

Veronika Grimm

Energiewende unter neuen Realitäten: zwischen Resilienz, Kosten und Wettbewerb

Die Klimapolitik in Deutschland und Europa basiert auf Annahmen, die unter den neuen geopolitischen, ökonomischen und technologischen Rahmenbedingungen nicht mehr tragfähig sind. Ohne ein Umdenken droht die EU, ihre eigenen Ziele zu gefährden. Dieser Beitrag zeigt auf, wie gestiegene Kosten, verschärfter globaler Technologiewettbewerb und sicherheitspolitische Herausforderungen die Anforderungen an die Ausgestaltung der Energiewende verändern. Argumentiert wird, dass nicht die Ziele der Transformation infrage gestellt werden sollten, sondern die Organisation des Übergangspfades stärker an Effizienz, Resilienz und realistischen Entwicklungspfaden ausgerichtet werden muss. Dazu müssen Versorgungssicherheit, systemische Koordination und pragmatische Brückenlösungen stärker in den Mittelpunkt politischer Entscheidungen rücken. Der Beitrag skizziert für sieben konkrete Handlungsfelder, wie Energie-, Wirtschafts- und Sicherheitspolitik besser verzahnt werden können, um Klimaschutz, Wettbewerbsfähigkeit und Resilienz gleichermaßen zu stärken.

Im Zuge der geopolitischen Veränderungen und der wiederholten Energiekrisen der vergangenen Jahre folgt die deutsche und europäische Klimapolitik derzeit einem gefälligen Narrativ: Die Energiewende sei nicht nur klimapolitisch geboten, sondern zugleich die richtige Antwort auf geopolitische Spannungen. Sie solle beschleunigt werden, um die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern schneller zu beenden. In der Diskussion geht es dabei aber oft nur um die wenig kontroversen Elemente, wie den Ausbau der Erneuerbaren Energien oder von Batteriespeichern. Die noch für viele Jahre anhaltende Abhängigkeit von fossiler Energie wird weniger in den Blick genommen.

Die Argumentation stützt sich auf zahlreiche Studien, die zeigen, wie eine Transformation hin zur Klimaneutralität gelingen kann. Allerdings zeigt eine jüngst vorgelegte Metaanalyse des Energiewirtschaftlichen Instituts (EWI) und von BET (2025), dass die tatsächliche Entwicklung schon heute hinter den Transformationspfaden der normativen Studien (die eine Erreichung der Klimaziele unterstellen) zurückbleibt. Viele Analysen beruhen auf Annahmen, die unter den heutigen geopolitischen und ökonomischen Rahmenbedingungen nur noch eingeschränkt gültig sind. Höhere Zinsen, gestiegene Rohstoff- und Materialkosten, fragile Lieferketten und ein zunehmender globaler Tech-

nologiewettbewerb prägen die neue Realität (Feld et al., 2025; Grimm et al., 2025). Zugleich sind staatliche Handlungsspielräume eingeschränkt, da fiskalische Spielräume für die Erhöhung der Verteidigungsausgaben in Anspruch genommen werden müssen (SVR Wirtschaft, 2025).

Ein Umdenken in der wissenschaftlichen und politischen Diskussion ist daher dringend geboten, denn die Klimarsiken sind unverändert. Noch prägen jedoch bestehende Strategien die Diskussion, die den neuen Realitäten nur unzureichend Rechnung trägt. Die zu erwartenden Kosten der Transformation dürften allerdings deutlich höher ausfallen als noch vor einigen Jahren angenommen. Der Ausbau Erneuerbarer Energien, der Netze, der Speicher, der notwendigen Backup-Kapazitäten sowie der Wasserstoff-Hochlauf erfordern erhebliche Investitionen, die unter den aktuellen Rahmenbedingungen schwerer zu finanzieren sind. Gleichzeitig steigen die Anforderungen an die Stabilität und Resilienz des Energiesystems.

Prof. Dr. Veronika Grimm ist Professorin an der Technischen Universität Nürnberg (UTN) und Mitglied des Sachverständigenrats zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung (SVR Wirtschaft) sowie der Expertenkommission zum Monitoring der Energiewende.

