperschaftsteuer (zuzüglich Solidaritätszuschlag) und der Gewerbesteuer zusammen. Die Höhe der Gewerbesteuer bestimmen die Kommunen durch die Festlegung der sogenannten Gewerbesteuerhebesätze. Diese variieren in Deutschland erheblich zwischen dem Mindest-Hebesatz von 200 Punkten (Giersleben, Salzlandkreis, Sachsen-Anhalt, Langenwolschendorf, Kreis Greiz, Thüringen) und einem Hebesatz von 700 Punkten (Inden, Kreis Düren, Nordrhein-Westfalen) (HeyHugo, 2026). Ausgedrückt in Prozentpunkten des Unternehmensteuersatzes machen diese Steuerunterschiede rund 17,5 Prozentpunkte aus. So variiert der Unternehmensteuersatz in Deutschland zwischen den Gemeinden von 22,8 Prozent bis 40,3 Prozent.[1]

Die schrittweise Absenkung der Körperschaftsteuer des Bundes auf 10 Prozent ab 2032 ist dazu geeignet, die Unternehmensteuern in Deutschland auf ein mit den anderen Ländern vergleichbares Niveau von rund 25 Prozent im regionalen Durchschnitt zu führen. Der relativ lange Anpassungszeitraum ist fiskalischen Erwägungen geschuldet. Unter der Voraussetzung, dass die Gemeinden nicht mit entsprechenden Steuererhöhungen reagieren[2] und dass die anderen Länder in der Zwischenzeit nicht weitere Steuersenkungen vornehmen, wird die Steuerbelastung der Körperschaften dann auf gleicher Höhe liegen wie in den USA, dem Vereinigten Königreich, Spanien, Indien und China.

[1] In Abbildung 7-4 wird der durchschnittliche Gewerbesteuerhebesatz (409 Punkte) verwendet. Bildet man auf Ebene der Kreise und kreisfreien Städte Durchschnittswerte, variieren die Hebesätze immer noch zwischen 250 Punkten (Leverkusen, Nordrhein-Westfalen) und 680 Punkten (Mülheim an der Ruhr, Nordrhein-Westfalen). Dies ergibt eine Steuersatz-Differenz von rund 11,6 Prozentpunkten.

[2] Der Mindesthebesatz der Gewerbesteuer wird ab dem Jahr 2027 auf 280 Punkte angehoben. Dies führt in Gemeinden mit einem heute geringeren Hebesatz zu Steuererhöhungen für die Unternehmen (BDO, 2026).

8 Staat

8.1 Steuerkomplexität

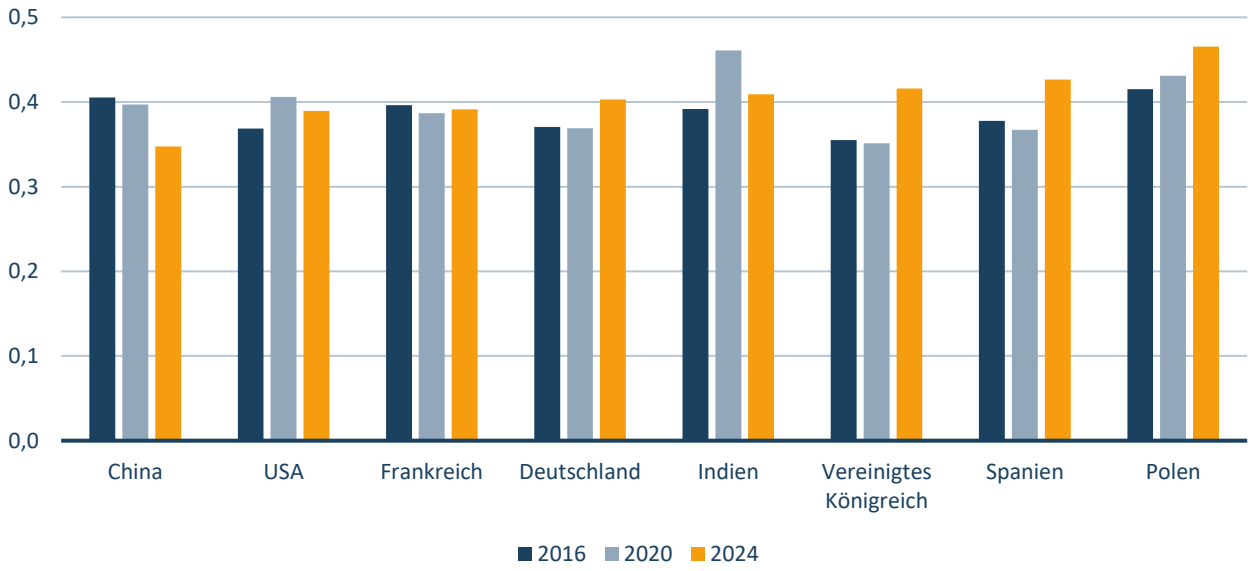
Steuerkomplexität ist ein Aspekt der Bürokratielasten, die Unternehmen an einem Standort tragen müssen. Im internationalen Vergleich liegt Deutschland hier im mittleren Bereich, hat aber im Betrachtungszeitraum zugelegt – Länder wie China haben ihren Aufwand im gleichen Zeitraum reduziert. Vereinfachungen im Steuerrecht und eine konsequentere Digitalisierung könnten gegensteuern.

Die Höhe der Steuersätze belastet die Unternehmensgewinne direkt. Die Komplexität des Steuersystems bestimmt, welchen Aufwand die Unternehmen betreiben müssen, um ihre Steuerzahlungen unter Berücksichtigung aller relevanten Regeln zu leisten. Sie ist damit ein Teil der Bürokratielasten in Unternehmen. Der Tax Complexity Index (TCI) zielt darauf ab, internationale Vergleiche der Komplexität der verschiedenen Körperschaftsteuersysteme wie sie sich multinationalen Unternehmen in einem Land darstellen, zu ermöglichen.

Die Grundlage bildet eine internationale, alle zwei Jahre durchgeführte Befragung lokaler Steuerberater aus großen Steuerberatungsgesellschaften und Netzwerken. Erfasst werden zwei Bereiche: Erstens die Komplexität des Steuerrechts (Tax Code), etwa bei Verrechnungspreisen, Hinzurechnungsbesteuerung, Verlustverrechnung oder Umstrukturierungen. Zweitens die Komplexität des steuerlichen Rahmens (Tax Framework), unter anderem bei Steuererklärungen und -zahlungen, Betriebsprüfungen, Rechtsbehelfen sowie bei der praktischen Auslegung des Steuerrechts. Die Einzelindikatoren werden zu einem Gesamtindex zwischen 0 und 1 zusammengeführt. Für die Interpretation gilt: Je höher der Indexwert, desto komplexer wird das Steuersystem aus Sicht der befragten Experten eingeschätzt.

Abbildung 8-1: Steuerkomplexität

Tax Complexity Index; höhere Werte entsprechen höherer und aufwändigerer Komplexität; Wertebereich 0 bis 1



Abweichende Jahre aufgrund der Quelle.
Quelle: Tax Complexity Index, 2026

Für Deutschland gilt: die Steuerkomplexität ist aktuell im mittleren Bereich angesiedelt. Vier Länder (Indien, das Vereinigte Königreich, Spanien und Polen) weisen eine höhere, drei Länder (Frankreich, die USA und China) eine geringere Steuerkomplexität auf. Dabei hat sich die Steuerkomplexität in Deutschland erhöht. 2016 war Deutschland noch das Land mit der zweitniedrigsten Steuerkomplexität. Besonders in China hat sich die Steuerkomplexität verringert, während sie im Vereinigten Königreich, in Spanien und in Polen noch deutlicher angestiegen ist als in Deutschland.

Die Steuerkomplexität in Deutschland könnte verringert werden, indem einerseits die Berechnungsmethodik für die tatsächlichen Steuerzahlungen vereinfacht wird, andererseits kann die Bearbeitung der Steuerpflichten durch weitere Digitalisierung erleichtert werden. Da die Steuerkomplexität ein Aspekt der allgemeinen Bürokratielasten ist, wäre dies zugleich ein Beitrag zur Verringerung der Bürokratie in Deutschland.

8.2 Arbeitsmarktregulierung

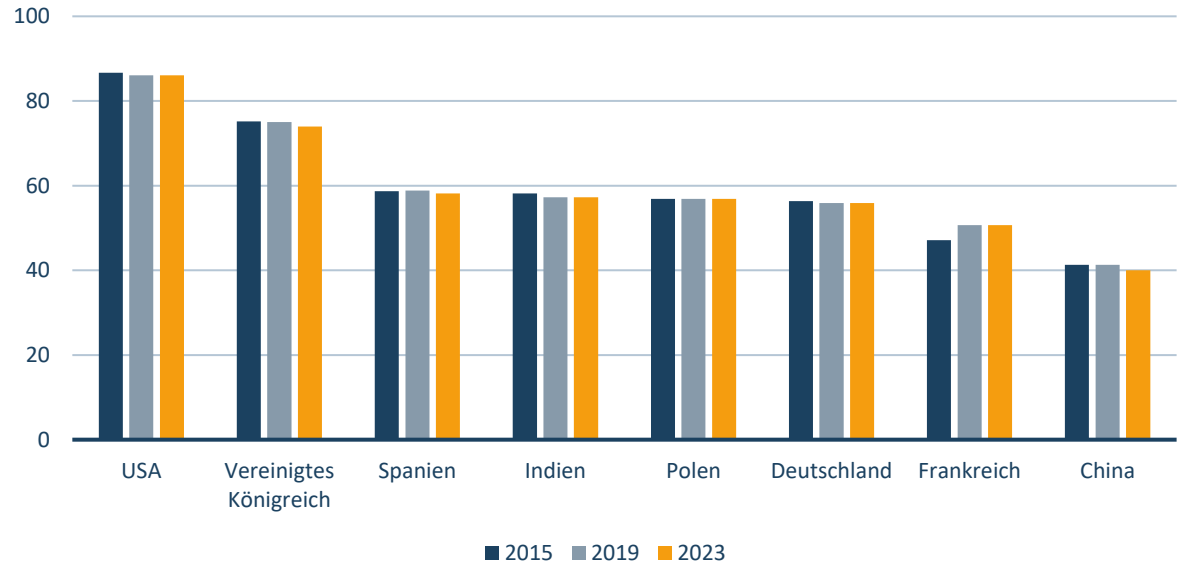
Die Arbeitsmarktregulierung in Deutschland ist im internationalen Vergleich eher strikt. Nur Frankreich und China weisen stärker regulierte Arbeitsmärkte auf, während die Regulierung in den USA besonders schlank ist. Arbeitsmarktregulierung ist mit Kosten verbunden. Eine höhere Flexibilität kann es Unternehmen erleichtern, Geschäftsrisiken in der ökologischen und digitalen Transformation einzugehen.

Die Regulierung von Arbeitsmärkten wird unter anderem mit dem Schutz von Arbeitnehmern vor einseitiger Verhandlungsmacht der Unternehmen, mit Aspekten des Gesundheitsschutzes und der Etablierung von Mindeststandards begründet. Gleichzeitig stellt sie einen Eingriff in die Vertragsfreiheit auf dem Arbeitsmarkt dar. Daher gilt es, einen Ausgleich zwischen wirtschaftlicher Effizienz, sozialem Schutz und gesellschaftlicher Stabilität zu schaffen.

Der Indikator Arbeitsmarktregulierung ist Bestandteil des vom Fraser Institute veröffentlichten Index Economic Freedom of the World. Er bildet den Regulierungsgrad des Arbeitsmarktes ab, indem institutionelle und rechtliche Rahmenbedingungen erfasst und im Hinblick auf ein Ideal maximaler wirtschaftlicher Freiheit bewertet werden. Berücksichtigt werden dabei unter anderem Regelungen zur zentralisierten Lohnfindung, zu Mindestlöhnen, zu Einstellungs- und Entlassungsbedingungen, zu Kündigungskosten und zu arbeitszeitbezogenen Vorgaben.

Abbildung 8-2: Arbeitsmarktregulierung

Index der Arbeitsmarktregulierung: 100 (geringe Regulierung) – 0 (hohe Regulierung)



Letzter Datenstand 2023. Anpassung der Skala des Originalindex von 10 auf 100 bis 0.

Quelle: Fraser Institute, 2024

Methodisch beruht der Indikator auf der Aggregation mehrerer Einzelkomponenten, die aus internationalen Sekundärquellen und standardisierten Erhebungen übernommen, auf eine einheitliche Skala transformiert und zu einem Indikator zusammengeführt werden. Die Ergebnisse werden auf einer Skala von 0 bis 10 ausgewiesen. Höhere Werte stehen für eine geringere Regulierungsintensität beziehungsweise für eine höhere arbeitsmarktbezogene wirtschaftliche Freiheit. Der Indikator sollte nicht als normative Bewertung

arbeitsmarkt- oder sozialpolitischer Zielsetzungen, sondern als Maß für den Grad regulatorischer Eingriffe in die Funktionsweise des Arbeitsmarktes interpretiert werden. Hohe Werte drücken aus, dass Löhne und Beschäftigungsbedingungen in hohem Maße durch Marktprozesse bestimmt werden und staatliche Restriktionen gering ausgeprägt sind. Das Ausmaß der Arbeitsmarktregulierung spiegelt historische Entwicklungen und gesellschaftliche Wertvorstellungen wider.

Für Unternehmen kann eine hohe Arbeitsmarktregulierung aus verschiedenen Gründen belastend sein. Zum einen kann sie mit höheren Kosten verbunden sein, zum Beispiel im Falle von verpflichtenden Abfindungen oder langen Kündigungsfristen. Zum anderen kann sie den Aufwand für Planungen erhöhen – etwa, wenn die Einhaltung von gesetzlichen Höchstarbeitszeiten in Prozessen und Abläufen gewährleistet sein muss. Zudem sind damit einhergehende Dokumentationspflichten verbunden.

Der Arbeitsmarkt in Deutschland weist im vorliegenden Ländervergleich eine eher hohe Regulierungsdichte auf (Abbildung 8-2). Nur für Frankreich und China wird ein höheres Regulierungsausmaß festgestellt. Mit deutlichem Abstand am geringsten ist die Regulierung des Arbeitsmarktes in den USA und im Vereinigten Königreich. Das bedeutet, dass in diesen Ländern in besonders großem Umfang die Vereinbarung von Arbeitsverträgen und deren Inhalten den beteiligten Vertragsparteien individuell überlassen bleibt.

Im Zeitverlauf sind keine großen Änderungen zu beobachten. Dies liegt daran, dass bei diesem Indikator zumeist geltendes Arbeitsrecht bewertet wird und so keine große Dynamik entsteht.

In der aktuellen Reformdiskussion gibt es verschiedene Elemente, die sich im Sinne einer abnehmenden Regulierung im Index abbilden sollten. Der Übergang von einer täglichen Höchstgrenze der Arbeitszeit auf eine Wochenarbeitszeit stellt ebenso eine Verringerung der Regulierungsdichte dar, wie die Verlängerung der sachgrundlosen Befristungsmöglichkeit bei Arbeitsverträgen oder die Verringerung des Kündigungsschutzes für hochbezahlte Beschäftigte. Alle drei Maßnahmen ermöglichen Unternehmen eine höhere Flexibilität in Personalfragen. Sie erleichtern es Unternehmen, Risiken in der Umgestaltung der eigenen Geschäftstätigkeit im Zuge der ökologischen und digitalen Transformationsprozesse einzugehen.

8.3 Institutionelle Qualität

Die Qualität der (staatlichen) Institutionen prägt das Umfeld, in dem sich Wirtschaft und Unternehmen bewegen. Aspekte wie Rechtssicherheit, gesetzliche Rahmenbedingungen oder das Verwaltungshandeln beeinflussen die Entwicklungsmöglichkeiten der Wirtschaft. Im Folgenden werden zwei Dimensionen der Institutionen genauer beleuchtet, für die international vergleichbare Daten vorliegen: die Effektivität der Regierung und die Qualität der Regulierung.

Die **Effektivität der Regierung** im Sinne verlässlicher Genehmigungsverfahren, einer leistungsfähigen Verwaltung, eines stabilen Ordnungsrahmens und einer glaubwürdigen Durchsetzung des Rechts wird in Deutschland immer noch verhältnismäßig hoch eingeschätzt. Rückschritte seit 2015 verringern den Vorsprung aber deutlich. Als einziges Land der Vergleichsgruppe verzeichnet China Fortschritte. Weniger Belastung von Regierung und Verwaltung durch weniger Bürokratie und effizientere Prozesse – etwa durch mehr Digitalisierung – sind Mittel zur Trendumkehr.

Staatliche Effektivität ist ein zentraler Standortfaktor. Unternehmen sind in ihrem operativen Alltag auf funktionierende öffentliche Institutionen angewiesen. Dazu zählen verlässliche Genehmigungsverfahren, eine leistungsfähige Verwaltung, ein stabiler Regulierungsrahmen und die glaubwürdige Durchsetzung von Recht. Wo diese Voraussetzungen fehlen, drohen willkürliche Entscheidungen sowie langwierige Planungs- und Genehmigungsverfahren. Es entstehen Transaktionskosten, Planungsunsicherheiten und Investitionshemmnisse.

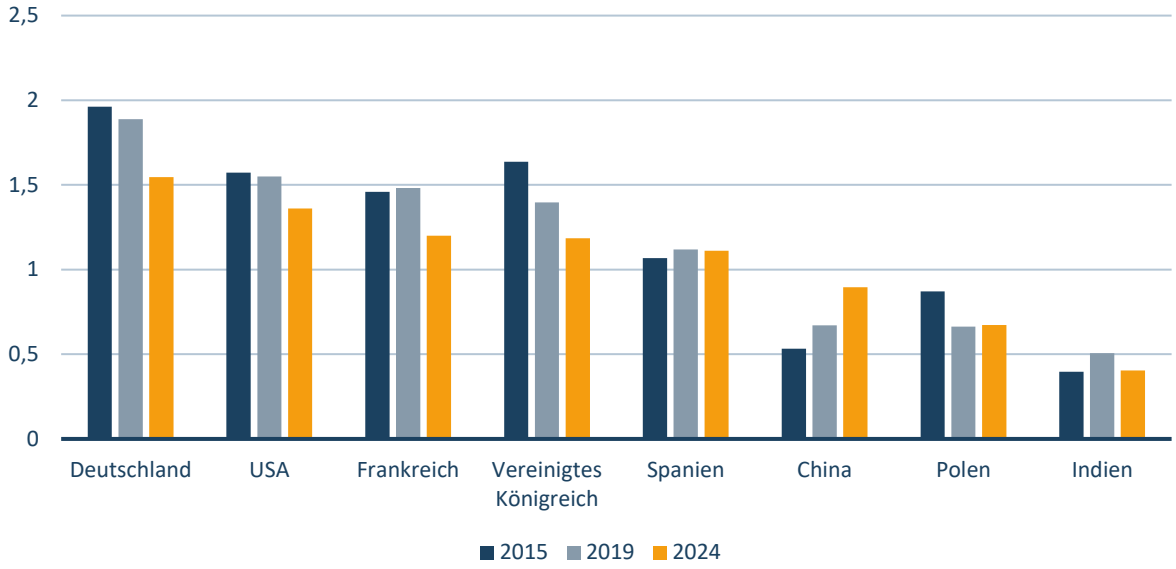
Der Indikator Government Effectiveness ist Teil der von der Weltbank veröffentlichten Worldwide Governance Indicators (Weltbank, 2026e). Er erfasst die wahrgenommene Leistungsfähigkeit staatlicher Institutionen und bezieht sich insbesondere auf die Qualität öffentlicher Dienstleistungen, die Qualität und politische Unabhängigkeit des öffentlichen Dienstes, die Qualität der Politikformulierung und -umsetzung sowie die Glaubwürdigkeit der staatlichen Bindung an beschlossene Maßnahmen (Kaufmann et al., 2010). Er misst damit nicht direkt beobachtbare Verwaltungsergebnisse im engeren Sinne, sondern verdichtete Einschätzungen zur institutionellen Leistungsfähigkeit des Staates. Seine Stärke liegt in der internationalen Vergleichbarkeit und der breiten Quellengrundlage.

Beim Vergleich der Effektivität der Regierung in Deutschland mit den anderen sieben Vergleichsländern zeigt sich, dass Deutschland immer noch eine vergleichsweise hohe Bewertung zugesprochen wird. Die Bundesrepublik liegt mit einem Wert von 1,5 knapp vor den USA mit einem Wert von 1,4. Deutliche Unterschiede zeigen sich vor allem im Vergleich zu den Ländern am unteren Ende der Vergleichsgruppe: China (0,9), Polen (0,7) und Indien (0,4).

Gleichzeitig zeigt sich in der Entwicklung seit 2015 die in Deutschland verbreitete Wahrnehmung einer abnehmenden Effektivität der Regierung. Im Jahr 2015 erreichte Deutschland noch eine Bewertung von rund 2,0 und schnitt damit deutlich besser ab als alle Vergleichsländer. Dieser Vorsprung ging verloren. Eine abnehmende Effektivität der Regierung ist aber auch in den USA sowie in drei der vier europäischen Länder (an dieser Stelle inklusive UK) der Vergleichsgruppe festzustellen. Zu einer deutlichen Verbesserung der Effektivität der Regierung im Vergleich zu 2015 kam es nur in China.

Abbildung 8-3: Effektivität der Regierung

Index, Wertebereich +2,5 (hohe Effektivität) bis -2,5 (geringe Effektivität)



Quelle: Weltbank, 2026e

In den Daten spiegelt sich die Wahrnehmung einer immer weniger leistungsfähigen Regierung und Verwaltung wider. Berichte über lange Genehmigungsverfahren, mangelhafte Verwaltungsentscheidungen und lange Projektumsetzungszeiten, zum Beispiel in Projekten der öffentlichen Infrastruktur, liegen als Ursache für diese Wahrnehmung nahe. Häufig liegen solchen Beobachtungen in Deutschland aber bürokratische Belastungen, Berichtspflichten oder ein hoher Aufwand für rechtssichere Genehmigungen zugrunde. Ein Bürokratieabbau, der den Aufwand zurückführt, kann gleichzeitig dazu beitragen, das Vertrauen in eine effektive Regierung und Verwaltung zu stärken. Die Digitalisierung der Verwaltung ist ein zusätzliches Mittel, wirklich notwendige Prozesse effizient zu gestalten.

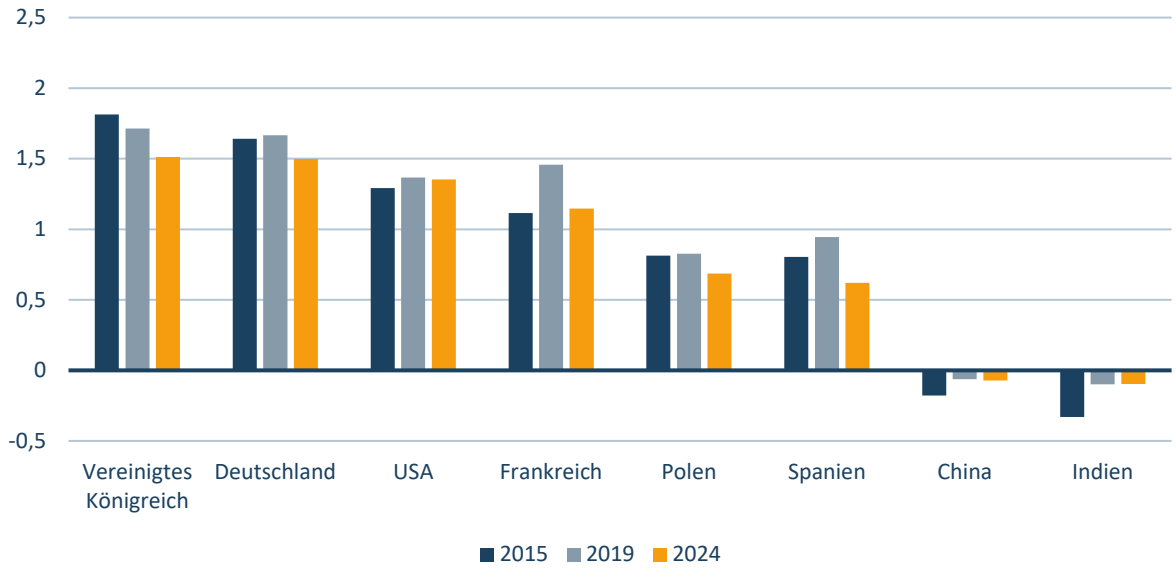
Deutschland weist im Vergleich der acht Länder eine hohe **Regulierungsqualität** auf, hat aber seit 2015 an Boden verloren. Das Vereinigte Königreich und die USA liegen zuletzt gleichauf oder vor Deutschland. Für Unternehmen signalisiert der Rückgang, dass regulatorische Rahmenbedingungen zunehmend als weniger verlässlich, konsistent und wirtschaftsförderlich wahrgenommen werden.

Unternehmen, die Investitionsentscheidungen treffen, orientieren sich auch an der Frage, ob der regulatorische Rahmen stabil, vorhersehbar und in sich konsistent ist. Wenn Regulierung als zunehmend inkohärent oder als Investitionshemmnis wahrgenommen wird – etwa durch sich häufig ändernde Anforderungen, mangelnde Technologieoffenheit oder Regulierung, die wirtschaftliche Aktivitäten einschränkt statt zu ermöglichen –, kann dies die Standortattraktivität spürbar beeinträchtigen.

Der Indikator Regulatory Quality aus den Worldwide Governance Indicators der Weltbank misst als wahrnehmungsbasierter Indikator die Fähigkeit einer Regierung, Regulierung so zu formulieren und umzusetzen, dass sie privatwirtschaftliche Entwicklung ermöglicht und fördert. Bewertet werden unter anderem die Kohärenz des regulatorischen Rahmens, die Einschränkung übermäßiger staatlicher Eingriffe in Märkte sowie die Verlässlichkeit und Vorhersehbarkeit von Regulierungsentscheidungen.

Abbildung 8-4: Qualität der Regulierung

Index, Wertebereich +2,5 (hohe Qualität) bis -2,5 (geringe Qualität)



Quelle: Weltbank, 2026e

Beim Vergleich der Regulierungsqualität in Deutschland mit den anderen sieben Vergleichsländern zeigt sich ein gemischtes Bild (Abbildung 8-4). Deutschland erreicht im Jahr 2024 einen Wert von rund 1,5 und liegt damit in der Vergleichsgruppe im oberen Mittelfeld der entwickelten Volkswirtschaften. Das Vereinigte Königreich belegt mit einem Wert von rund 1,6 den Spitzenplatz, Deutschland (1,5) und die USA (1,4) folgen mit geringem, Frankreich (1,1) mit etwas größerem Abstand. Am unteren Ende der Vergleichsgruppe stehen China und Indien, deren Werte sich im negativen Bereich bewegen.

Im Zeitverlauf seit 2015 ist für Deutschland ein Rückgang zu beobachten. Frankreich erscheint stabil, während die Werte in Polen und Spanien ebenfalls zurückgehen. In den USA verbessern sie sich, im Vereinigten Königreich gehen sie zurück. China und Indien zeigen Verbesserungen. Dadurch verliert Deutschland auch in dieser Dimension an Boden.

Die Stärkung der regulatorischen Kohärenz und der Abbau bürokratischer Lasten können die Wahrnehmung der Verlässlichkeit des regulatorischen Rahmens erhöhen und die Bewertung verbessern. Der Bericht von Mario Draghi (2025) empfiehlt, Wettbewerbsfähigkeitschecks systematisch in den Gesetzgebungsprozess der Europäischen Union zu integrieren. Dieser Ansatz ist gerade für energie- und exportintensive Branchen mit langen Planungshorizonten relevant. Eng damit verbunden ist das Prinzip der Technologieoffenheit. Regulierung, die auf Ziele statt auf spezifische Technologien abstellt, lässt forschungs- und entwicklungsintensiven Branchen Spielraum für innovative Lösungswege.

Schließlich würde eine verbindliche Kompensationsregel für neue Regulierungslasten – wie sie die Europäische Kommission im Rahmen des Competitiveness Compass anstrebt – systematische Anreize zum Bürokratieabbau schaffen. Davon würden vor allem mittelständische Zulieferer in exportintensiven Wertschöpfungsketten profitieren.

Die relativ guten Bewertungen Deutschlands bei den hier betrachteten Indikatoren gehen allerdings mit gleichzeitig relativ hohem Bürokratieaufwand und damit verbundenen Kosten für die Unternehmen einher (Deutsche Bundesbank, 2026). Für den gesamten Ländervergleich in dieser Studie liegen keine ausreichenden Daten vor. Die Darstellung der Bundesbank zeigt aber einerseits steigende Bürokratielasten, andererseits höhere Bürokratielasten als im EU-Durchschnitt. Ursachen liegen demnach unter anderem in der Übererfüllung europäischer Vorgaben durch den deutschen Gesetzgeber und in der unterdurchschnittlich ausgeprägten Digitalisierung in Verwaltung und Unternehmen in Deutschland. In kleineren und mittleren Unternehmen fallen zudem die Bürokratiekosten stärker ins Gewicht.

9 Wissen

9.1 Humankapital

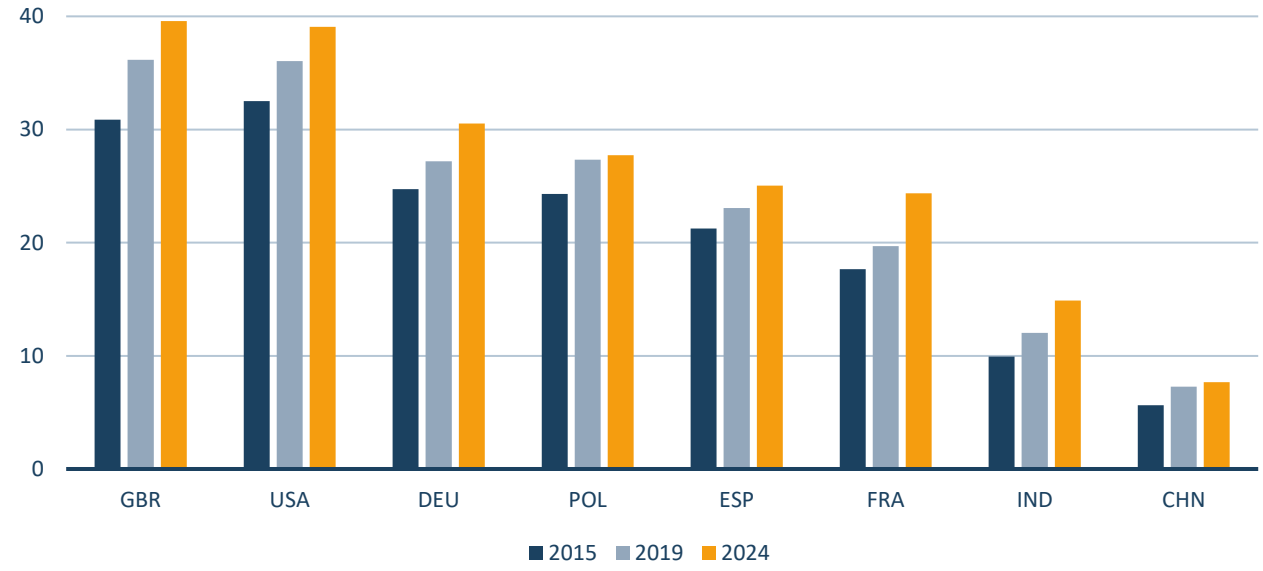
Deutschland verfügt über eine solide Humankapitalbasis, hat aber im internationalen Vergleich Aufholbedarf. Mit einem Anteil von rund 31 Prozent tertiär ausgebildeter Bevölkerung liegt Deutschland 2024 auf Rang 3 der Vergleichsgruppe. Der Anteil ist seit 2015 gewachsen, der Abstand zu den führenden Ländern bleibt jedoch bestehen.

Die Verfügbarkeit qualifizierter Arbeitskräfte ist ein zentraler Standortfaktor für die Industrie. Besonders für FuE-intensive Branchen wie den Maschinenbau, die Elektrotechnik oder die chemische Industrie ist der Zugang zu Hochqualifizierten unmittelbar wettbewerbsrelevant: Ohne ausreichend ausgebildetes Personal können weder Innovationsprozesse vorangetrieben noch komplexe industrielle Wertschöpfungsketten aufrechterhalten werden. Aber auch in exportintensiven und energieintensiven Branchen steigt der Bedarf an tertiär ausgebildeten Fachkräften – etwa in den Bereichen Prozessoptimierung, Digitalisierung und technische Planung. Fachkräftemangel wirkt damit nicht nur als kurzfristiges Kapazitätsproblem, sondern als strukturelles Hemmnis für Investitionen und Produktivitätswachstum am Standort Deutschland.

Als Datengrundlage für den Vergleich dient der Anteil der Personen mit tertiärem Bildungsabschluss an der Gesamtbevölkerung. Der Indikator erfasst den Anteil der Bevölkerung, der einen Abschluss auf den International Standard Classification of Education (ISCED) Stufen 5 bis 8 erworben hat – also Fachhochschul- und Hochschulabschlüsse einschließlich Promotionen. Er gibt damit Auskunft über das formale Qualifikationsniveau einer Volkswirtschaft.

Abbildung 9-1: Humankapital

Anteil der Personen mit tertiärem Bildungsabschluss an der Bevölkerung in Prozent



Quelle: UNESCO, 2026

Im Vergleich der acht Länder liegt Deutschland 2024 mit einem Anteil von rund 31 Prozent auf Rang 3 hinter dem Vereinigten Königreich (40 Prozent) und den USA (40 Prozent). Mit deutlichem Abstand stehen Indien

(15 Prozent) und China (8 Prozent) am unteren Ende der Vergleichsgruppe. Im Zeitverlauf seit 2015 hat Deutschland seinen Anteil tertiär Ausgebildeter kontinuierlich gesteigert, was unter anderem auf den Ausbau des Hochschulsystems und eine wachsende Studierneigung zurückzuführen ist. Zudem spielt in Deutschland das duale Ausbildungssystem eine größere Rolle als zum Beispiel im Vereinigten Königreich oder in den USA, was den Vergleich eher zu Ungunsten Deutschlands verzerrt.

Der vorliegende Vergleich verweist auf eine insgesamt auch im internationalen Vergleich hohe Bildungsorientierung in Deutschland. Dies ist grundsätzlich als positiver Befund zu werten. Der Indikator kann aber weder die Passgenauigkeit der Abschlüsse zum industriellen Fachkräftebedarf noch die Qualität der Ausbildung abbilden.

Der demografisch bedingte Fachkräftemangel ist ein Problem, das Deutschland mit anderen alternden Gesellschaften – Frankreich, Spanien, China – teilt. Die immer wieder neu zu tarierende Ausrichtung des Bildungssystems auf die Anforderungen des Arbeitsmarktes sowie die laufende Fortbildung aller Beschäftigten sind daher Daueraufgaben für Politik, Gesellschaft, Unternehmen und Individuen, um ein ökonomisch nutzbares hohes Humankapitalniveau zu erhalten. Dies gilt besonders in zwei Zusammenhängen:

- Die ökologische und digitale Transformation unterwirft Produkte und Prozesse einem beschleunigten Wandel, dem sich die Beschäftigten stellen müssen.
- Exportorientierte Unternehmen stehen besonders im internationalen Wettbewerb und müssen höhere Kosten in Deutschland durch bessere Produkte rechtfertigen, die einen höheren Wissensstand voraussetzen.

9.2 FuE-Ausgaben

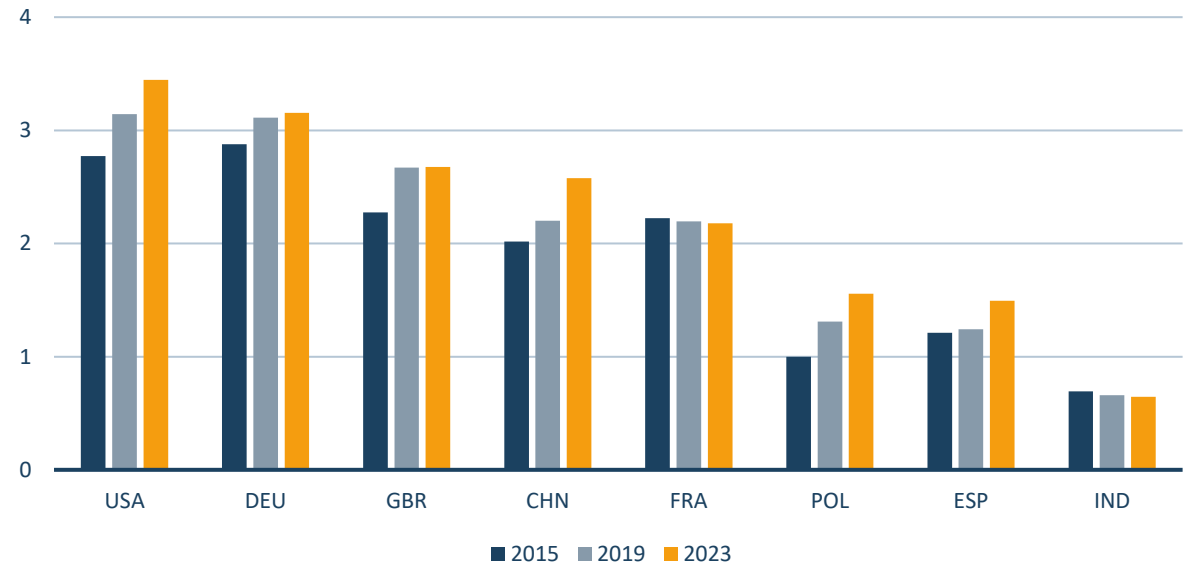
Deutschland gehört bei den FuE-Ausgaben zur Spitzengruppe der Vergleichsländer, wird aber von den USA überholt. Mit einem Anteil der Bruttoinlandsausgaben für Forschung und Entwicklung von rund 3,1 Prozent an der Bruttowertschöpfung liegt Deutschland 2023 auf Rang 2 der Vergleichsgruppe. China hat seinen Rückstand seit 2015 deutlich verringert und nähert sich dem europäischen Mittelfeld an.