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

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

Letztlich müssen die Kosten der Transformation von den Endverbrauchern getragen werden – entweder direkt über Energiepreise oder indirekt über Umlagen oder höhere Steuern. Der Übergang zur Klimaneutralität ist damit nicht nur eine Frage des Zielbilds, sondern vor allem eine Frage eines realistisch gestalteten, abgesicherten und effizienten Transformationspfads.

Nicht das Ziel der Klimaneutralität sollte in Frage gestellt werden, sondern die konkrete Ausgestaltung der Energiewende. Unter den veränderten Rahmenbedingungen kommt es stärker denn je darauf an, die Transformationsphase der kommenden Jahrzehnte effizient zu organisieren, kostengünstige Optionen entlang des Transformationspfads zu nutzen und die verschiedenen Systemkomponenten – Erzeugung, Netze, Speicher und flexible Kapazitäten – zeitlich und strukturell besser aufeinander abzustimmen.

Fundamentale Veränderungen im globalen Umfeld: Geopolitik und Technologiewettbewerb

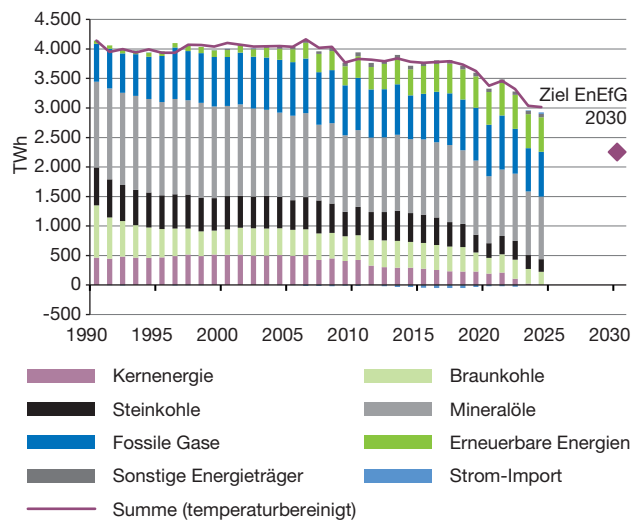
Die aktuellen geopolitischen Entwicklungen markieren keinen temporären Wandel, sondern einen strukturellen Bruch. Wir erleben eine zunehmende geopolitische Blockbildung und eine verschärfte strategische Konkurrenz zwischen den USA und China, wobei Energieversorgung und technologische Fähigkeiten zentrale Machtfaktoren darstellen. Der globale Technologiewettbewerb – insbesondere im Bereich der Künstlichen Intelligenz – macht Energieverfügbarkeit und -kosten zu entscheidenden Standortfaktoren.

Deutschland und Europa stehen in dieser Situation besonders unter Druck: Es gelingt bislang weder, im technologischen Wettbewerb hinreichend aufzuschließen, noch gelingt es, die wirtschaftliche Dynamik nachhaltig zu stärken (Feld et al., 2025; Grimm et al., 2025). Angesichts der geopolitischen Entwicklungen und der Bedeutung von günstiger Energie im globalen Technologiewettbewerb sollten die Kosten und Risiken der Energiewende, sowie die Anforderungen an ihre Ausgestaltung grundlegend neu bewertet werden. Ein besonderes Augenmerk muss dabei der Stabilität und Resilienz des Energiesystems in den kommenden, sicherheitspolitisch herausfordernden Jahren gelten.

Fossile Abhängigkeiten bleiben noch lange Realität

Vor diesem Hintergrund sollte der Tatsache deutlich mehr Aufmerksamkeit gewidmet werden, dass Europa und insbesondere Deutschland auch mittelfristig in erheblichem Maße auf fossile Energieträger angewiesen bleiben. Bisher basieren nur etwa 20 % der deutschen Primärenergieversorgung auf Erneuerbaren Energien (Abbildung 1).

Abbildung 1
Primärenergieverbrauch in Deutschland und Verbrauchsziel gemäss Energieeffizienzgesetz 2030



Quelle: EEM (2025).

Die ambitionierten Ziele zur Reduktion des Energieverbrauchs bis zum Jahr 2030, die das Energieeffizienzgesetz vorsieht (vgl. den rosa Diamanten in Abbildung 1), sind unter Fortschreibung bisheriger Effizienzfortschritte nur im Zusammenhang mit einem beträchtlichen Rückgang der Wirtschaftsleistung, etwa durch eine Deindustrialisierung, zu erreichen (Fuest, 2023).

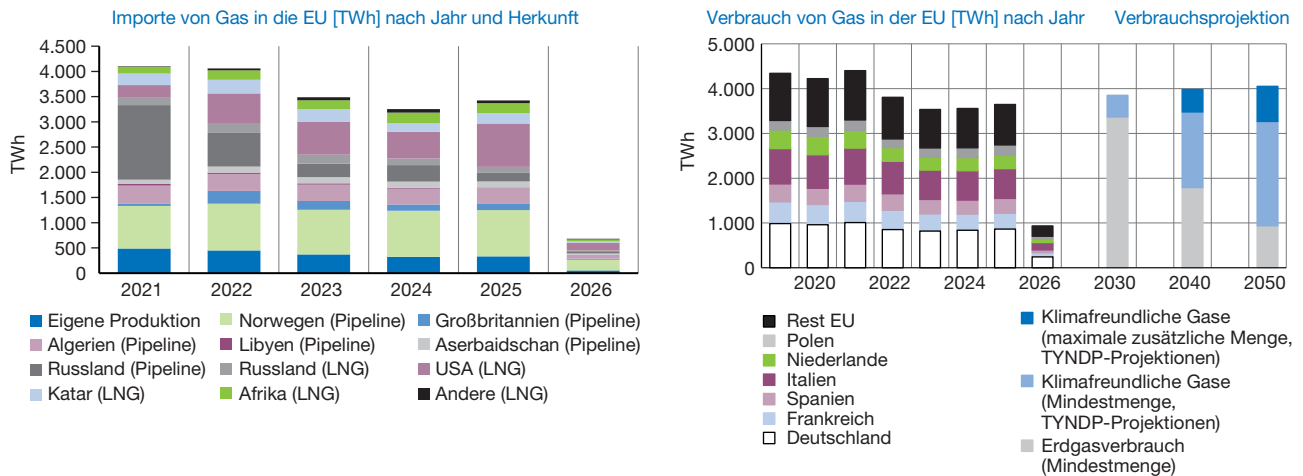
Zwar ist es im Zuge der Energiekrise nach dem russischen Angriff auf die Ukraine gelungen, die Abhängigkeit von russischem Gas deutlich zu reduzieren (Abbildung 2, links) und den Gasverbrauch in der EU deutlich zu senken (Abbildung 2, rechts). Die vorliegenden Projektionen zeigen jedoch, dass Gas auch in den kommenden Jahrzehnten eine wichtige Rolle für die Energieversorgung spielen wird (Abbildung 2, rechts). Die Abkehr von fossilen Energieträgern soll dabei durch klimafreundliche Alternativen gelingen – insbesondere durch den zunehmenden Einsatz von Wasserstoff und darauf basierende Energieträger. Diese Transformation dürfte aber unter den veränderten Rahmenbedingungen langsamer und schwieriger verlaufen als bisher angenommen. Importabhängigkeiten werden dadurch auch nicht beendet, da auch ein großer Teil des Wasserstoffs und der darauf basierenden Energieträger importiert werden muss (Grimm, 2023; Albuscheit et al., 2025).

Resilienz in der Transformationsphase

Ein zentraler Schwachpunkt der bisherigen Energiepolitik lag darin, dass der Fokus stark auf den Zielzustand der

Abbildung 2

Herkunft (Import und Produktion) von Gas (ab 2021), Verbrauch von Gas in der Europäischen Union (2019 bis 2026) und Verbrauchsprojektion (2030, 2040, 2050)



Quelle: Albuscheit et al. (2026).

Klimaneutralität gelegt wurde, während die Anforderungen an den Übergang selbst zu wenig Beachtung fanden. Versorgungssicherheit, Preiswürdigkeit und Systemresilienz auf dem Weg zum Ziel sind jedoch keine nachgelagerten Aspekte, sondern Voraussetzungen dafür, dass die Transformation überhaupt gelingen kann. Gerade in einer Phase, in der die fluktuierende Erzeugung Erneuerbarer Energien zusätzliche Systemkomponenten zur Sicherstellung der Versorgung erfordert (Hirth, 2013; Ueckerdt et al., 2013; Grimm, Oechsle et al., 2024; Grimm, Lang et al., 2026) und Energieträger wie beispielsweise Wasserstoff erst im Aufbau begriffen sind (Grimm, 2023; Albuscheit et al., 2025), kommt der Absicherung des Systems im Übergang eine entscheidende Rolle zu.