FuE-Ausgaben sind ein zentraler inputseitiger Indikator für die Innovationsfähigkeit einer Volkswirtschaft. Für FuE-intensive Branchen wie den Maschinenbau, die Elektrotechnik, die Automobilindustrie oder die chemische und pharmazeutische Industrie sind hohe FuE-Investitionen unmittelbar wettbewerbsrelevant. Sie sind Voraussetzung für neue Produkte, effizientere Prozesse und technologische Differenzierung gegenüber Wettbewerbern aus Niedriglohnländern. Darüber hinaus sind FuE-Ausgaben auch für energieintensive Branchen relevant, da Verfahrensinnovationen zur Senkung des Energieeinsatzes und zum Hochlauf klimafreundlicher Produktionstechnologien einen wesentlichen Beitrag zur Dekarbonisierung leisten können. Eine hohe FuE-Intensität ist damit nicht nur Ausdruck industrieller Stärke, sondern auch Voraussetzung für eine wettbewerbsfähige Transformation.

Als Datengrundlage dienen die Bruttoausgaben im Inland für Forschung und Entwicklung (GERD – Gross Domestic Expenditure on Research and Development) als Anteil an der Bruttowertschöpfung. Der Indikator umfasst sowohl private als auch staatliche FuE-Ausgaben und ermöglicht einen methodisch harmonisierten internationalen Vergleich.

Abbildung 9-2: FuE-Intensität der Volkswirtschaft

Bruttoausgaben im Inland für Forschung und Entwicklung als Anteil an der Bruttowertschöpfung in Prozent (GERD, inklusive staatlicher Ausgaben)



Für Indien sind aktuelle Daten nur bis 2020 verfügbar; der ausgewiesene Wert für 2023 entspricht dem letzten verfügbaren Stand.

Quelle: UNESCO, 2026

Im Vergleich der acht Länder liegt Deutschland 2023 mit einem GERD-Anteil von rund 3,1 Prozent auf Rang 2 hinter den USA (rund 3,5 Prozent). Frankreich, China und das Vereinigte Königreich bewegen sich im Bereich von rund 2,2 bis 2,7 Prozent. Polen, Spanien und Indien weisen deutlich niedrigere FuE-Quoten auf. Im Zeitverlauf seit 2015 sind die FuE-Ausgaben der USA und Chinas spürbar gestiegen (jeweils um 0,6 Prozentpunkte). In Deutschland erhöhte sich der Anteil nur um 0,2 Prozentpunkte. Der noch leicht positive Befund für Deutschland wird dadurch geschmälert, dass der Anstieg vor allem durch staatliche Ausgaben zu erklären ist, während der privatwirtschaftliche Anteil – FuE-Aufwendungen der Unternehmen als Anteil an der Bruttowertschöpfung – leicht rückläufig ist. Das kann auch zum Teil aus den sinkenden Industrieanteilen resultieren. Selbst ein stabiler Anteil kann bei wachsender internationaler Konkurrenz einen relativen Bedeutungsverlust darstellen. Für die internationale Konkurrenzsituation mit den USA und China ist zudem zu beachten, dass gleiche FuE-Intensitäten bedeuten, dass beide Länder wegen ihrer deutlich größeren Wirtschaft erheblich mehr Mittel insgesamt für Forschung und Entwicklung aufwenden als Deutschland.

Eine wissensintensive Volkswirtschaft wie Deutschland, die zudem mit Kostenproblemen zu kämpfen hat, ist auf eine hoch-innovative Industrie angewiesen, um im internationalen Wettbewerb zu bestehen. Die Stärkung der Forschungsförderung im Inland und der engen Zusammenarbeit zwischen Industrie und anwendungsorientierter Forschung zählt zu den wichtigen Maßnahmen. Eine zusätzliche Gefahr für den Innovationsstandort entsteht, wenn FuE-intensive Branchen aufgrund anderer Standortnachteile Produktion und damit verbundene Entwicklungstätigkeit ins Ausland verlagern.

10 Technologische Zukunftsfähigkeit

10.1 Komplexität der Wirtschaft

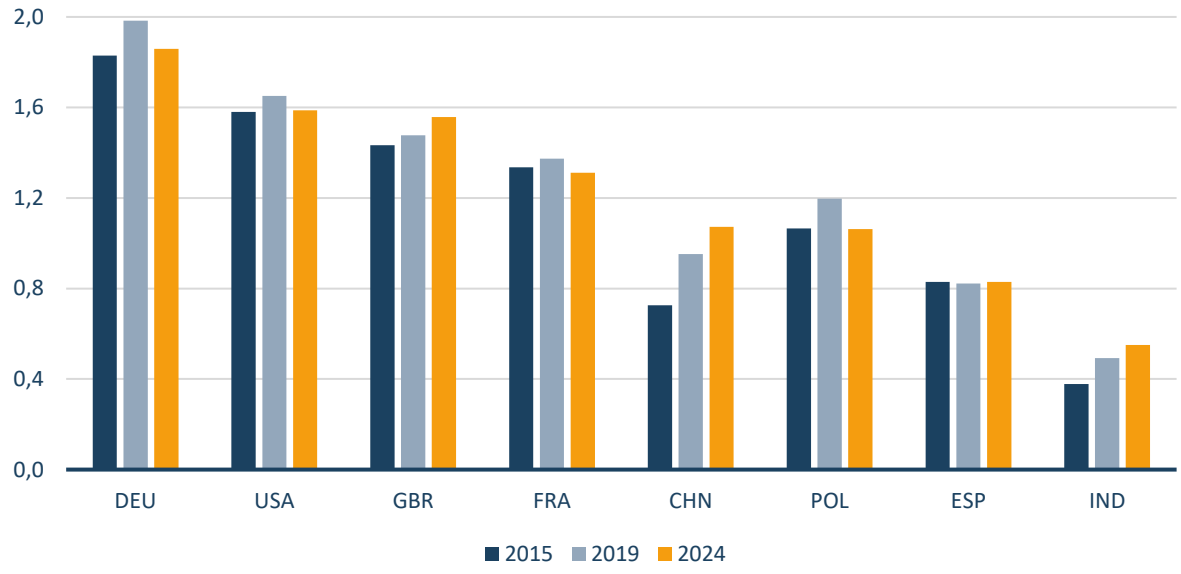
Deutschland zählt beim Economic Complexity Index (ECI) weiterhin zur weltweiten Spitzengruppe, verliert aber gegenüber den globalen Konkurrenten an Boden. China und Indien weisen zwar noch einen relativ großen Rückstand auf, haben diesen aber im Vergleich zum Jahr 2015 deutlich verringert.

Der ECI misst das produktive Wissen einer Volkswirtschaft anhand der Struktur ihrer Exportpalette. Die Berechnung folgt einer zirkulären Logik: Die Komplexität eines Landes ergibt sich aus der durchschnittlichen Komplexität der von ihm exportierten Güter, während sich die Komplexität eines Gutes wiederum aus der durchschnittlichen Komplexität der Länder ableitet, die es exportieren. Werden einzelne Güter nur von wenigen, technologisch fortgeschrittenen Volkswirtschaften exportiert, gelten sie als Kennzeichen technologischen Vorsprungs. Die Relevanz ist vor allem für FuE-intensive und exportorientierte Branchen wie den Maschinenbau, die Automobilindustrie oder die chemische und pharmazeutische Industrie hoch. Ein hoher ECI signalisiert, dass eine Volkswirtschaft in der Lage ist, komplexe, wissensintensive Güter zu produzieren, die sich nicht ohne Weiteres durch Wettbewerber aus Niedriglohnländern substituieren lassen.

Als Datengrundlage dient der ECI Trade des Observatory of Economic Complexity (OEC), der auf international harmonisierten Außenhandelsdaten (Harmonized System) basiert. Der ECI gilt als Indikator technologischer Wettbewerbsfähigkeit, weil hochkomplexe Produkte (etwa Medizintechnik oder Flugzeugtriebwerke) breites, arbeitsteilig organisiertes Spezialwissen voraussetzen, das nur in Volkswirtschaften mit leistungsfähigen Institutionen, Bildungssystemen und Infrastruktur kumulieren kann. Länder mit hohem ECI exportieren viele, seltene und wissensintensive Güter – ein Signal für tief verankerte, schwer imitierbare Produktionsfähigkeiten. Empirisch korreliert ein hoher ECI robust mit höherem Pro-Kopf-Einkommen, stärkerem Wirtschaftswachstum, geringerer Ungleichheit und niedrigeren Emissionen.

Abbildung 10-1: Komplexität der Wirtschaft

Index (Wertebereich theoretisch unbegrenzt, empirisch ca. +2,5 bis -2,5)



Quelle: Observatory of Economic Complexity, 2026

Im Vergleich der acht Länder liegt Deutschland 2024 mit einem ECI von 1,9 vor den USA und dem Vereinigten Königreich (jeweils 1,6) und Frankreich (1,3) (Abbildung 10-1). Dies spricht für eine hohe technologische Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Exporte. Die abstrakten Werte können durch die Rangzahlen der Länder im gesamten ECI stärker illustriert werden. Deutschland lag 2024 auf Rang 5 von 130 Ländern, die USA auf Rang 9, das Vereinigte Königreich auf Rang 11. Indien erreichte mit seinem Indexwert von knapp 0,6 den Rang 40. Alle acht Länder im Vergleich zählen so deutlich zur oberen Hälfte der weltweit betrachteten Länder im ECI. Die Spannweite innerhalb der Vergleichsgruppe ist dennoch groß.

Weniger positiv fällt die Interpretation der Entwicklung der ECI-Werte in der Vergleichsgruppe für Deutschland aus. Gegenüber 2015 sind sie nahezu unverändert. Deutschland hat aber zwei Ränge im ECI-Gesamtvergleich verloren. Auffällig ist die kontinuierliche Verbesserung Indiens und Chinas. Indien verbesserte den Wert von 0,4 auf 0,6 und stieg im Gesamtranking um 7 Ränge auf. Chinas ECI-Wert stieg von 0,7 auf 1,1, was ebenfalls eine Rangverbesserung um 7 Plätze (von 31 auf 24) bewirkte. Deutschlands technologischer Vorsprung schrumpft also besonders gegenüber den Konkurrenten aus Asien.

Die technologische Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands gerät in dieser Perspektive zunehmend unter Druck – und zwar aus beiden Perspektiven des Begriffs. Einerseits ist eine zunehmende Anzahl von Volkswirtschaften in der Lage, technologisch anspruchsvolle Güter herzustellen. Der Aufstieg Chinas als global bedeutender Hersteller von Pkw ist ein illustratives Beispiel. Andererseits erfolgt die Messung der technologischen Wettbewerbsfähigkeit im ECI über die tatsächlichen weltweiten Exporte. Für eine gute Bewertung muss ein Land entsprechend nicht nur die technologische Fähigkeit zur Produktion aufweisen, sondern die Produkte auch wirklich auf dem Weltmarkt absetzen.

Für Deutschland folgt daraus zweierlei: Einerseits muss das gute Innovationsumfeld (Kapitel 9) dazu genutzt werden, den technologischen Vorsprung zu erhalten. Andererseits müssen die Rahmenbedingungen bei den Kosten (Kapitel 7) sowie staatlichen Rahmenbedingungen (Kapitel 8) für eine internationale Wettbewerbsfähigkeit der Produktion stimmen.

10.2 Clean-Tech-Patente

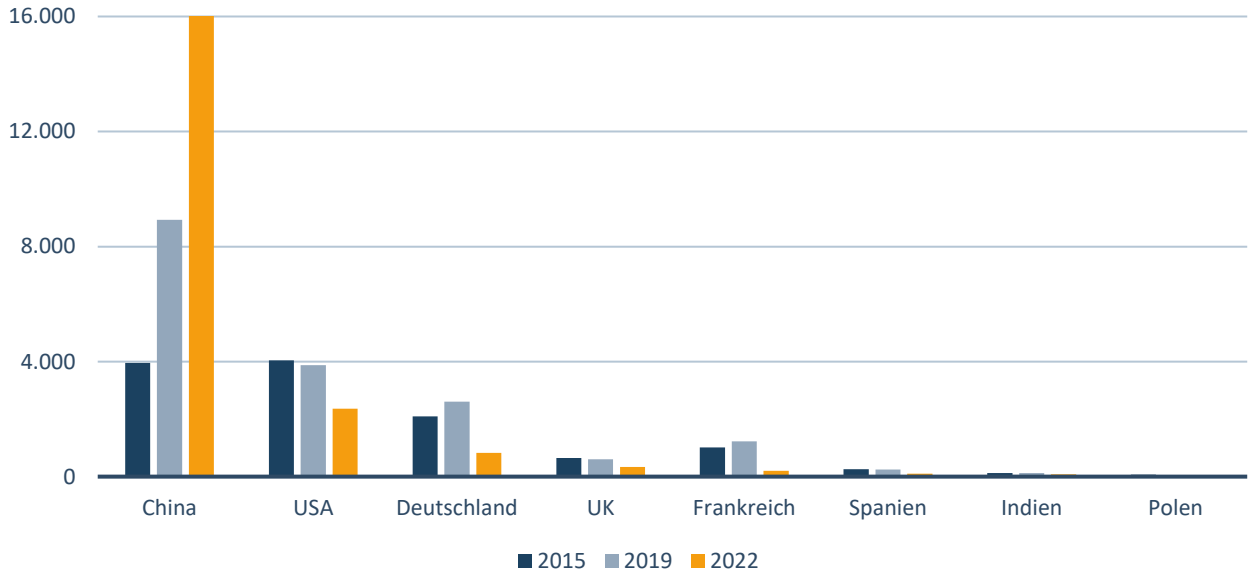
Deutschland ist bei Patentanmeldungen zu CO_2-Reduktionstechnologien weiterhin ein bedeutender Erfindungsstandort, mit Stärken bei Elektromobilität, Speichertechnologie und Wasserstoff. In der Breite hat die Dynamik jedoch bereits vor der Coronapandemie nachgelassen, während China seinen Vorsprung ausbauen konnte. Global ist eine Verschiebung der Patentaktivität von der Energieangebotsseite hin zu Effizienz und Speicherung zu beobachten.

Patentanmeldungen zeigen an, wo die technologische Basis für die Dekarbonisierung von Stromerzeugung, Industrie und Verkehr entsteht. Für entwicklungs- und FuE-intensive Branchen ist der Indikator unmittelbar relevant. Auch energieintensive Branchen können mittelbar profitieren: Wer Effizienz- und Substitutionstechnologien selbst entwickelt und dann noch industriell skaliert, kann Transformationskosten senken und Wettbewerbsvorteile schaffen.

Der zugrunde liegende Indikator ist die Zahl der Clean-Tech-Patentanmeldungen. Die IEA wertet hierfür die Patentdatenbank PATSAT aus und ordnet Patentanmeldungen anhand ihrer technologischen Merkmale mithilfe des Y02-Klassifikationsschemas des Europäischen Patentamts Technologien zur Minderung des Klimawandels zu (IEA, 2025c). Gezählt werden nur Anmeldungen mit Schutzanspruch in mindestens zwei Patentämtern, fraktional und nach dem Wohnsitzland der Erfinder zugeordnet. Folgende Randbedingungen sind für die Interpretation zu beachten: Erstens erfasst das Y02-Schema die Erfindungstätigkeit, nicht die Kontrolle der resultierenden Schutzrechte – ob ein in Deutschland entwickeltes Patent im Besitz eines ausländischen Eigentümers steht, bleibt unsichtbar. Zweitens besteht ein Erfassungsverzug: Da das Jahr der weltweit ersten Anmeldung maßgeblich ist, erscheinen Erfindungen erst mit mehrjährigem Abstand vollständig. Die IEA weist die Jahrgänge 2023 und 2024 entsprechend als vorläufig aus. Auch das Jahr 2022 könnte noch einen Restverzug enthalten und ist als Untergrenze zu lesen, nicht als abgeschlossener Wert.

Abbildung 10-2: Clean-Tech-Patentanmeldungen

Transnationale Patentanmeldungen, fraktional nach Erfindersitz, Jahr der weltweit ersten Anmeldung



2022 aufgrund des Meldeverzugs vorläufig.

Quelle: IEA, 2025a

Deutschland. Zwischen 2015 und 2019 stiegen die deutschen Anmeldungen von rund 2.100 auf rund 2.600, mit einem Höchststand von etwa 2.700 im Jahr 2018, bis 2022 fielen sie auf rund 825 zurück. Getragen wurde der Anstieg von Elektromobilität und stationären Speicher- und Batterietechnologien, beides eng an die Kompetenz der Automobil- und Zulieferindustrie geknüpft. Der auffälligste Einzeltrend ist Wasserstoff: Hier verdoppelten sich die Anmeldungen zwischen 2015 und 2019 nahezu, bevor sie 2020 ihren Höchststand erreichten und anschließend deutlich zurückgingen. Da der Wert des Jahres 2020 einen deutlichen Ausschlag darstellt, lässt sich nicht abschließend beurteilen, ob es sich um eine Korrektur nach einem Ausnahmejahr oder um eine dauerhafte Abschwächung im Wasserstoffbereich handelt. Der zeitliche Zusammenfall mit dem stockenden Wasserstoffhochlauf legt Letzteres zumindest nahe.