Dabei werden fossile Energieträger wie Erdgas auf absehbare Zeit eine zentrale Funktion als Brückentechnologie und Backup übernehmen müssen, um Schwankungen auszugleichen und Versorgungslücken zu vermeiden. Zwar können Batteriespeicher kurzfristige Schwankungen ausgleichen, sie sind jedoch aufgrund ihrer begrenzten Speicherdauer nicht in der Lage, längere Perioden geringer erneuerbarer Erzeugung – etwa mehrtägige Dunkelflauten – zuverlässig abzusichern (Grimm, Oechsle et al., 2024; Grimm, Lang et al., 2026). Eine Strategie, die diese Realität ausblendet oder lediglich als Übergangsphänomen behandelt, läuft Gefahr, die Stabilität und Preiswürdigkeit des Gesamtsystems zu gefährden.

Hinzu kommt, dass ein frühzeitiger Fokus auf ausschließlich vollständig klimaneutrale Technologien im

Übergang zu erheblichen Mehrkosten führen kann (Farhang-Damghani et al., 2025; Egerer et al., 2023). Solange diese Technologien noch nicht in ausreichendem Umfang verfügbar und wettbewerbsfähig sind, drohen unnötig hohe Systemkosten. Zudem besteht die Gefahr, dass bei einer zu starken Fokussierung auf solche Lösungen die notwendigen Mengen nicht schnell genug bereitgestellt werden können, um den Aufbau der erforderlichen Infrastrukturen wirtschaftlich zu rechtfertigen (Albuscheit et al., 2025). Dies kann den Hochlauf zusätzlich verzögern und zu Ineffizienzen im Gesamtsystem führen.

Allerdings zeigt sich ein politökonomisches Muster: Maßnahmen, die unmittelbar auf Klimaneutralität einzahlen, sind politisch leichter vermittelbar und stoßen auf größere Akzeptanz. Die für den Übergang notwendigen pragmatischen Lösungen – etwa zunächst mit fossilem Gas betriebene zusätzliche Kraftwerke, die Förderung von eigenen Erdgasvorkommen oder Carbon Capture and Storage-Technologien – sind hingegen politisch schwieriger durchzusetzen, obwohl sie zum Teil sogar für die Funktionsfähigkeit des Gesamtsystems unverzichtbar sind (EEM, 2025; Grimm, Oechsle et al., 2024; Grimm, Lang et al., 2026; Pfeiffer et al., 2024).

Resilienz im Transformationsprozess erfordert eine systemische und kosteneffiziente Ausgestaltung der Energiewende. Entscheidend ist, nicht einzelne Komponenten isoliert voranzutreiben, sondern das Energiesystem als Ganzes so zu entwickeln, dass es auch unter ungünstigen Bedingungen zuverlässig funktioniert.

Ein einseitig beschleunigter Ausbau von Erneuerbaren Energien und Batteriespeichern ohne ausreichende Berücksichtigung von Netzen und flexiblen Kapazitäten (insbesondere der Gaskraftwerke und der gesicherten Versorgung mit Erdgas in den kommenden Jahren) kann diese Systemstabilität gefährden und zu unnötig hohen Kosten führen.

Eine effizient organisierte und systemisch konsistente Transformation kann umgekehrt selbst einen wichtigen Beitrag zur Resilienz leisten. Voraussetzung ist, dass der Ausbau der verschiedenen Systemkomponenten – Erzeugung, Netze, Speicher und flexible Kapazitäten – besser koordiniert erfolgt und die entstehenden Systemkosten stärker in den Blick genommen werden.