Am stärksten verliert die Elektromobilität, die von den Speichertechnologien als größtem deutschen Feld abgelöst wird. Dieser Rückgang dürfte über den Meldeverzug hinausreichen: Auch Graham/Koppel (2026) verzeichnen für die deutsche Automobilindustrie insgesamt einen Rückgang der transnationalen Patentanmeldungen und führen ihn auf den Strukturwandel vom konventionellen zum elektrifizierten Antriebsstrang zurück – der Wegfall der Verbrennerpatente, bei denen Deutschland traditionell die internationale Spitzenposition hielt, ist durch die Patentleistung im elektrifizierten Antriebsstrang bislang nicht kompensiert worden.

Speicher, Elektromobilität und Wasserstoff stellen 2022 zusammen rund drei Viertel aller deutschen Anmeldungen. Gegenläufig entwickelten sich die klassischen Erneuerbaren: Solar schrumpfte bereits bis 2019 um ein Drittel und ist 2022 mit gut 2 Prozent aller deutschen Anmeldungen kaum noch relevant. Diese Entwicklung ist allerdings kein deutsches Spezifikum. Die Patentaktivität bei CO_2-armen Stromerzeugungstechnologien wie Wind und Solar erreichte weltweit bereits 2012 ihren Höhepunkt und geht seither zurück (EPO/IEA, 2021). Die Europäische Patentorganisation (EPO) und die IEA führen dies zum einen auf die technologische Reife eines Teils dieser Technologien zurück, zum anderen halten sie einen allgemeinen Rückgang der angebotsseitigen Energieinnovation für möglich, da sich derselbe Trend auch bei Exploration und Förderung fossiler Energieträger zeigt (ebenda). Bei der Photovoltaik kommt hinzu, dass sich mit der Konsolidierung der kommerziellen Zelltechnik die Erfindungstätigkeit auf die Optimierung der Fertigung und die Skalierung zur Senkung der Produktionskosten verlagerte. Patente im Bereich Windenergie legten bis 2019 noch einmal zu, nahmen anschließend aber ebenfalls ab – neben dem weltweit beschriebenen Trend dürfte hier auch die schwächelnde europäische Windindustrie eine Rolle spielen.

Auffällig ist zudem, dass Deutschland bei industrieller Energieeffizienz und Substitution, also Technologien zum sparsamen Einsatz oder Ersatz fossiler Energieträger in Unternehmen, 2019 nur auf gut 100 Anmeldungen kommt – gut ein Zehntel des US-Werts und rund 3 Prozent des chinesischen. Der Befund ist allerdings kein deutsches Sonderproblem, Deutschland führt dieses Feld innerhalb der europäischen Vergleichsländer allerdings an. Mehrere Erklärungen kommen in Betracht. Prozessinnovationen werden generell seltener patentiert als Produktinnovationen, da eine Patentverletzung im Produktionsprozess eines Wettbewerbers kaum nachweisbar ist und Verfahrens-Know-how deshalb häufig als Betriebsgeheimnis geschützt wird – ein Bereich, auf den ein erheblicher Teil der deutschen Industrieforschung entfällt (Koppel, 2011). Hinzu kommt eine Abgrenzungsfrage: Der deutsche Ansatz zur Dekarbonisierung der Grundstoffindustrie setzt stark auf Wasserstoff und wird im Y02-Schema entsprechend dort und nicht unter industrieller Effizienz erfasst. Der hohe US-Wert wiederum ist strukturell begünstigt, da das Feld auch Chemie und Raffinerietechnik umfasst, die in den USA eine hohe Bedeutung hat. Der Abstand ist damit weniger als Innovationsschwäche zu lesen, denn als Hinweis darauf, dass die deutsche Erfindungstätigkeit sich bislang stark auf die Bereiche entlang

klassischer Stärken im Fahrzeug- sowie Maschinen- und Anlagenbau konzentriert. Der hohe chinesische Wert spiegelt umgekehrt die Ausgangslage der dortigen Industrie: Wo die Effizienzlücke groß ist und die Anlagenbasis weiterwächst, ist der Anreiz zur Prozessinnovation entsprechend stark. Deutsche Unternehmen arbeiten dagegen von einem international hohen Effizienzniveau aus und investieren zugleich in einen kaum noch wachsenden Anlagenbestand.

EU-Vergleich. Frankreich folgt auf etwa der Hälfte des deutschen Anmeldeniveaus einem ähnlichen Verlauf – ein Anstieg von rund 1.000 auf rund 1.230 Anmeldungen zwischen 2015 und 2019, gefolgt von einem noch stärkeren Rückgang auf rund 200 im Jahr 2022. Der französische Schwerpunkt liegt auf CO_2-Reduktionstechnologien im Luft-, Schienen- und Schiffsverkehr, die 2019 gut ein Viertel aller Anmeldungen ausmachten. Genau dieses Feld bricht bis 2022 am stärksten ein, während Wasserstoff und Speicher sich behaupten und dann an der Spitze der französischen Patentaktivität stehen. Kernenergie spielt dagegen auch in Frankreich nur eine untergeordnete Rolle. Dies dürfte weniger an fehlender Erfassung liegen – Kernenergie verfügt im Y02-Schema über eine eigene Klasse – als an der technologischen Reife der Reaktortechnik und den langen Entwicklungszyklen der Branche. Spanien bleibt mengenmäßig klein und geht von rund 260 Anmeldungen im Jahr 2015 auf gut 100 im Jahr 2022 zurück, konzentriert sich dabei aber immer stärker auf die Windenergie: Deren Anteil steigt von rund einem Viertel im Jahr 2019 auf ein Drittel im Jahr 2022 – ein Indikator der ausgeprägten spanischen Windindustrie. Polen erreicht mit unter 70 Anmeldungen jährlich keine Größenordnung, in der sich Schwerpunkte sinnvoll interpretieren ließen.

International. Die USA lagen mit rund 4.000 Anmeldungen im Jahr 2015 deutlich vor allen europäischen Ländern, mit dem klaren Schwerpunkt industrielle Energieeffizienz, gefolgt von Speichern und dem Bereich Luft-, Schienen- und Schiffsverkehr. Bemerkenswert ist, dass die USA schon 2019 leicht unter ihrem Ausgangswert von 2015 lagen – der Rückgang setzte damit vor dem vom Meldeverzug betroffenen Zeitraum ein. Bis 2022 halten allein die Speichertechnologien ihr Niveau und lösen die industrielle Energieeffizienz als größtes US-Feld ab. Das Vereinigte Königreich bewegt sich auf niedrigerem Niveau, mit Schwerpunkten bei Speichern, im Bereich Luft-, Schienen- und Schiffsverkehr sowie beim Wasserstoff und verliert von allen westlichen Vergleichsländern anteilig am wenigsten. Die Wasserstoffanmeldungen liegen 2022 sogar über dem Wert von 2019. Indien bleibt ein Nischenakteur mit klarem Fokus auf industrieller Energieeffizienz, auf die 2022 rund 40 Prozent der Anmeldungen entfallen. China dagegen hat seine Anmeldungen von rund 3.950 im Jahr 2015 auf rund 8.930 im Jahr 2019 und weiter auf rund 16.050 im Jahr 2022 gesteigert – als einziges Vergleichsland ohne jeden Rückgang. Angeführt wird das Wachstum von Speichertechnologien, die sich zwischen 2019 und 2022 mehr als verdreifachen und allein 42 Prozent aller chinesischen Anmeldungen ausmachen, sowie von industrieller Energieeffizienz.

Über alle Länder hinweg zeigt sich damit eine gemeinsame Verschiebung: In sechs der acht Vergleichsländer sind Speicher- und Batterietechnologien 2022 das größte Einzelfeld. Die IEA beziffert den Anteil von Batterien auf rund 40 Prozent aller Energiepatente im Jahr 2023 – ein für ein einzelnes Technologiefeld beispielloser Wert (IEA, 2026e). Der Wettbewerb um die technologische Basis der Dekarbonisierung konzentriert sich zunehmend auf ein Feld, in dem China und Ostasien bereits führen.

Für die deutsche Standortposition heißt das zweierlei. Deutschland verfügt weiterhin über eine relevante, auf die eigene Industriestruktur zugeschnittene Patentbasis in CO_2-Reduktionstechnologien – verliert aber binnen weniger Jahre einen erheblichen Teil seines relativen Gewichts. Da das Muster des Rückgangs in nahezu allen westlichen Vergleichsländern auftritt und in den USA sogar früher einsetzte, ist es kein spezifisch

deutsches Phänomen, sondern eines der westlichen Industrieländer insgesamt. Wie tief der Rückgang bis 2022 tatsächlich ausfällt, lässt sich wegen des verbleibenden Restverzugs nicht abschließend beurteilen. Ein rein technischer Effekt ist es aber vermutlich nicht: Der Meldeverzug wirkt in allen Ländern gleich und China zeigt in denselben Jahrgängen keinen Rückgang. Dazu passt, dass die IEA auf Basis inzwischen weiter aufgefüllter Daten ein tatsächliches Nachlassen der Patentaktivität in wichtigen europäischen Ländern feststellt (IEA, 2026e).

11 Handel

11.1 Handelsfreiheit

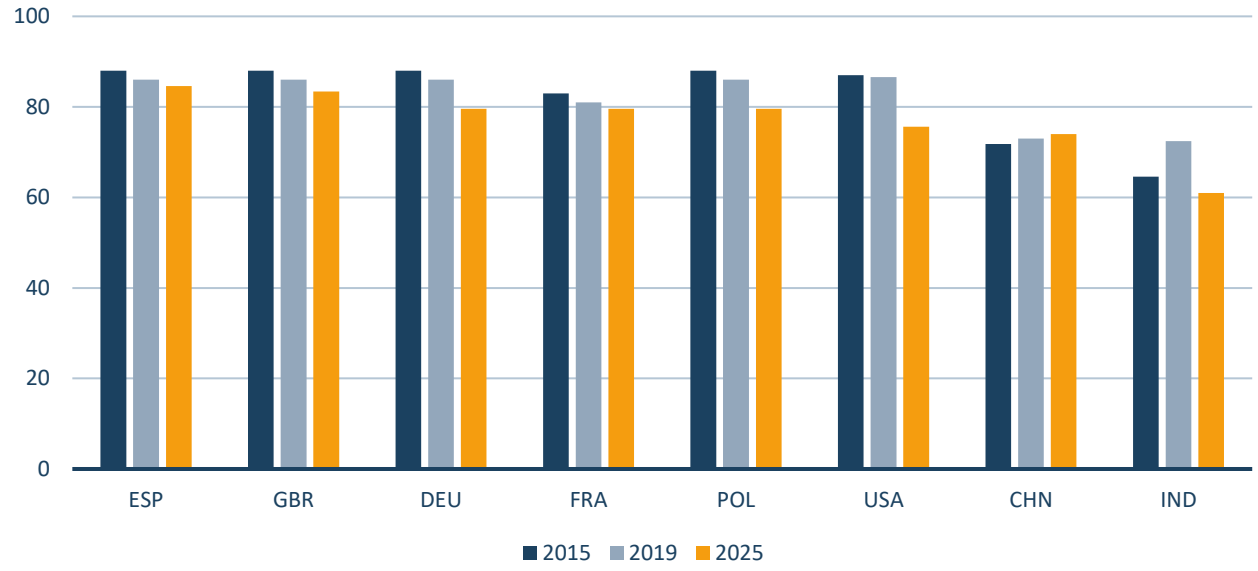
Deutschland und die anderen EU-Länder der Vergleichsgruppe sowie das Vereinigte Königreich weisen 2025 die höchste Handelsfreiheit auf. Die wichtigsten Absatzmärkte jenseits der EU – die USA und China – schränken den Marktzugang hingegen stärker ein. In beiden Ländern haben die Handelsbeschränkungen seit 2015 zugenommen. Für die stark exportabhängige deutsche Industrie ist der zunehmende Protektionismus in diesen Kernmärkten ein wachsendes strukturelles Hemmnis.

Freier Handel auf offenen Weltmärkten ermöglichte die weltweiten Wohlstandsgewinne durch die Globalisierung, weil internationale Arbeitsteilung und Spezialisierung auf komparative Kostenvorteile die Effizienz der globalen Wirtschaft stärken. Freihandel und offene Märkte beruhen auf gegenseitiger Kooperation und Reziprozität. Daher spielt die Messung der Handelsfreiheit einzelner Länder gegenüber den Handelspartnern eine Rolle. Nur bei eigener Offenheit kann die Forderung nach freiem Welthandel glaubwürdig vorgetragen werden.

Der Index of Trade Freedom der Heritage Foundation ist ein zusammengesetztes Maß für tarifäre und nichttarifäre Handelsbeschränkungen, die den Import und Export eines Landes betreffen. Der Ansatz stützt sich einerseits auf die quantitative Berechnung der Höhe der Zollschranken und andererseits auf eine qualitative Bewertung nicht-tarifärer Handelshemmnisse, wie Mengenbeschränkungen, regulatorische Beschränkungen, Hürden in der Zollabwicklung oder direkte Interventionen der Regierungen. Dabei werden unter anderem Informationen der Welthandelsorganisation (WTO) oder der Weltbank berücksichtigt.

Abbildung 11-1: Handelsfreiheit

Index 0 (keine Freiheit) bis 100 (maximale Freiheit)



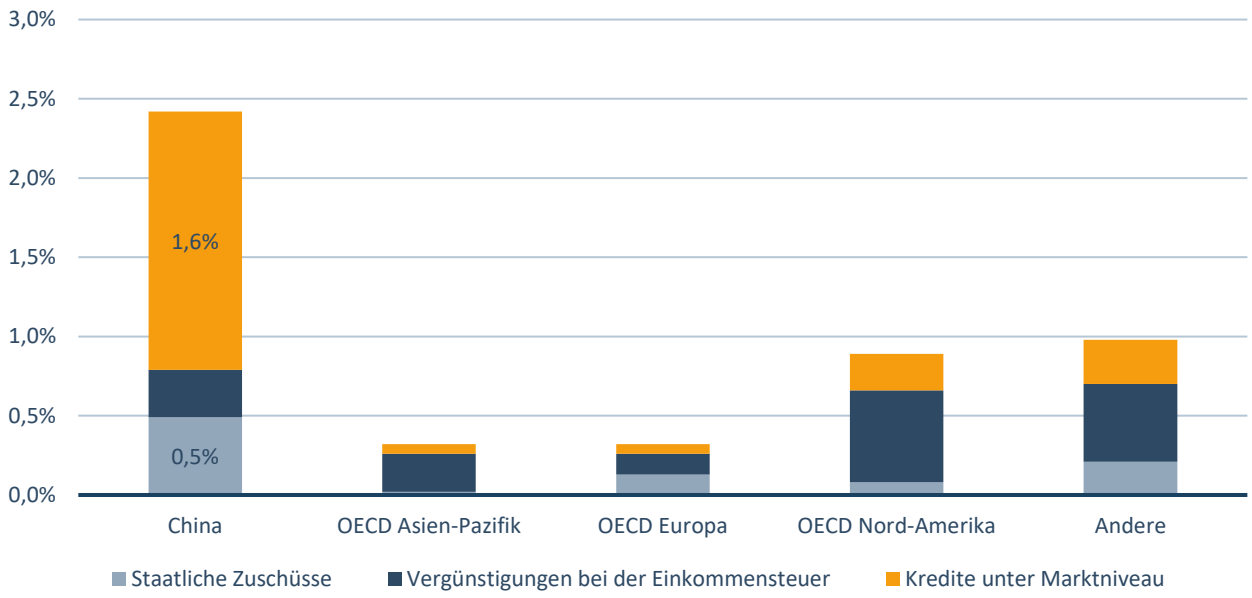
Quelle: Heritage Foundation, 2026

Für 2025 wird den vier Ländern aus der Europäischen Union (Spanien, Deutschland, Frankreich und Polen) sowie dem Vereinigten Königreich die größte Handelsfreiheit attestiert. Die USA, China und Indien weisen höhere Handelshemmnisse auf. In den meisten Ländern sind zunehmende Restriktionen gegenüber dem Stand von 2015 zu beobachten. Für die exportorientierte Industrie in Deutschland ist die geringere Handelsfreiheit in den USA und China – den beiden wichtigsten Märkten jenseits der Europäischen Union – von besonderer Bedeutung und ein zunehmendes Hemmnis der Entwicklung. Auch wenn in China eine minimale Tendenz zu einer sich verbessernden Handelsfreiheit zu sehen ist, sprechen Außenhandelsdaten und massiv steigende Handelsdefizite gegenüber China dagegen.

Auch die staatliche Unterstützung chinesischer Industrieunternehmen fällt deutlich höher aus als im internationalen Vergleich. Eine OECD-Auswertung von 15 wichtigen Industriesektoren weist für China im Mittel der Jahre 2005 bis 2024 Subventionen von 2,4 Prozent des Jahresumsatzes aus, gegenüber rund 0,3 Prozent in OECD-Europa (OECD, 2026d). Für 2024 lag das chinesische Niveau damit etwa sechsmal höher. Eine separate ökonometrische Untersuchung der OECD (2025) schätzt zudem, dass rund 60 Prozent der globalen Marktanteilsgewinne Chinas zwischen 2005 und 2023 kausal auf erfasste Subventionen zurückgehen. Dabei sind wichtige Subventionen, wie etwa staatliche Eigenkapitalbeteiligungen, noch nicht einmal berücksichtigt (Matthes, 2026). Chinesische Unternehmen agieren damit unter deutlich anderen Wettbewerbsbedingungen als europäische Anbieter – ein wichtiger Befund für die Einordnung der steigenden Handelsdefizite.

Abbildung 11-2: Industrieunternehmen in China erhalten mehr Subventionen

Durchschnitt für 15 wichtige Industriezweige nach Standort des Unternehmenshauptsitzes für den Zeitraum 2005 bis 2024 (in Prozent des jährlichen Unternehmensumsatzes)



Quelle: OECD, 2026d

Die Handelspolitik ist in der Europäischen Union Kompetenz der EU-Kommission. Um auf der internationalen Bühne glaubwürdig für Freihandel eintreten zu können, sollten auch die eigenen Märkte möglichst diskriminierungsfrei geöffnet sein. Dennoch müssen Marktöffnungen auf Gegenseitigkeit beruhen. Einseitigen Handelsbeschränkungen muss demnach entschiedenen entgegengetreten werden.