Energie als Voraussetzung für Wachstum und technologischen Fortschritt

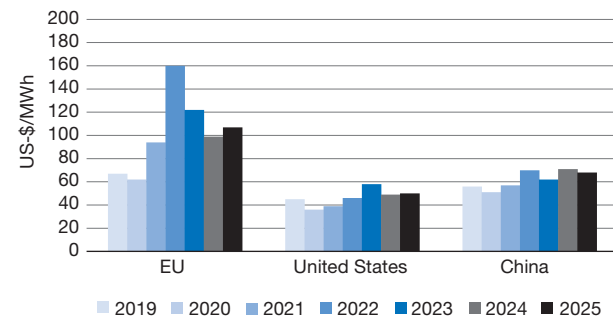
Diese energiepolitischen Herausforderungen sind eng mit der wirtschaftlichen Entwicklung Deutschlands verknüpft. Seit mehreren Jahren zeigt sich eine schwache Wachstumsdynamik, während zugleich zentrale Industriezweige unter Druck geraten (Feld et al., 2025; Grimm et al., 2025). Ein wesentlicher Faktor sind die im internationalen Vergleich hohen Energiepreise sowie bestehende Abhängigkeiten bei der Energieversorgung, die die Produktionskosten erhöhen, Investitionen hemmen und die wirtschaftliche Resilienz beeinträchtigen. Zwar können staatliche Maßnahmen wie ein Industriestrompreis kurzfristig entlasten, doch sind solche Eingriffe angesichts begrenzter fiskalischer Spielräume keine dauerhafte Lösung und reduzieren die Abhängigkeiten auch nicht. Das antizipieren auch die Unternehmen, die ohne strukturelle Maßnahmen andernorts investieren.

Während Deutschland unter hohen Energiekosten leidet, gewinnt die Verfügbarkeit günstiger und verlässlicher Energie im globalen Technologiewettbewerb zunehmend an Bedeutung. Insbesondere die rasante Entwicklung im Bereich der Künstlichen Intelligenz geht mit einem stark steigenden Energiebedarf einher (IEA, 2025a). Länder wie die USA und China reagieren darauf mit einem massiven Ausbau ihrer Energieinfrastruktur – auch unter Einbeziehung fossiler und nuklearer Kapazitäten –, um sich im Technologiewettbewerb zu behaupten (IEA, 2025b, Abbildung 3).

Für Deutschland bedeutet dies: Energiepolitik ist nicht nur Klimapolitik, sondern in wachsendem Maße auch Industrie- und Technologiepolitik. Historisch ist das keine neue Erkenntnis. Günstige und verlässliche Energie war stets eine Grundlage industrieller Entwicklung; diese Perspektive stand in Deutschland und Europa zuletzt

Abbildung 3

Geschätzter Industriestrompreis für große Industriekunden in energieintensiven Branchen



Quelle: IEA (2026).

jedoch nicht im Vordergrund. Die aktuelle Bundesregierung rückt diesen Zusammenhang nun wieder stärker in den Fokus (Reiche, 2026) – zurecht. Eine wettbewerbsfähige Energieversorgung verhindert weitreichende Verluste an industrieller Substanz und ist zugleich die Grundlage technologischer Anschlussfähigkeit.

Energie ist auch Sicherheitspolitik

Neben ökonomischen und technologischen Aspekten hat die Energiepolitik auch eine sicherheitspolitische Dimension, die dringend berücksichtigt werden muss. Eine verlässliche Energieversorgung ist nicht nur Voraussetzung für wirtschaftliche Stabilität, sondern auch für die Funktionsfähigkeit staatlicher Institutionen und die Verteidigungsfähigkeit eines Landes. Die Bundeswehr ist ebenso wie kritische Infrastrukturen auf eine sichere und jederzeit verfügbare Energieversorgung angewiesen.

Im Zuge der geopolitischen Veränderungen verändern sich nicht zuletzt die Anforderungen an die Resilienz des Energiesystems. In einer geopolitisch fragmentierten Welt steigt die Bedeutung von Versorgungssicherheit, Redundanz und Schutz vor externen Schocks. Energieinfrastruktur wird zunehmend zu einem strategischen Ziel, während Abhängigkeiten von einzelnen Lieferländern sicherheitspolitische Risiken darstellen.