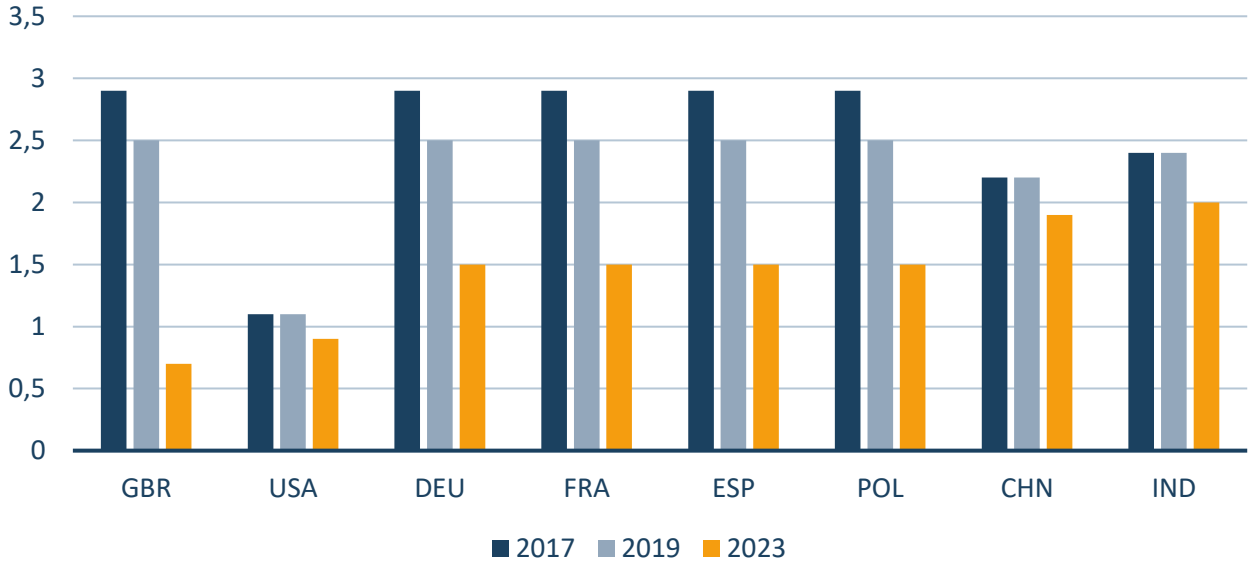
11.2 Zölle

Die deutschen Exporte sehen sich bei den wichtigsten Handelspartnern Zollsätzen auf mittlerem Niveau gegenüber. Für die EU-Länder galt 2023 einheitlich ein gewichteter Durchschnittszollsatz von 1,5 Prozent – mehr als für das Vereinigte Königreich (0,7 Prozent) und die USA (0,9 Prozent), aber weniger als für China (1,9 Prozent) und Indien (2,0 Prozent). Gegenüber 2017 sind die Zölle in allen Ländern zurückgegangen. Die ab 2025 erhobenen US-Zölle sind in diesen Daten nicht enthalten. Ihre Auswirkungen dürften die Werte für die exportorientierte deutsche Industrie erheblich verschlechtern.

Neben der Handelsfreiheit, die sich aus den inländischen Maßnahmen und Regeln ergibt, lassen sich auch die Zölle für die Exporte hin zu den wichtigsten Handelspartnern ermitteln. Damit werden die wesentlichen Handelsbarrieren erfasst, die der jeweiligen inländischen Exportindustrie entgegenstehen. Entsprechend hat dieser Indikator eine besondere Bedeutung für die exportintensiven Industrien. Daten für diese Betrachtung werden von der WTO bereitgestellt. Sie stellen die durchschnittliche Zollhöhe für Nicht-Agrarprodukte dar.

Abbildung 11-3: Zölle der Handelspartner

Zölle der fünf wichtigsten Handelspartner in Prozent



Quelle: WTO, 2025

Die WTO-Zolldaten liegen in der Berechnung als durchschnittliche gewichtete Zollsätze ab dem Jahr 2017 und bis zum Jahr 2023 vor. Im Jahr 2023 sieht sich das Vereinigte Königreich dem geringsten Zollsatz (0,7 Prozent) seiner wichtigsten Handelspartner gegenüber. Die höchsten Zollschranken gelten für China (1,9 Prozent) und Indien (2,0 Prozent). Für die Länder der Europäischen Union gelten einheitlich Zollsätze von 1,5 Prozent. Die USA liegen mit 0,9 Prozent näher am Wert für den des Vereinigten Königreichs.

Gegenüber dem Jahr 2017 sind die Zölle jeweils deutlich zurückgegangen. Dies spricht für eine weitere Liberalisierung des Handels. Besonders ausgeprägt ist die Entwicklung für das Vereinigte Königreich. Allerdings gilt für diese Betrachtung eine deutliche Einschränkung. Die Zollpolitik der USA und die reziproken Maßnahmen der Handelspartner ab dem Jahr 2025 gehen in die Daten noch nicht ein. Auch wenn in diesem Handelskonflikt besonders hohe Zollsätze nur für einzelne Produkte aufgerufen wurden und die hier berichteten

Zollsätze für die fünf wichtigsten Handelspartner gelten (nicht nur für die USA), ist zu erwarten, dass die neuen Zölle deutlich auf die Werte durchschlagen und zu wesentlich höheren Zöllen als den hier aufgeführten führen.

Als Gegenmaßnahmen können zwei Optionen benannt werden. Einerseits gilt es, durch geeignete Verhandlungen mit den USA wieder auf ein niedrigeres Niveau der Zölle zu gelangen. Andererseits muss der Außenhandel stärker diversifiziert und in die verlässlicheren Länder umgelenkt werden, mit denen in zunehmendem Maße neue Freihandelsabkommen geschlossen werden.

III Einordnung des klimapolitischen Beitrags zur Industrieschwäche

Der dritte Teil dieser Studie ordnet den möglichen Beitrag der nationalen und europäischen Klimapolitik zur wirtschaftlichen Entwicklung der deutschen Industrie ein. Ausgangspunkt sind die in Teil I und Teil II herausgearbeiteten Entwicklungen und Standortfaktoren. Zunächst wird betrachtet, in welchem zeitlichen und räumlichen Muster die Industrieschwäche auftritt und wie sich die Standortposition Deutschlands über die verschiedenen Standortfaktoren hinweg seit 2015 im internationalen Vergleich entwickelt hat. Anschließend werden die Energiekosten in Form der Strom- und Gaspreise sowie die Entwicklung der CO_2-Preise gesondert betrachtet, bevor die Veränderung der Absatzmärkte skizziert wird. Darauf aufbauend werden abschließend Handlungsräume für die Transformation abgeleitet.

Die Industrieschwäche hat vielfältige Ursachen

Die Industrieschwäche trifft nicht nur energieintensive Branchen, zeigt sich bei diesen in Deutschland früher als in europäischen Ländern mit vergleichbarem klimapolitischem Rahmen und steht im Kontext einer international sinkenden Industriequote.

Das Verarbeitende Gewerbe in Deutschland hat in den vergangenen zehn Jahren erheblich an Dynamik verloren. Von den acht umsatzstärksten deutschen Wirtschaftszweigen konnten nur zwei Branchen überhaupt ein Wachstum seit 2015 verzeichnen. Die Industrie als Zugpferd der gesamten deutschen Wirtschaft verliert damit an Bedeutung – während das Verarbeitende Gewerbe im Jahr 2016 noch 31 Prozent zum Wachstum der gesamtwirtschaftlichen Bruttowertschöpfung gegenüber 2015 beitrug, lag sein Beitrag von 2024 auf 2025 nur noch bei 13 Prozent. Besonders stark sind die Rückgänge in den energieintensiven Branchen, zuletzt zeigten sich aber auch deutliche Einbrüche in den zuvor krisenfesten exportorientierten und FuE-intensiven Branchen.

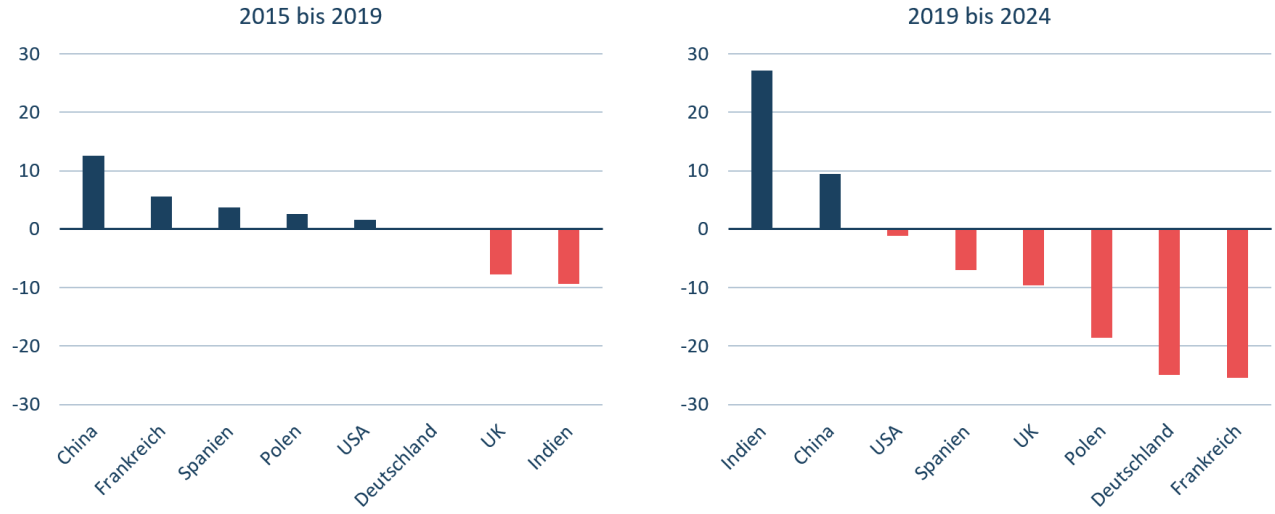
Der sinkende Anteil des Verarbeitenden Gewerbes an der gesamten Bruttowertschöpfung ist dabei zunächst kein rein deutsches Spezifikum, sondern lässt sich grundsätzlich in unterschiedlicher Geschwindigkeit in allen betrachteten Ländern beobachten und ist Teil eines langfristigen internationalen Deindustrialisierungstrends, der in Deutschland im Vergleich zu anderen großen Industrieländern bislang aber moderater ausfiel (siehe Kapitel 5). Deutschland zählt damit zu den Ländern mit traditionell und aktuell hohem Industrieanteil. Gerade auch weil die Entwicklung hierzulande über viele Jahre konstant und über dem internationalen Niveau lag, erfordert die beschleunigte Abwärtsbewegung der Industrie am aktuellen Rand eine genauere Ursachenbestimmung. Aufgrund der hohen Produktivität, der vergleichsweise hohen Entgelte in der Industrie sowie der strategischen Bedeutung eigener Produktionskapazitäten in international turbulenten Zeiten bleibt es ein wirtschaftspolitisches Ziel, eine leistungsfähige Industrie in Deutschland zu erhalten. Die Entwicklung des Verarbeitenden Gewerbes unterteilt sich im Betrachtungszeitraum dieser Studie dabei in zwei Phasen.

In der ersten Phase von **2015 bis 2019** verzeichnete die deutsche Industrie noch einen leichten Zuwachs – entwickelte sich aber bereits unterdurchschnittlich im Vergleich zur Gesamtwirtschaft. Während die export- und FuE-intensiven Branchen wie die Herstellung von Kraftwagen und der Maschinenbau zulegten, stagnierten die energieintensiven Branchen. In der chemischen Industrie kam es in dieser Phase bereits zu einem leichten Rückgang. Die Stagnation der energieintensiven Branchen bis 2019 ist nicht nur dahingehend

auffällig, als sie in eine Phase vor der Energiekrise fällt, in der die Gaspreise vergleichsweise niedrig (siehe 6.2) und die CO_2-Kosten der Industrie gegenüber den außereuropäischen Wettbewerbern zwar bereits höher waren die kostenlose Zuteilung für viele Unternehmen aber begrenzt blieben (siehe 6.3). Denn im Unterschied zu Deutschland konnte die energieintensive Industrie in fünf der sieben Vergleichsländer – darunter alle drei EU-Vergleichsländer mit nahezu gleicher CO_2-Kostenbelastung im Rahmen des EU-ETS – im gleichen Zeitraum zulegen. Nur im Vereinigten Königreich – in dem zur EU vergleichbare CO_2-Kostenbelastungen im Rahmen des UK-ETS bestehen – und Indien fiel die Wertschöpfung zu dieser Zeit. Besonders in der chemischen Industrie zeigte sich bei den EU-Partnern ein klarer Aufwärtstrend, während es in Deutschland und den USA nach unten ging. Bei den exportintensiven Branchen liegt Deutschlands Entwicklung zwischen 2015 und 2019 dagegen auf dem Niveau von Frankreich und Spanien. Polen liegt aufgrund eines deutlichen Zuwachses im Maschinenbau an der Spitze gemeinsam mit China. Die Entwicklung in dieser ersten Phase bis 2019 deutet darauf hin, dass sich die deutsche Schwächephase bereits vor Corona und der Energiekrise 2021/22 abzeichnete. Da die EU-Vergleichsländer demselben Emissionshandel unterliegen, lässt sich die stockende Entwicklung in Deutschland kaum auf die Kostenbelastung im Rahmen des Emissionshandels zurückführen.

Abbildung 11-4: Internationale Entwicklung der energieintensiven Branchen

Veränderung der Bruttowertschöpfung in Prozentpunkten



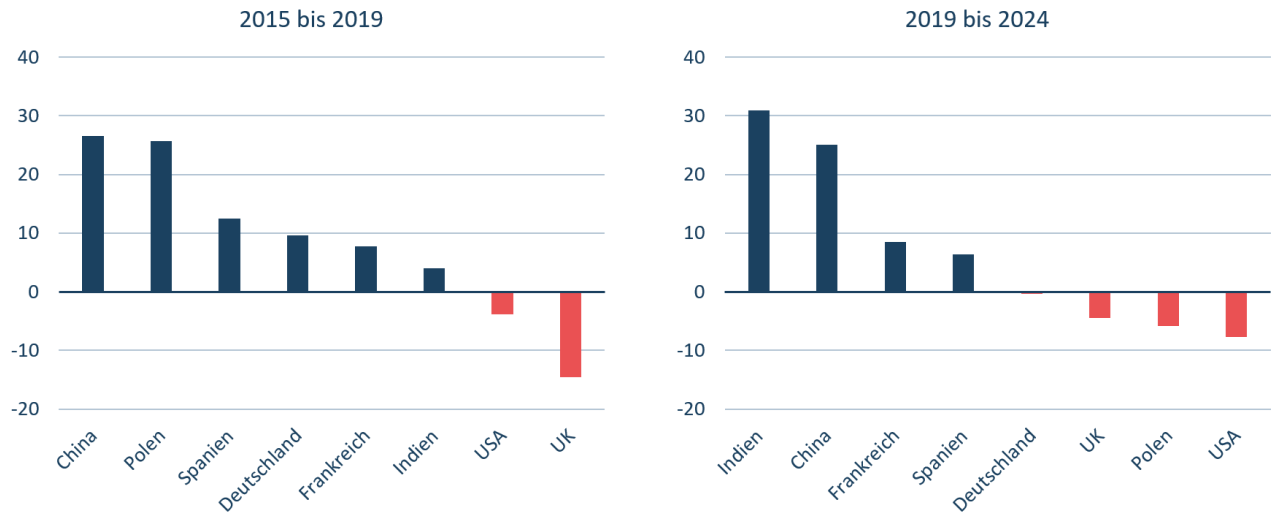
Quelle: Statistisches Bundesamt, 2026d; OECD, 2026b; Weltbank, 2026b

Die zweite Phase von **2019 bis 2024** kann entsprechend nicht als Beginn der wirtschaftlichen Schwäche, sondern als Phase des beschleunigten Rückgangs interpretiert werden. Coronapandemie, Energiekrise und geoökonomische und handelspolitische Ursachen wie Industriesubventionen, Wechselkurspolitiken und Protektionismus setzen das Geschäftsmodell der deutschen Industrie unter Druck und verstärken die bestehenden standortspezifischen Schwächen von außen. Die Wertschöpfung der energieintensiven Industrien in Deutschland geht in dieser Phase um fast ein Viertel zurück. Ein ähnlicher Rückgang zeigt sich in Frankreich (−25 Prozent) und Polen (−19 Prozent), schwächer in Spanien (−7 Prozent) und im Vereinigten Königreich (−10 Prozent), in den USA bleibt die Wertschöpfung nahezu unverändert (−1 Prozent). Von dem Rückgang sind vor allem energieintensive Branchen betroffen: In Frankreich bricht die chemische Industrie um fast ein Drittel ein (Deutschland: −18 Prozent). Nur in China und Indien kommt es in dieser Phase zu einem Wachstum der energieintensiven Industrien. Der Rückgang in dieser Phase ist also kein deutsches Spezifikum, sondern ein europäisches Muster. Es passt zu mehreren europaweit wirkenden Faktoren – Gaspreisschock,

Emissionshandel, schwache Auslandsnachfrage –, die sich aus der Länderverteilung allein nicht trennen lassen. Dass sich die Industrie in Ländern ohne vergleichbare CO_2-Bepreisung wie den USA, China und Indien besser entwickelte, erklärt sich zugleich durch niedrigere Gaspreise (USA), stärkere Kohlenutzung und den öffentlich forcierten Ausbau industrieller Kapazitäten (China, Indien).

Abbildung 11-5: Internationale Entwicklung der exportintensiven Branchen

Veränderung der Bruttowertschöpfung in Prozentpunkten



Quelle: Statistisches Bundesamt, 2026d; OECD, 2026b; Weltbank, 2026b

Deutschlands Standort schwächelt in der Breite

Im internationalen Standortvergleich landet Deutschland bei den Energie- und Kostenindikatoren auf den hinteren Rängen, bei den Arbeitskosten sogar auf dem letzten Platz. Kritisch ist vor allem die Dynamik: In zehn Jahren ist es nicht gelungen, die Position nennenswert zu verbessern. Andere Länder rücken teils selbst dort auf, wo Deutschland traditionell Stärken hat. Die Standortschwäche reicht damit über die Klimapolitik hinaus.

Die Analyse der Standortindikatoren zeichnet ein konsistentes Bild: Deutschland hält sich im EU-Vergleich, verliert aber gegenüber den internationalen Wettbewerbern. Dort, wo es Stärken besaß, haben andere aufgeholt. Abbildung 11-6 zeigt dazu zwei Perspektiven. Die aktuelle Platzierung (samt Rangänderung gegenüber 2015) gibt an, wo Deutschland im Vergleich der acht Länder steht und wie sich diese relative Position seit 2015 verschoben hat. Die Dynamik (Pfeil) beschreibt dagegen die Entwicklung der deutschen Werte selbst, unabhängig von den übrigen Ländern. Beide Größen können auseinanderfallen: Bei den Strompreisen hat sich Deutschland um einen Rang verbessert, obwohl Strom hierzulande teurer geworden ist. In Polen ist er schlicht noch stärker gestiegen. Umgekehrt kann eine gute Platzierung eine schleichende Verschlechterung verdecken: Bei der technologischen Zukunftsfähigkeit liegt Deutschland weiter auf den vorderen Plätzen, die eigenen Werte stagnieren jedoch beziehungsweise gehen zurück. Die Dynamik zeigt somit auch bei unveränderter Platzierung, ob Deutschland Vorteile ausbauen und Schwächen abbauen konnte oder ob sich die Lage verschlechtert hat.

Abbildung 11-6: Entwicklung der Standortfaktoren

Platzierung der acht Vergleichsländer, Rangänderung (oben rechts) gegenüber 2015, Pfeil = eigene Dynamik seit 2015

BEREICH	INDIKATOR	AKTUELLE PLATZIERUNG		DYNAMIK
Kosten	Arbeitskosten	8 / 8	±0	↘
	Sozialversicherungsbeiträge	6 / 6	±0	→
	Unternehmenssteuer	7 / 8	−2	→
Energie	Gaspreise	7 / 8	−2	↘
	Strompreise	6 / 8	+1	↘
	CO_2-Bepreisung	*kein Rang*		↘
Staat	Steuerkomplexität	4 / 8	−1	↘
	Arbeitsmarktregulierung	6 / 8	±0	→
	Institutionelle Qualität	1 / 8	±0	↘
Wissen	Humankapital	3 / 8	±0	↗
	FuE-Intensität	2 / 8	−1	↗
Technologische Zukunftsfähigkeit	Komplexität der Wirtschaft	1 / 8	±0	→
	Clean-Tech-Patente	3 / 8	±0	↘
Handel	Zölle der Handelspartner	3 / 8	+1	!
	Handelsfreiheit	3 / 8	−2	↘

PLATZIERUNG (1 = BESTE VON 8): 1 – 3 | 4 – 5 | 6 – 8 | kein Rang

VERÄNDERUNG: Ränge ggü. 2015 (+ = besser)

DYNAMIK SEIT 2015: ↗ verbessert | → unverändert | ↘ verschlechtert

CO_2-Bepreisung international nur eingeschränkt vergleichbar: Die EU liegt bei Höhe der CO_2-Bepreisung an der Spitze, innerhalb des EU-ETS 1 variiert die effektive Kostenbelastung im Vergleichszeitraum allerdings durch die kostenlose Zuteilung. Die außereuropäischen Vergleichsländer (Ausnahme UK) bepreisen überwiegend nicht oder bauen ihre Systeme erst auf. Zölle der Handelspartner: bis zum Datenstand mit positiver Entwicklung; jüngste Zollerhöhungen bedeuten eine deutliche Verschlechterung, die noch nicht abgebildet ist.

Quelle: eigene Darstellung

Nur einige Standortfaktoren unterliegen einem klimapolitischen Einfluss. Die europäische und nationale Klimapolitik wirkt unmittelbar und quantifizierbar vor allem über die Energiekosten, also über Strom-, Gas- und CO_2-Preise. Davon zu unterscheiden ist die Veränderung der Absatzmärkte: Sie ist nur teilweise klimapolitisch bedingt und geht dabei weniger auf die deutsche oder europäische Klimapolitik zurück als auf die Politik in den Zielmärkten, etwa auf Chinas Förderung der Elektromobilität. Zugleich wird sie wesentlich von technologischen und kostenseitigen Entwicklungen getrieben. Die übrigen Standortbedingungen werden vor allem durch andere strukturelle und wirtschaftspolitische Faktoren bestimmt. Die folgenden Abschnitte gehen daher gezielt auf die Energiekosten und die Veränderung der Absatzmärkte ein.

Darüber hinaus kann Klimapolitik über regulatorische Anforderungen, Förderbedingungen und die für die Transformation erforderliche Infrastruktur auf Investitionsentscheidungen und Produktionsbedingungen wirken. Auch die Verlässlichkeit und Konsistenz des klimapolitischen Entwicklungspfads ist für Unternehmen relevant, insbesondere bei Investitionen mit langen Amortisationszeiten. Diese Wirkungen lassen sich jedoch nur eingeschränkt quantifizieren und nicht eindeutig von anderen regulatorischen, technologischen und marktseitigen Einflussfaktoren trennen. Sie werden daher ergänzend qualitativ eingeordnet.

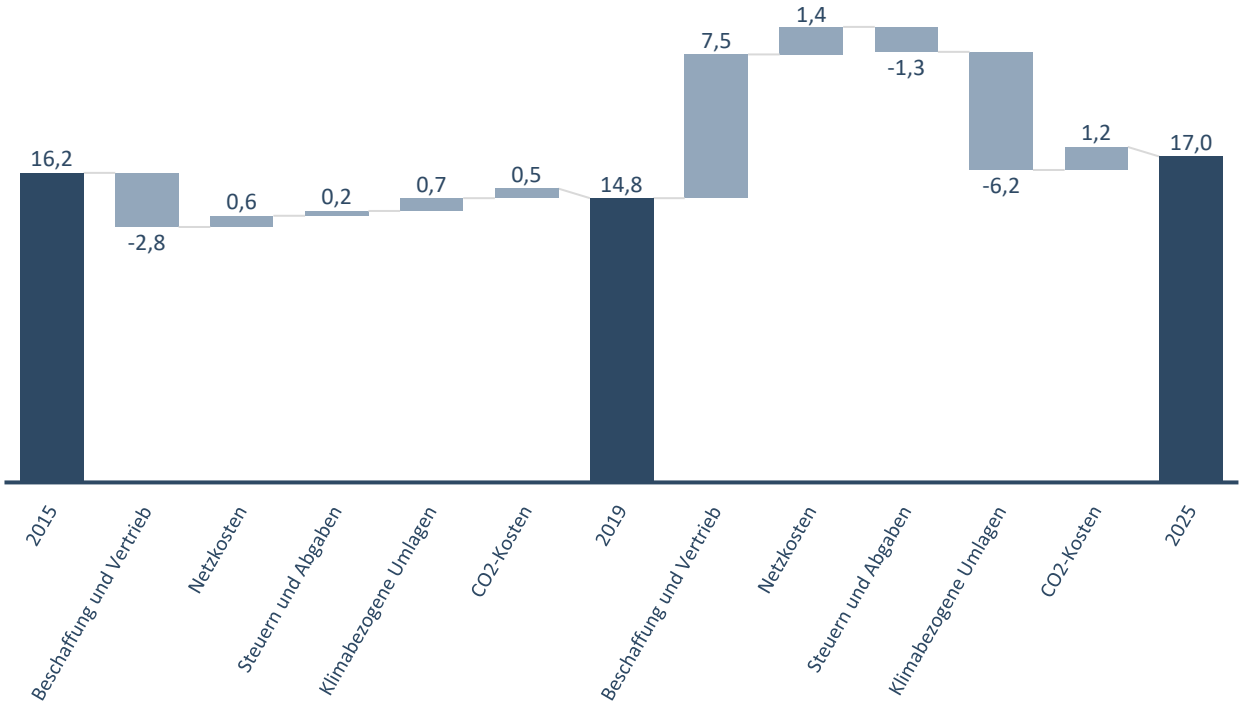
Strom: Klimapolitik erklärt nur Teil der Kosten – dieser ist politisch gestaltbar

Der Anstieg der Beschaffungskosten ist vor allem eine Folge des Gaspreisanstiegs, der Einfluss der CO_2-Bepreisung bleibt demgegenüber begrenzt. Ein stärkerer klimapolitischer Anteil zeigt sich bei den Netzentgelten, wobei auch dort der Netzausbau nicht ausschließlich klimapolitisch veranlasst ist. Die klimabezogenen Umlagen sind zuletzt sogar zurückgegangen. Der klimapolitische Kostenanteil ist damit begrenzt, gewinnt mit dem Umbau des Energiesystems aber an Bedeutung. Umso mehr kommt es darauf an, wie er ausgestaltet wird, vor allem über Netzentgelte und Entlastungsregelungen.

Die Strompreise bestehen im Wesentlichen aus drei Komponenten: den Beschaffungskosten, den Netzentgelten sowie Steuern, Abgaben und Umlagen. In allen drei Bereichen kam es in den vergangenen zehn Jahren zu erheblichen Veränderungen, teils nach oben, teils nach unten (Abbildung 11-7). Der klimapolitische Anteil fällt dabei sehr unterschiedlich aus: Er ist bei den Netzentgelten am ausgeprägtesten, hat bei den Beschaffungskosten zwei gegenläufige Effekte und war bei den Umlagen zuletzt sogar rückläufig.

Abbildung 11-7: Anteil klimapolitischer Kostenanteile gesunken

Durchschnittliche Industriestrompreise zwischen 2019 und 2025 nach Preiskomponenten, in ct/kWh



Quelle: Statistisches Bundesamt, 2026c; Eurostat, 2026c; BDEW, 2026; Ember, 2026; Bundesnetzagentur/Bundeskartellamt, 2025; Weltbank, 2026a

Die **Beschaffungskosten** folgen dem Großhandelspreis, der in Stunden hoher Nachfrage als auch geringer Einspeisung erneuerbarer Energien vom Gaskraftwerk als Grenzkraftwerk gesetzt wird. Ihr Anstieg ist damit eine Folge des höheren Gaspreisniveaus und konnte nicht gänzlich über den gestiegenen Anteil günstigerer Erzeugung erneuerbarer Energien kompensiert werden. Die CO_2-Bepreisung selbst wirkt zwar auch auf die Kosten der fossilen Erzeugung, ihr Effekt ist verglichen mit dem Anstieg der Gaspreise geringer; sie ist seit 2015 insgesamt um 1,7 ct/kWh angestiegen: Insgesamt macht sie etwa 12 Prozent an den Strompreisen und

19,3 Prozent an den reinen Beschaffungskosten aus. Für einige der stromintensivsten Unternehmen wird der Anteil der CO_2-Kosten derzeit zusätzlich über die Strompreiskompensation abgefedert.

Die Entwicklung der **Netzentgelte** ist demgegenüber – zumindest in Teilen – unmittelbar dem Umbau des Energiesystems zuzurechnen: Der Ausbau der Übertragungs- und Verteilnetze sowie die Kosten für Redispatch tragen einen klimapolitischen Anteil, weil das bisherige Netz nicht auf die Einbindung der zunehmend dezentralen und variablen Erzeugung ausgelegt ist. Der Netzausbau ist jedoch nicht allein klimapolitisch veranlasst. Ein erheblicher Teil entfällt auf den Ersatz einer über Jahrzehnte unterinvestierten Infrastruktur, auf die Anbindung neuer Großverbraucher wie Rechenzentren und auf die Anforderungen an Versorgungssicherheit und Netzstabilität, die unabhängig vom Erzeugungsmix bestehen. Neben dem Netzausbau sorgt aber auch der Netzbetrieb für steigende Kosten in den vergangenen Jahren, die in Teilen auf den Einfluss erneuerbarer Energien vor allem aber auch auf die gestiegenen Kosten für den Einsatz von fossilen Kraftwerken zur Netzstabilität zurückzuführen sind. Bisher werden stromintensiven Verbrauchern deutlich reduzierte Netzentgelte angeboten. Die zugrunde liegende Regelung wird in den kommenden Jahren zugunsten stärkerer Flexibilitätsanreize allerdings reformiert (AgNes-Reform).

Die dritte Komponente, **Steuern und Umlagen**, ist zuletzt gesunken: Die EEG-Umlage wurde zum Januar 2023 abgeschafft, die Stromsteuer für das produzierende Gewerbe abgesenkt. Die weiteren Umlagen spielen eine untergeordnete Rolle. Zudem bestehen für stromintensive Industrien Entlastungsregelungen für Umlagen zur Förderung klimafreundlicher Technologien. Von 2015 bis 2019 ergab sich vor allem durch die EEG-Umlage ein leichter Anstieg um 0,7 ct/kWh der klimabezogenen Umlagen. Bis 2025 schlug dagegen die Abschaffung der EEG-Umlage zu Buche und überkompensiert den deutlichen Anstieg der Offshore-Netzumlage in den letzten Jahren deutlich, sodass die klimabezogenen Umlagen seit 2019 um 6,2 ct/kWh zurückgingen. Der klimapolitisch veranlasste Umlageanteil wurde also zurückgebaut, während der Preis insgesamt stieg.

Strompreise stellen seit Langem einen Wettbewerbsnachteil für die deutsche Industrie dar. Daher sind die zahlreichen Entlastungsregelungen insbesondere für energieintensive Industrien von großer Bedeutung. Die Preislücke zu internationalen Wettbewerbern kann durch ein langfristig effizienteres Stromsystem, dass vorwiegend auf erneuerbare Energien sowie den Einsatz von Speichern und weiteren Flexibilitätspotenzialen setzt, als auch dessen kosteneffizienten Umbau verringert werden (BCG et al., 2024). Gänzlich dürfte diese jedoch nur schwer zu schließen sein, da andere Standorte teils über eigene fossile Ressourcen und deutlich günstigere Bedingungen für die erneuerbare Stromerzeugung verfügen. Mit der zunehmenden Elektrifizierung gewinnt der regionale Standortfaktor Strompreis weiter an Bedeutung. Umso wichtiger ist es, diesen Nachteil durch Vorteile in anderen Bereichen auszugleichen und zugleich deutlich zu verringern.

Gas: Preisanstieg in Folge der weltweiten Energiekrise 2021/22

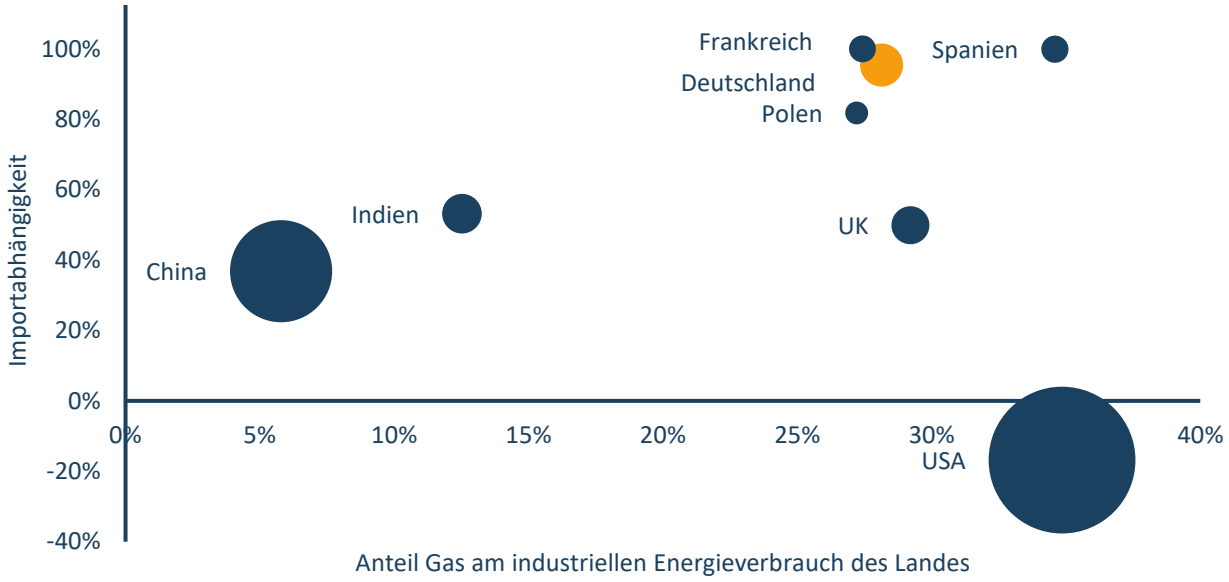
Beim Gas entfällt der Preisanstieg überwiegend auf die gestiegenen Beschaffungskosten. Maßgeblich waren der Wegfall russischer Pipeline-Lieferungen und der Umstieg auf an den Weltmärkten gehandeltes LNG. Der US/Israel-Iran-Krieg hat die Hoffnung auf schnelle Preissenkung zudem gedämpft.

Durch den Umstieg auf LNG und auf stärker an den Weltmärkten gehandelte Energie hat sich die preisliche Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands bei den Gaspreisen deutlich verschoben. Deutsche Unternehmen zahlen für Gas heute nicht mehr in erster Linie einen regional durch Pipelineimporte geprägten Preis, sondern konkurrieren stärker mit Abnehmern in Asien und anderen Weltregionen um global verfügbare LNG-Mengen.

Der Preisabstand zu den USA hat sich dadurch erheblich vergrößert. Durch die stärkere Orientierung am globalen LNG-Markt haben sich die deutschen Gaspreise zudem gegenüber Ländern wie China und Indien angenähert. Dabei haben die Länder aber bessere Voraussetzungen, denn die dortige Industrie ist deutlich weniger gasabhängig, günstige Kohle spielt weiterhin eine größere Rolle. Gas wird teilweise stärker im Inland gefördert und diese Mengen politisch subventioniert bereitgestellt. Bis zum Beginn dieses Jahres lag die Hoffnung auf niedrigeren Gaspreisen auch auf dem erwarteten Kapazitätsausbau in Katar und den USA. Mehr LNG-Angebot hätte den globalen Markt entspannen können. Der Iran-Krieg und die damit verbundenen Störungen im Nahen Osten haben diese Hoffnung jedoch deutlich gedämpft. Anfang März 2026 brach der Schiffsverkehr durch die Straße von Hormus nahezu vollständig ein. Deutschland bezieht zwar kein nennenswertes LNG direkt aus Katar, der Preisanstieg trifft es dennoch, weil deutsche Abnehmer nun auf einem global integrierten Markt mit asiatischen Käufern um die verbleibenden Mengen konkurrieren.

Abbildung 11-8: Bedeutung von Erdgas und Importabhängigkeit in den Ländern

Anteil Gas am industriellen Energieverbrauch und Anteil der Importe am Gasverbrauch. Blasengröße = Gasverbrauch. Datenstand 2024; China und Indien für das Jahr 2023.



Quelle: IW auf Basis IEA, 2026a

Der klimapolitisch angelegte CO_2-Preis ist im Betrachtungszeitraum von 2015 bis 2024 keine hinreichende Erklärung für den Einbruch der (energieintensiven) Industrie. Die besonders betroffenen Unternehmen waren durch die kostenlose Zuteilung von Emissionszertifikaten weitgehend vor den steigenden CO_2-Kosten geschützt. Für die Erklärung der hohen Anfälligkeit Deutschlands gegenüber den Gaspreisschocks muss daher vielmehr die starke Ausrichtung auf Erdgas als vermeintlich kostengünstige Brückentechnologie kritisch überprüft werden: Deutschland hat – im Gegensatz zu Ländern wie den USA, China, Indien und UK – kaum eigene Gasförderung, weist beim Anteil von Gas am industriellen Energieverbrauch aber gemeinsam mit Frankreich und Spanien den höchsten Wert auf (Abbildung 11-8). Diese Strategie erwies sich angesichts der grundlegenden Veränderung der preislichen und geopolitischen Rahmenbedingungen als erhebliches Risiko. Auch in der Stromerzeugung spielt Gas noch eine verhältnismäßig große Rolle, sodass hohe Gaspreise auf absehbare Zeit auch auf den Strompreis ausstrahlen.