Vor diesem Hintergrund kann Energiepolitik nicht länger hauptsächlich im Zusammenhang mit der Klimapolitik betrachtet werden. Sie muss integraler Bestandteil einer umfassenden Sicherheitsstrategie sein. Ein Energiesystem, das zwar langfristig klimaneutral, kurz- und mittelfristig jedoch anfällig für Störungen ist, würde den unmittelbaren sicherheitspolitischen Anforderungen nicht gerecht werden. Ziel muss daher ein System sein, das

sowohl klimaverträglich als auch robust gegenüber geopolitischen und technologischen Risiken ist.

Handlungsfelder für die Energie- und Klimapolitik

Die veränderten Rahmenbedingungen erfordern keine Abkehr von dem Ziel einer klimaneutralen Wirtschaft und Gesellschaft, wohl aber eine Anpassung der Strategien zur Zielerreichung. Entscheidend ist es, den Übergang zur Klimaneutralität stärker entlang von Systemkosten und Resilienz zu organisieren. Dies setzt voraus, Zielbilder und tatsächliche Entwicklungspfade konzeptionell klarer zu unterscheiden und politische Entscheidungen konsequent an der kontinuierlichen Funktionsfähigkeit und der Kosteneffizienz des Gesamtsystems auszurichten.

Vor dem Hintergrund der vorangegangenen Analyse lassen sich mehrere zentrale Handlungsoptionen ableiten, die für eine resiliente und kosteneffiziente Ausgestaltung der Transformation entscheidend sind.

1. Stärkere Ausrichtung der Energiewende an Effizienz- und Systemkosten

Die Ausgestaltung der Energiewende sollte konsequenter an Effizienzgesichtspunkten und den tatsächlichen Systemkosten orientiert werden. Dazu gehört, bestehende Förderinstrumente regelmäßig zu überprüfen und dort zurückzuführen, wo Technologien inzwischen wettbewerbsfähig sind und keine dauerhafte Unterstützung mehr benötigen. Gleichzeitig sollten Marktmechanismen gestärkt werden, damit Knappheiten und Standortunterschiede stärker zur Grundlage von Investitionsentscheidungen werden – etwa durch eine regional differenziertere Preisbildung im Strommarkt (Bichler et al., 2024).

Zudem erfordert eine kosteneffiziente Transformation eine bessere zeitliche Abstimmung der verschiedenen Ausbaupfade. Ziel sollte nicht eine Verlangsamung der Energiewende sein, sondern eine gezielte Beschleunigung in den Bereichen, in denen bislang Engpässe bestehen – insbesondere bei Netzen, Digitalisierung und dem Zubau flexibler Kapazitäten. Eine solche Synchronisierung des Hochlaufs der Systemkomponenten kann dazu beitragen, Ineffizienzen zu vermeiden und die Gesamtkosten der Transformation zu begrenzen, ohne das Ambitionsniveau grundsätzlich in Frage zu stellen.

2. Versorgungssicherheit im Übergang gewährleisten

Die zunächst fortbestehende Abhängigkeit von fossilen Energieträgern erfordert – insbesondere bei Erdgas – eine aktive Strategie zur Sicherung der Versorgung. Wichtige Elemente einer Strategie sind die Diversifizierung der

Bezugsquellen, der Abschluss langfristiger Lieferverträge sowie der Aufbau strategischer Reserven. Auch die Förderung und Nutzung eigener Ressourcen sollte ergebnisoffen geprüft werden (Grimm, Haucap et al., 2026).

Erdgas wird auf absehbare Zeit eine zentrale Rolle für die Stabilität des Energiesystems spielen – sowohl zur Absicherung der Stromversorgung als auch für industrielle Anwendungen (Abbildung 2, rechts). Eine Strategie, die diese Realität ausblendet oder als kurzfristiges Übergangsphänomen behandelt, unterschätzt die Risiken für Versorgungssicherheit und Systemstabilität.

In der Vergangenheit ist der Abschluss langfristiger Lieferverträge häufig an klimapolitischen Erwägungen gescheitert. Dahinter stand die Annahme, dass der Gasbedarf in absehbarer Zeit deutlich zurückgehen und langfristige Bindungen daher vermieden werden sollten (Die Welt, 2022). Diese Einschätzung kann sich vor dem Hintergrund der aktuellen Entwicklungen als zu optimistisch erweisen und die Absicherung der Versorgung erschweren.

3. Wasserstoff realistisch einordnen

Der erwartete Hochlauf von Wasserstoff und darauf basierenden Energieträgern, ohne den die Klimaneutralität nicht erreichbar ist, verläuft aufgrund der veränderten Rahmenbedingungen deutlich langsamer als bisher angenommen (EEM, 2025). Vor diesem Hintergrund ist es notwendig, alternative Entwicklungspfade mitzudenken und sich auf mögliche Zielverfehlungen vorzubereiten. Eine Verzögerung des Wasserstoff-Hochlaufs würde für Deutschland aufgrund der fehlenden Alternativen – sowohl als Flexibilität im Stromsystem, als auch als Grundstoff in der Industrie und für Teile der Mobilität – eine längere Nutzung von fossilen Energieträgern bedeuten. Eine Strategie, die ausschließlich auf optimistischen Szenarien des Wasserstoffhochlaufs basiert, birgt daher erhebliche Risiken.

Zudem ist absehbar, dass die Importabhängigkeit aufgrund der benötigten Mengen auch beim Umstieg auf klimafreundliche Gase bestehen bleiben wird. Deutschland wird einen erheblichen Teil auch seines zukünftigen Energiebedarfs über Importe decken müssen, unabhängig davon, ob es sich um fossiles Gas oder Wasserstoff handelt (EEM, 2025; Albuscheit et al., 2025). Die Transformation verändert damit die Struktur der Abhängigkeiten und reduziert die Importabhängigkeit möglicherweise etwas, beseitigt sie jedoch nicht.

Vor diesem Hintergrund kommt dem Aufbau breit gefächter internationaler Kooperationen eine zentrale Bedeutung zu (SVR Wirtschaft, 2022; Grimm, Sölch et al., 2024). Eine Diversifizierung der Herkunftsländer sowie stabile und

langfristige Partnerschaften sind entscheidend, um neue einseitige Abhängigkeiten zu vermeiden und die Versorgung mit klimafreundlichen Energieträgern abzusichern.

4. Pragmatische Brückenlösungen zulassen und nutzen

Ein möglichst kosteneffizienter Übergang zur Klimaneutralität erfordert den Einsatz von Technologien, die nicht vollständig emissionsfrei sind, aber zur Stabilität und Bezahlbarkeit des Systems in den kommenden herausfordernden Jahren beitragen. Dazu zählen insbesondere Carbon Capture and Storage- (CCS-) und Carbon Capture and Utilization- (CCU-)Technologien sowie der Einsatz von blauem Wasserstoff. Diese Optionen sollten nicht aus prinzipiellen Gründen ausgeschlossen werden, sondern im Kontext ihrer Systemwirkung bewertet werden (EEM, 2025; Albuscheit et al., 2026).

Die Notwendigkeit eines solchen technologieoffenen Ansatzes wird auch durch die Entwicklung der vergangenen Jahre unterstrichen. Kostenabschätzungen für grünen Wasserstoff haben sich vielfach nach oben verschoben (Abbildung 4), während zugleich die fiskalischen Spielräume für eine umfassende Förderung deutlich begrenzter geworden sind. Unter diesen Bedingungen gewinnen kosteneffizientere Übergangslösungen an Bedeutung.

Hinzu kommt eine geopolitische Dimension: Länder wie Japan oder Korea verfolgen bereits seit längerem einen pragmatischen Ansatz und sichern sich aktiv Zugänge zu potenziellen Lieferländern für klimafreundliche Energieträger. Je länger Europa zögert, desto größer wird die Gefahr, dass attraktive Partnerschaften und Lieferbeziehungen anderweitig gebunden werden. Ein technologieoffener Ansatz ist daher nicht nur eine Frage ökonomischer Effizienz, sondern auch strategischer Weitsicht.