CO_2-Preise: Belastung noch gedämpft, gewinnt aber an Bedeutung

Die direkte CO_2-Kostenbelastung ist in Deutschland und der EU im internationalen Vergleich hoch, wurde durch die kostenlose Zuteilung von Zertifikaten im Betrachtungszeitraum für viele Unternehmen aber gedämpft. Als Hauptursache der unterdurchschnittlichen Entwicklung der deutschen Industrie eignet sie sich nicht. Die Bedeutung wächst jedoch: Die effektive Belastung nähert sich mit dem Auslaufen der freien Zuteilung dem vollen Zertifikatspreis an. Die wichtigsten außereuropäischen Wettbewerber stehen dagegen bisher unter geringerem oder keinem Preisdruck.

Steigende CO_2-Preise im Rahmen des EU-ETS 1 erhöhen die Kosten fossiler Energieträger für die Energiewirtschaft und die Industrie. Über das Brennstoffemissionshandelsgesetz (BEHG) und perspektivisch den ETS 2 sind zudem auch viele kleinere Unternehmen betroffen. Für Unternehmen entstehen daraus unmittelbare Mehrkosten, soweit sie fossile Energieträger selbst einsetzen. Indirekte Wirkungen entstehen zudem über die Strompreise, wenn sich die CO_2-Bepreisung des EU-ETS 1 auf die Kosten der Stromerzeugung aus fossilen Energieträgern auswirkt.

Die direkte Kostenbelastung durch den Emissionshandel wurde für viele der vom Carbon Leakage bedrohten Sektoren im Betrachtungszeitraum gedämpft, weil ein großer Teil der benötigten Zertifikate kostenlos zugeteilt wurde. Die indirekte Belastung über die Strompreise wurde zudem für bestimmte stromintensive Unternehmen durch die Strompreiskompensation abgefedert. Für die Einordnung der deutschen industriellen Entwicklung ist zudem die zeitliche Abfolge entscheidend: Bis 2019 lag der Zertifikatspreis auf niedrigem Niveau und auch in den Folgejahren wurde ein erheblicher Teil der Zertifikate weiterhin kostenlos zugeteilt. Die energieintensiven Branchen in Deutschland entwickelten sich zu diesem Zeitpunkt jedoch bereits schwächer als in den EU-Vergleichsländern, die demselben Preis unterliegen. Die zeitliche Entwicklung spricht daher gegen den CO_2-Preis als Ausgangspunkt der deutschen Industrieschwäche.

Diese Einordnung gilt rückblickend. Mit dem schrittweisen Auslaufen der freien Zuteilung und der Verschärfung der Benchmarks wird die effektive Belastung zunehmend zu einer stärkeren Kostenbelastung, besonders wenn die Einnahmen nicht an die zahlenden Unternehmen zurückverteilt beziehungsweise in die Transformation umgeleitet werden. Zusätzlich wird im Zuge der ETS-Revision diskutiert, ob eine verlängerte kostenfreie Zuteilung an Investitionsverpflichtungen gebunden werden soll. Ohne eine vergleichbare Bepreisung in den wichtigsten Wettbewerbsländern oder einen wirksamen CO_2-Grenzausgleich entsteht daraus ein Wettbewerbsnachteil für die europäische Industrie.

Wie sehr Unternehmen in Europa durch diesen Standortfaktor gegenüber internationalen Wettbewerbern benachteiligt werden, hängt nicht zuletzt an deren eigenen Ambitionen. Der teilweise geäußerte Vorwurf eines europäischen Sonderwegs ohne Chance auf internationale Nachahmer greift dabei zu kurz, denn auch andere Länder treiben CO_2-Bepreisungsinstrumente voran, entweder auf nationaler Ebene (China, Indien) oder auf subnationaler Ebene, etwa in Kalifornien und im Verbund der Regional Greenhouse Gas Initiative (RGGI)-Staaten an der Ostküste der USA. Mit der EU vergleichbar ist dies allerdings nicht: Keines der dort im Aufbau befindlichen Systeme reicht bislang bei Abdeckung und Ambitionsniveau an die EU heran, und die dortige Industrie wird bislang noch großzügig entlastet. Nur die CO2-Kostenbelastung im Vereinigten Königreich mit dem UK-ETS als Anschlussregelung nach dem Austritt aus dem EU-ETS ist mit dem Niveau innerhalb der EU vergleichbar. Es gibt jedoch schrittweise Fortschritte, die von einigen Akteuren auch als Reaktion auf den CBAM gedeutet werden (IEEFA, 2025)

Solange dieser Abstand im Ambitionsniveau fortbesteht, hängt die Größe des europäischen Nachteils davon ab, ob die eigenen Schutz- und Anreizmechanismen greifen und ausreichen, um die Transformation erfolgreich zu gestalten. Bislang entfaltet der CBAM keine nennenswerte Schutzwirkung: Er greift finanziell erst ab 2026, erfasst keine Exporte in Drittmärkte und lässt Ausweichmöglichkeiten über nachgelagerte Wertschöpfungsstufen offen. Einige der Aspekte werden in der ETS-Revision adressiert. Ob sich die Risiken auf diese Weise hinreichend reduzieren lassen, ist bislang offen.

Veränderung der Absatzmärkte

Mit der Transformation verschiebt sich die Nachfragestruktur auf den Absatzmärkten der Industrie von konventionellen Produkten zu Produkten und Dienstleistungen, die in ihrer Nutzung beziehungsweise ihrem Betrieb emissionsärmer sind. Die Klimapolitik ist hier ein Treiber, zunehmend aber nicht mehr der einzige: Batterien, Wärmepumpen und erneuerbare Erzeugungstechnologien sind so weit im Preis gefallen, dass sie sich bereits in vielen Märkten durchsetzen. In den kommenden Jahren ist mit einer weiteren Preisreduktion zu rechnen. Für die deutsche Industrie wirkt der Kanal in beide Richtungen: bestehende Spezialisierungen verlieren an Bedeutung, während neue Absatzmärkte etwa in der Netz- und Speichertechnik oder für klimaneutrale Grundstoffe entstehen.

Am deutlichsten ist diese Verschiebung im Fahrzeugbau sichtbar, der mit Abstand größten Fokusbranche. Der Übergang zur Elektromobilität hat die Nachfrage nach Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor und den damit verbundenen Komponenten strukturell geschwächt (BCG et al., 2024); die Wertschöpfung der Branche ist seit 2023 leicht rückläufig (siehe 4.2). Dass dieser Wandel nicht allein auf europäische Regulierung beruht, zeigt die globale Marktentwicklung: Der Anteil von Elektrofahrzeugen wächst auch in Ländern mit weniger ambitionierter Klimapolitik und ohne vergleichbaren CO_2-Preis, getrieben von Kosten, Technologie und der Industriepolitik der Zielmärkte, etwa Chinas Förderung der Elektromobilität. Die wirtschaftspolitische Frage ist in diesen Fällen nicht, ob die Transformation stattfindet, sondern zum einen, ob deutsche Unternehmen die Kompetenzen aufbauen und zum anderen, ob sie am Wachstum auf Absatzmärkten außerhalb Europas partizipieren können.

Dabei kann die deutsche Industrie weiterhin auf eine hohe technologische Spezialisierung und ein breites industrielles Know-how bauen. Der entsprechende Vorsprung gegenüber internationalen Wettbewerbern ist jedoch nicht statisch. Wie die Indikatoren zur technologischen Zukunftsfähigkeit und zu Clean-Tech-Patentanmeldungen zeigen, hat insbesondere China in den vergangenen Jahren deutlich aufgeholt. Deutschland zählt zwar weiterhin zur globalen Spitzengruppe, der Abstand zu den führenden Wettbewerbern ist jedoch kleiner geworden. Dies gilt besonders für Technologiefelder, die für die Transformation der Industrie und die Erschließung neuer Absatzmärkte relevant sind. Ein hohes bestehendes Kompetenzniveau garantiert daher nicht, dass deutsche Unternehmen auch künftig eine herausgehobene Stellung in diesen Märkten einnehmen. Entscheidend ist vielmehr, ob es gelingt, technologische Kompetenzen schneller zu skalieren und in wettbewerbsfähige industrielle Geschäftsmodelle zu überführen. Die Indikatorik in dieser Studie verdeutlicht damit zweierlei: Deutschland verfügt weiterhin über ein erhebliches wirtschaftliches Know-how, zugleich nimmt der internationale Wettbewerb um die neuen Wachstumsmärkte deutlich zu.

Handlungsräume für die Transformation schaffen

Die Schwäche der deutschen Industrie in den letzten Jahren hat viele Ursachen, die Klimapolitik ist bislang dafür nicht der entscheidende Auslöser. Hohe Arbeitskosten, Unternehmensteuern, Fachkräfteengpässe sowie regulatorische und administrative Belastungen begrenzen die Investitionsfähigkeit der Unternehmen. Zugleich entstehen durch Energiekrise, technologische Strukturbrüche Handelsverzerrungen und geopolitische Herausforderungen zusätzliche Belastungen. Die Politik muss deshalb zweigleisig vorgehen: Sie muss erstens allgemeine Standorthemmnisse abbauen und zweitens die Transformation so gestalten, dass die erforderlichen Emissionsminderungen zu möglichst geringen Kosten und mit hoher Planungssicherheit erreicht werden, um den Standort Deutschland zu stärken und nicht zusätzlich zu belasten.

Allgemeine Standorthemmnisse abbauen und Investitionsspielräume schaffen

Die Verbesserung der Standortbedingungen ist keine nachgelagerte Flankierung der Klimapolitik, sondern eine Voraussetzung für ihre wirtschaftliche Tragfähigkeit. Entlastungen bei Arbeits- und Lohnnebenkosten, eine wettbewerbsfähigere Unternehmensbesteuerung, eine bessere Fachkräfteverfügbarkeit sowie eine effizientere Verwaltung würden die Ertrags- und Investitionsfähigkeit der Unternehmen stärken. Die immer wieder neu zu tarierende Ausrichtung des Bildungssystems auf die Anforderungen des Arbeitsmarktes sowie die laufende Fortbildung aller Beschäftigten sind daher Daueraufgaben, um ein ökonomisch nutzbares hohes Humankapitalniveau zu erhalten. Gerade weil die Energiepreise nur begrenzt national beeinflussbar sind, sollte der Blick stärker auf jene Kosten- und Standortfaktoren gelenkt werden, bei denen Deutschland eigene Handlungsmöglichkeiten besitzt. Seit 2015 ist es nicht gelungen, bei diesen Faktoren eine erkennbare Verbesserung der deutschen Position zu erreichen.

Planungssicherheit zum Standortvorteil machen

Für Investitionen mit langen Amortisationszeiten ist nicht allein die Höhe einzelner Kosten entscheidend, sondern auch die Verlässlichkeit des politischen Entwicklungspfads. Häufige Änderungen bei Förderbedingungen, technologischen Vorgaben, Entlastungsregelungen und zentralen Transformationsgesetzen erhöhen das Investitionsrisiko. Dies gilt insbesondere, wenn Unternehmen bestehende Produktionsstrukturen zunächst weiterführen und gleichzeitig neue klimaneutrale Anlagen, Netzzugänge oder Energiebeschaffungsstrukturen aufbauen müssen. Erforderlich sind daher langfristig konsistente Zielpfade, frühzeitig kommunizierte Anpassungen und verlässliche Übergangsregelungen. Das Ambitionsniveau der Klimapolitik ist damit nur eine Dimension der Standortwirkung, ebenso wichtig ist die Verlässlichkeit ihrer Umsetzung.

Strom: Vorteile erneuerbarer Energien nutzen und Kosten des Systemumbaus glätten

Der Ausbau erneuerbarer Energien bietet langfristig erhebliche Potenziale zur Senkung der Beschaffungskosten. Diese Potenziale werden jedoch nur wirksam, wenn Netze, Speicher, gesicherte Leistung und flexible Nachfrage rechtzeitig verfügbar sind und effizient genutzt werden. Kurzfristig sollten zentrale Entlastungsregelungen für besonders stromintensive Unternehmen verlässlich fortgeführt werden. Dazu gehört insbesondere eine frühzeitige Klarheit über die Verlängerung der Strompreiskompensation über 2030 hinaus. Bei den Netzentgelten sollte der Umbau des Stromsystems nicht zu einer übermäßig konzentrierten Belastung der heutigen Verbraucher führen. Dies erfordert ausreichende Flexibilitätsanreize, weiterhin substanzielle Entlastungen für die stromintensive Industrie im Rahmen der Netzentgeltreform sowie eine verlässliche und kosteneffiziente Umsetzung des Netzausbaus. Eine verbindliche Beteiligung der öffentlichen Hand an den Netzausbaukosten – bislang unverbindlich und jährlich über einen Zuschuss zu den Übertragungsnetzentgelten aus dem Klima- und Transformationsfonds (KTF) – kann die Verbraucher zusätzlich entlasten.

Gas: Abkehr von Erdgas beschleunigen und die Übergangsphase absichern

Die Energiekrise hat gezeigt, dass die starke Gasabhängigkeit der deutschen Industrie ein erhebliches Preis- und Versorgungsrisiko darstellt. Die nahezu vollständige Importabhängigkeit und der hohe Gasanteil in Industrie und Energiewirtschaft machen Deutschland anfällig. Daher muss der Umstieg auf Strom, Wasserstoff und Biogas beschleunigt werden. Dafür sind rechtzeitig die erforderlichen Infrastrukturen, Anschlussmöglichkeiten und regulatorischen Rahmenbedingungen zu schaffen. Zugleich bestehen derzeit noch infrastrukturelle und wirtschaftliche Grenzen. Längerfristige und diversifizierte Lieferverträge können die Versorgung in der Übergangsphase absichern. Dazu sollte geprüft werden, wie industrielle Verbraucher über mittel- und längerfristige Beschaffungsverträge besser an den internationalen Gas- und LNG-Märkten partizipieren können. Ihre Ausgestaltung muss mit dem Rückgang des Gasverbrauchs und dem Aufbau alternativer Energieträger vereinbar sein.

Wachstumsmärkte: Von der Transformation nicht nur betroffen sein, sondern an ihr partizipieren

Die Verschiebung der Absatzmärkte ist nicht allein regulatorisch getrieben, sondern beruht vielfach auf technologischen und kostenbezogenen Veränderungen. Die wirtschaftspolitische Aufgabe besteht daher nicht primär darin, bestehende Technologien unabhängig von ihrer Marktposition dauerhaft zu schützen. Zwar gilt es aus Resilienzgründen, punktuell strategische Wertschöpfungsketten abzusichern. Entscheidend ist aber vielmehr, dass deutsche Unternehmen bei neuen Wachstumsmärkten – etwa in der Elektromobilität, der Netz- und Speichertechnik – technologische Kompetenzen in marktfähige Produktion überführen können. Dafür braucht es verlässliche Rahmenbedingungen für Forschung, Demonstration, Skalierung und industrielle Anwendung. Die Stärkung der Forschungsförderung im Inland und der engen Zusammenarbeit zwischen Industrie und anwendungsorientierter Forschung zählt zu den wichtigen Maßnahmen. Zudem können private und öffentliche Leitmärkte die Nachfrage nach klimafreundlichen Produkten und Verfahren anschieben und dadurch die Skalierung unterstützen. Differenzverträge können die derzeit noch bestehenden Mehrkosten klimafreundlicher Verfahren gegenüber konventionellen Verfahren - wie den Einsatz von klimafreundlichem Wasserstoff oder die Abscheidung von CO_2 (CCUS) - teilweise ausgleichen und Investitionen in die Transformation erleichtern.

Handelsbeziehungen absichern und diversifizieren

Die deutsche Industrie ist stark exportorientiert und auf offene Märkte sowie verlässliche Lieferbeziehungen angewiesen. Die Ergebnisse dieser Studie zeigen jedoch verschlechterte Handelsbedingungen: Deutschland und die EU-Vergleichsländer weisen zwar weiterhin eine hohe Handelsfreiheit auf, die USA und China beschränken den Marktzugang jedoch stärker. In beiden Ländern haben die Handelsbeschränkungen seit 2015 zugenommen. Die ab 2025 erhobenen US-Zölle sind in den vorliegenden Daten noch nicht enthalten. Die EU sollte faire Wettbewerbsbedingungen sichern, Marktöffnungen auf Gegenseitigkeit ausrichten und dem zunehmenden Protektionismus gemeinsam mit Partnern entgegentreten. Gegenüber den USA gilt es, durch geeignete Verhandlungen wieder auf ein niedrigeres Niveau der Zölle zu gelangen. Andererseits muss der Außenhandel stärker diversifiziert und in die verlässlicheren Länder umgelenkt werden, mit denen in zunehmendem Maße neue Freihandelsabkommen geschlossen werden.

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1: Übersicht der in dieser Studie betrachteten Standortfaktoren 9

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2-1: Entwicklung der Bruttowertschöpfung in Deutschland ... 11
Abbildung 3-1: Entwicklung der Bruttowertschöpfung der Fokusbranchen in Deutschland ... 12
Abbildung 4-1: Bruttowertschöpfung des Verarbeitenden Gewerbes nach Energieintensität ... 14
Abbildung 4-2: Bruttowertschöpfung der energieintensiven Branchen ... 15
Abbildung 4-3: Exportintensität der Fokusbranchen ... 16
Abbildung 4-4: Bruttowertschöpfung des Verarbeitenden Gewerbes nach Exportintensität ... 17
Abbildung 4-5: Bruttowertschöpfung der exportintensiven Branchen ... 18
Abbildung 4-6: Bruttowertschöpfung des Verarbeitenden Gewerbes nach FuE-Intensität ... 19
Abbildung 4-7: Bruttowertschöpfung der FuE-intensiven Branchen ... 19
Abbildung 4-8: Entwicklung der Bruttowertschöpfung nach Export-/Energieintensität ... 20
Abbildung 5-1: Anteil der industriellen Bruttowertschöpfung an gesamter Bruttowertschöpfung ... 23
Abbildung 5-2: Bruttowertschöpfungsentwicklung der energieintensiven Branchen in Vergleichsländern ... 23
Abbildung 5-3: Bruttowertschöpfungsentwicklung der exportintensiven Branchen in Vergleichsländern ... 24
Abbildung 5-4: Bruttowertschöpfungsentwicklung der Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen ... 26
Abbildung 5-5: Bruttowertschöpfungsentwicklung im Maschinenbau ... 27
Abbildung 5-6: Bruttowertschöpfungsentwicklung in der Herstellung chemischer Erzeugnisse ... 27
Abbildung 5-7: Bruttowertschöpfungsentwicklung der Metallerzeugung und -bearbeitung ... 28
Abbildung 5-8: Anteil Verarbeitendes Gewerbe an der Gesamtwirtschaft im internationalen Vergleich ... 29
Abbildung 5-9: Bruttowertschöpfung im Verarbeitenden Gewerbe im internationalen Vergleich ... 30
Abbildung 6-1: Deutsche Industriebranchen im globalen Wettbewerb ... 34
Abbildung 6-2: Vergleich der Kostenebenen in der EU ... 36
Abbildung 6-3: Gaspreise für industrielle Großverbraucher ... 40
Abbildung 6-4: Bedeutung von Erdgas und Importabhängigkeit in den Ländern ... 44
Abbildung 6-5: Zertifikatspreise und effektive CO_2-Kostenbelastung im internationalen Vergleich ... 45
Abbildung 7-1: Arbeitskosten je Stunde ... 51
Abbildung 7-2: Durchschnittlicher Steuerkeil (Average Tax Wedge) ... 52
Abbildung 7-3: Zusammensetzung der Bruttoarbeitskosten ... 54
Abbildung 7-4: Unternehmensteuern ... 55
Abbildung 8-1: Steuerkomplexität ... 57
Abbildung 8-2: Arbeitsmarktregulierung ... 59
Abbildung 8-3: Effektivität der Regierung ... 62
Abbildung 8-4: Qualität der Regulierung ... 63
Abbildung 9-1: Humankapital ... 65

Abbildung 9-2: FuE-Intensität der Volkswirtschaft 67
Abbildung 10-1: Komplexität der Wirtschaft 69
Abbildung 10-2: Clean-Tech-Patentanmeldungen 71
Abbildung 11-1: Handelsfreiheit 75
Abbildung 11-2: Industrieunternehmen in China erhalten mehr Subventionen 76
Abbildung 11-3: Zölle der Handelspartner 77
Abbildung 11-4: Internationale Entwicklung der energieintensiven Branchen 80
Abbildung 11-5: Internationale Entwicklung der exportintensiven Branchen 81
Abbildung 11-6: Entwicklung der Standortfaktoren 82
Abbildung 11-7: Anteil klimapolitischer Kostenanteile gesunken 83
Abbildung 11-8: Bedeutung von Erdgas und Importabhängigkeit in den Ländern 85

Literaturverzeichnis

ADB, 2024, The People's Republic of China's Emissions Trading Scheme: Origins, Characteristics, and Lessons for Greater Asia (Asia-Pacific Climate Report 2024 Background Papers)

AGEE Stat, 2026, Erneuerbare Energien in Deutschland 2025, https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/erneuerbare-energien-in-deutschland-2025 [18.08.2026]

Agora Energiewende, 2019, Die Gelbwesten-Proteste: Eine (Fehler-)Analyse der französischen CO2-Preispolitik

Argus Media, 2026, Carbon - In focus: UK ETS widens discount to EU in Q1, https://www.argusmedia.com/en/news-and-insights/latest-market-news/2809405-carbon---in-focus-uk-ets-widens-discount-to-eu-in-q1 [18.08.2026]

BCG / BDI / IW, 2024, Transformationspfade für das Industrieland Deutschland, https://www.iwkoeln.de/studien/henry-goecke-tillman-hoenig-malte-kueper-thilo-schaefer-transformationpfade-fuer-das-industrieland-deutschland.html [18.08.2026]

BDEW, 2026, BDEW-Strompreisanalyse April 2026, https://www.bdew.de/service/daten-und-grafiken/bdew-strompreisanalyse / [18.08.2026]

BDO, 2026, Änderungen umgesetzt: Berufsrecht, Gewerbesteuer, Grunderwerbsteuer, https://www.bdo.de/de-de/insights/aktuelles/tax-legal/aenderungen-umgesetzt-berufsrecht-gewerbesteuer-grunderwerbsteuer

Bernard, Andrew B. / Jensen, J. Bradford / Redding, Stephen J. / Schott, Peter K., 2018, Global Firms, in: Journal of Economic Literature, 56. Jg., Nr. 2, S. 565–619, https://doi.org/10.1257/jel.20160792

Bernard, Andrew B. / Wagner, Joachim, 1997, Exports and Success in German Manufacturing, in: Weltwirtschaftliches Archiv, 133. Jg., Nr. 1, S. 134–157

BMWE, 2026, Besondere Ausgleichsregelung, https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Artikel/Energie/besondere-ausgleichsregelung.html [27.08.2026]

BNetzA / Bundeskartellamt, 2025, Monitoringbericht 2025, https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/Monitoringberichte/start.html

Bundesnetzagentur, 2026a, Gasversorgung im Jahr 2025, https://www.smard.de/page/home/topic-article/444/219078/gasversorgung-im-jahr-2025

Bundesnetzagentur, 2026b, Vorstellung Zwischenstand AgNes [GBK-25-01-1#3], https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Beschlusskammern/GBK/GBK_Termine/Downloads/2026/05_2026/1_Bundesnetzagentur.pdf?__blob=publicationFile&v=5 [21.07.2026]

CEA, 2025, Electric Tariff & Duty and Average rates of electricity supply in India

CEIC, 2026, China Electricity Price: 36 City, https://www.ceicdata.com/en/china/electricity-price-36-city [18.08.2026]

China Briefing, 2025, China Moves Toward Absolute Emissions Cap in Carbon Trading System, https://www.china-briefing.com/news/china-carbon-trading-emissions-cap/ [18.08.2026]

Connaissance des Énergies, 2024, Quel est le montant de la « taxe carbone » en France ?, https://www.connaissancedesenergies.org/questions-et-reponses-energies/quel-est-le-montant-de-la-taxe-carbone-en-france [14.09.2026]

Cour des comptes, 2025, La maintenance du parc électronucléaire d'EDF en France, https://www.ccomptes.fr/fr/publications/la-maintenance-du-parc-electronucleaire-dedf-en-france [21.07.2026]

CRE, 2024, Accès régulé à l'électricité nucléaire historique (ARENH), https://www.cre.fr/electricite/marche-de-gros-de-lelectricite/acces-regule-a-lelectricite-nucleaire-historique-arenh.html [18.08.2026]

DEHSt, 2026, Beihilfen für indirekte CO2-Kosten des Europäischen Emissionshandels 1 (Strompreiskompensation) in Deutschland für das Jahr 2024. SPK-Bericht 2024, https://www.dehst.de/SharedDocs/downloads/DE/spk/Auswertungsbericht_2024.pdf?__blob=publicationFile&v=6 [21.07.2026]

Deutsche Bundesbank, 2026, Monatsbericht – Juli 2026

EEA, 2026a, EU Emissions Trading System (ETS) data viewer, https://www.eea.europa.eu/en/analysis/maps-and-charts/emissions-trading-viewer-1-dashboards [18.08.2026]

EEA, 2026b, Renewable electricity: best buffer against gas price volatility | Publications | European Environment Agency (EEA), EEA Briefing, 18/2026, https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/renewable-electricity-buffering-gas-prices [18.08.2026]

EIA, 2016, U.S. electric system is made up of interconnections and balancing authorities - U.S. Energy Information Administration (EIA), https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=27152 [18.08.2026]

EIA, 2025a, China Country Analysis Brief

EIA, 2025b, India Country Analysis Brief

EIA, 2026a, Electric Power Monthly - U.S. Energy Information Administration, https://www.eia.gov/electricity/monthly/epm_table_grapher.php?t=epmt_5_6_a [18.08.2026]

EIA, 2026b, Natural Gas, https://www.eia.gov/dnav/ng/hist/n3035us3a.htm [18.08.2026]

Ember, 2026, Electricity Data Explorer, https://ember-energy.org/data/electricity-data-explorer/?data=co2_intensity&fuel=total [18.08.2026]

energy institute, 2026, Statistical Review of World Energy

Energy Regulatory Office, 2024, Capacity levy for 2025 published by President of URE, https://www.ure.gov.pl/en/communication/news/403,Capacity-levy-for-2025-published-by-President-of-URE.html [18.08.2026]

entsog, 2021, System Development Map 2020 / 2021, https://www.entsog.eu/sites/default/files/2023-01/ENTSOG_GIE_SYSDEV_2021-2022_1600x1200_FULL_240_clean.pdf [18.08.2026]

EPO / IEA, 2021, Patents and the energy transition

Europäische Kommission, 2022a, State aid: Commission approves €13.5 billion French scheme, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_22_7235[21.07.2026]

Europäische Kommission, 2022b, State aid: Commission approves €2.9 billion Spanish scheme, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_22_1781 [21.07.2026]

European Parliamentary Research Service, 2026, EU emissions trading system for buildings, road transport and additional sectors (ETS2)

Eurostat, 2026a, Bruttoinlandsprodukt (BIP) und wichtigste Komponenten (Wertschöpfung, Ausgaben und Einkommen) - jährliche Daten, https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/NAMA_10_GDP/default/table?lang=de [21.07.2026]

Eurostat, 2026b, Bruttowertschöpfung und Einkommen nach detaillierten Wirtschaftsbereichen, https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nama_10_a64__custom_21600130/default/table [17.08.2026]

Eurostat, 2026c, Datenbank, https://ec.europa.eu/eurostat/de/data/database [21.07.2026]

Fischer, Andreas / Kauder, Björn, 2026, Klima- und Transformationsfonds: Kernaufgabe Infrastruktur, IW-Kurzbericht, Nr. 69, Köln

Fraser Institute, 2024, Economic Freedom of the World: 2024 Annual Report

Fraunhofer ISE, 2026, Energy-Charts, https://www.energy-charts.info/index.html?l=de&c=DE [27.07.2026]

Gov.UK, 2026, UK ETS Allocation Table for operators of installations, https://www.gov.uk/government/publications/uk-ets-allocation-table-for-operators-of-installations [21.07.2026]

Graham, Leonie / Koppel, Oliver, 2026, Industriedynamiken in Deutschland – Teil 5, Industrieposition in der Zukunft: Patent- und Forschungsanalyse der deutschen Industrie, Studie im Auftrag der Bertelsmann Stiftung (Hrsg.), Köln

Heritage Foundation, 2026, Index of Economic Freedom

HeyHugo, 2026, Gewerbesteuerhebesatz, basierend auf Statistische Ämter des Bundes und der Länder, eigene Berechnungen, Regionaldatenplattform der IW Consult GmbH

ICAP, 2025, EU and UK commit to linking emissions trading systems in landmark cooperation agreement, https://icapcarbonaction.com/en/news/eu-and-uk-commit-linking-emissions-trading-systems-landmark-co-operation-agreement [21.07.2026]

ICAP, 2026, China National ETS, https://icapcarbonaction.com/en/ets/china-national-ets [21.07.2026]

IEA, 2018, Power Sector Reform in China. An international perspective, Insights Series 2018, https://www.iea.org/reports/power-sector-reform-in-china [18.08.2026]

IEA, 2025a, Energy Technology Patents Data Explorer, https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/energy-technology-patents-data-explorer [20.08.2026]

IEA, 2025b, India Gas Market Report: Outlook to 2030

IEA, 2025c, Methodological notes for patent counts

IEA, 2026a, Countries and regions, https://www.iea.org/countries [21.07.2026]

IEA, 2026b, Environmental Protection Act - Poland carbon tax, https://www.iea.org/policies/19291-environmental-protection-act-poland-carbon-tax [14.09.2026]

IEA, 2026c, Estimated final electricity price for large industrial customers in energy-intensive industries, 2019-2025, https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/estimated-final-electricity-price-for-large-industrial-customers-in-energy-intensive-industries-2019-2025 [21.07.2026]

IEA, 2026d, Gas Market Report, Q1-2026

IEA, 2026e, The State of Energy Innovation 2026

IEEFA, 2025, China’s emissions trading system (ETS) reforms: On track, but needs robust enforcement, https://ieefa.org/resources/chinas-emissions-trading-system-ets-reforms-track-needs-robust-enforcement [21.07.2026]

Juergensen, Jill Josefina / Love, James H. / Surdu, Irina / Narula, Rajneesh, 2024, Learning-by-exporting: The Strategic Role of Organizational Innovation, in: International Business Review, 33, 102339, https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2024.102339

Kaufmann / Kraay / Mastruzzi, 2010, The Worldwide Governance Indicators

Koppel, Oliver, 2011, Patente. Unverzichtbarer Schutz des geistigen Eigentums in der globalisierten Wirtschaft, Köln

Küper, Malte / Büchel, Jan / Schmitz, Edgar / Urrich, Fabio, 2025, Transformationskompass 2025. Herausforderungen und Chancen für Unternehmen in Deutschland, Gutachten im Auftrag der Wirtschaftsvereinigung der Grünen e. V., Köln

Lehmann und Wollmershäuser, 2024, Struktureller Wandel im Verarbeitenden Gewerbe: Produktion unterzeichnet Bruttowertschöpfung

Mario Draghi, 2025, The future of European competitiveness. Part A: A competitiveness strategy for Europe, Luxembourg

Matthes et al., 2026, Reform des EU-ETS-1 und flankierende Instrumente: Ein Policy Mix für die Dekarbonisierung der Industrie, Untersuchung gefördert durch die Stiftung Klimaneutralität

Matthes, Jürgen / Sultan, Samina, 2025, Alarmsignale vom deutschen Export. Eine empirische Bestandsaufnahme der deutschen Exportentwicklung, IW-Report, Nr. 5, Köln

Matthes, Jürgen, 2026, Wie wirkt der China-Schock 2.0 auf die deutsche Industrie, und wie sollen wir reagieren?, in: Wirtschaftsdienst, 106. Jg., Nr. 9, S. 643–647, https://www.wirtschaftsdienst.eu/inhalt/jahr/2026/heft/9/beitrag/wie-wirkt-der-china-schock-2-0-auf-die-deutsche-industrie-und-wie-sollen-wir-reagieren.html

Observatory of Economic Complexity, 2026

Observer Research Foundation, 2026, A Better Blueprint, Uncertain Outcomes: Assessing India's Carbon Trading Scheme, https://www.orfonline.org/expert-speak/a-better-blueprint-uncertain-outcomes-assessing-india-s-carbon-trading-scheme

OECD, 2016, OECD Science, Technology and Industry Working Papers

OECD, 2025, The Market Implications of Industrial Subsidies, OECD Trade Policy Papers, Nr. 296, Paris, OECD Publishing, https://doi.org/10.1787/e40b793f-en

OECD, 2026a, Corporate Income Tax Rates Database

OECD, 2026b, Nominal gross domestic product (GDP), https://www.oecd.org/en/data/indicators/nominal-gross-domestic-product-gdp.html

OECD, 2026c, Taxing Wages 2026

OECD, 2026d, OECD MAGIC Database of Industrial Subsidies, Paris, OECD Publishing, https://doi.org/10.1787/ce94f33b-en

Ofgem, 2025, Ofgem unlocks £28 billion investment to maintain a safe, secure and resilient energy grid and to upgrade and expand capacity to meet growing demands, https://www.ofgem.gov.uk/press-release/ofgem-unlocks-ps28-billion-investment-maintain-safe-secure-and-resilient-energy-grid-and-upgrade-and-expand-capacity-meet-growing-demands [18.08.2026]

pwc, 2026, Worldwide Tax Summaries, https://taxsummaries.pwc.com/india/individual/other-taxes

Schröder, 2015, Die Struktur der Arbeitskosten in der deutschen Wirtschaft

Schröder, 2019, Industrielle Arbeitskosten im internationalen Vergleich

Statistisches Bundesamt, 2025, Kostenstrukturerhebung im Verarbeitenden Gewerbe sowie im Bergbau und der Gewinnung von Steinen und Erden 2023

Statistisches Bundesamt, 2026a, Bedeutung der energieintensiven Industriezweige in Deutschland, https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Industrie-Verarbeitendes-Gewerbe/produktionsindex-energieintensive-branchen.html [17.08.2026]

Statistisches Bundesamt, 2026b, Beschäftigte und Umsatz der Betriebe im Verarbeitenden Gewerbe, Jahresbericht für Betriebe im Verarbeitenden Gewerbe

Statistisches Bundesamt, 2026c, Erdgas- und Stromdurchschnittspreise, https://www.destatis.de/DE/Themen/Wirtschaft/Preise/Erdgas-Strom-DurchschnittsPreise/_inhalt.html#421260 [18.08.2026]

Statistisches Bundesamt, 2026d, Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen

Stifterverband, 2025, Zahlenwerk 2025

Tax Complexity Index, 2026, Tax Complexity Index, https://www.taxcomplexity.org/
The White House, 2025, PROTECTING AMERICAN ENERGY FROM STATE OVERREACH, https://www.whitehouse.gov/presidential-actions/2025/04/protecting-american-energy-from-state-overreach/

UK Government, 2026a, Energy Prices Non-Domestic Prices

UK Government, 2026b, Environmental taxes, reliefs and schemes for businesses, https://www.gov.uk/green-taxes-and-reliefs/climate-change-levy [18.08.2026]

UN Comtrade, 2026, United Nations Commodity Trade Statistics Database

UNESCO, 2026, Institute for Statistics, https://www.uis.unesco.org/en

UNIDO, 2026, Data Browser, https://stat.unido.org/data/table?dataset=indstat&revision=3&country=156 [17.08.2026]

Washington State Standard, 2024, Voters reject measure to repeal landmark Washington climate law, https://washingtonstatestandard.com/2024/11/05/voters-rejecting-measure-to-repeal-landmark-washington-climate-law/

Weltbank, 2026a, Carbon Pricing Dashboard, https://carbonpricingdashboard.worldbank.org/dashboard [17.08.2026]

Weltbank, 2026b, Manufacturing, value added (% of GDP), https://data.worldbank.org/indicator/NV.IND.MANF.ZS

Weltbank, 2026c, Poland carbon tax, https://carbonpricingdashboard.worldbank.org/compliance-factsheet/Tax_PL [14.09.2026]

Weltbank, 2026d, World Development Indicators, https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators

Weltbank, 2026e, Worldwide Governance Indicators, https://www.worldbank.org/en/publication/worldwide-governance-indicators

WSJ, 2010, Senate Halts Effort to Cap CO2 Emissions, https://www.wsj.com/articles/SB10001424052748703467304575383373600358634

WTO, 2025, World Trade Profiles 2025