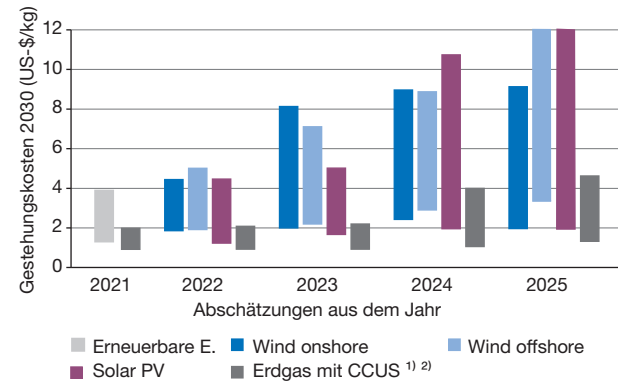
5. Bessere Szenarien als Entscheidungsgrundlage

Politische Strategien sollten nicht allein auf Zielerreichungsszenarien beruhen, sondern auch mögliche Abweichungen von der Zielerreichung systematisch berücksichtigen. Szenarien für den Fall verzögerter technologischer Entwicklungen oder verfehlter Klimaziele sind kein Ausdruck mangelnden Ambitionsniveaus, sondern Voraussetzung für eine robuste Politikgestaltung und die Rückkehr zum angestrebten Transformationspfad.

In der Praxis konzentrieren sich viele bestehende Planungsansätze – etwa in der Netzentwicklungsplanung – jedoch ausschließlich auf Pfade, die mit den klimapolitischen Zielsetzungen konsistent sind. Szenarien, die Verzögerungen, Zielverfehlungen oder strukturelle Brüche explizit abbilden, sind hingegen bislang unterentwickelt.

Abbildung 4

Schätzungen der Gesteungskosten von grünem und blauem Wasserstoff im Jahr 2030



Anmerkung: Die Bandbreiten der Kosten geben regionale Unterschiede in (Investitions-)Kosten sowie der Verfügbarkeit Erneuerbarer Energien an.

¹⁾ CCUS: Carbon Capture, Utilisation and Storage. ²⁾ Angenommene Erdgaspreise für 2030 sind 3,5 bis 27,6 US-\$/MWh (2023), 3,5 bis 51,7 US-\$/MWh (2024) und 5,5 bis 71,7 US-\$/MWh (2025).

Quelle: EEM (2025).

Dadurch besteht die Gefahr, dass politische Entscheidungen auf einem zu engen Spektrum möglicher Entwicklungen basieren und die Szenarien die erwartbare Realität nicht gut abbilden.

Nur wenn auch geeignete Alternativszenarien systematisch einbezogen werden, lassen sich die Zielkonflikte und Trade-offs eines pragmatischen Ansatzes realistisch bewerten und transparent diskutieren (EEM, 2025).

6. Energie-, Wirtschafts-, Innovations- und Sicherheitspolitik stärker integrieren

Die zunehmende Verflechtung von technologischem Fortschritt, Wirtschaftswachstum und Sicherheitspolitik erfordert eine koordinierte Strategie. Energieversorgung ist nicht nur eine Frage der Klimapolitik, sondern auch eine wichtige Grundlage der industriellen Leistungsfähigkeit, der technologischen Wettbewerbsfähigkeit und somit der nationalen Sicherheit.

Gerade im sicherheitspolitischen Kontext kommt der technologischen Leistungsfähigkeit eine zentrale Rolle zu. Moderne Verteidigungsfähigkeit basiert in hohem Maße auf technologischer Kompetenz – insbesondere in Bereichen wie Digitalisierung, Künstliche Intelligenz und fortgeschrittener industrieller Produktion. Diese wieder-

um setzt eine stabile und wettbewerbsfähige Energieversorgung voraus.

Eine Energiepolitik, die sich ausschließlich an klimapolitischen Zielgrößen orientiert, greift daher zu kurz. Vielmehr bedarf es eines integrierten Ansatzes, der die Wechselwirkungen zwischen Energie, Innovation, wirtschaftlicher Stärke und Sicherheit systematisch berücksichtigt.

7. Internationale Klimakooperation strategisch neu ausrichten

Da Klimaschutz ein globales öffentliches Gut ist, kommt internationaler Kooperation eine zentrale Rolle zu. Dies gilt nicht erst unter den aktuellen Rahmenbedingungen – bereits seit Jahren wurde immer wieder ein größerer Fokus Europas auf die internationale Klimakooperation gefordert (Nordhaus, 2015; Cramton et al., 2017; SVR Wirtschaft, 2019, 2022; Clausing et al., 2024; Grimm, Sölch et al., 2024). Angesichts der verschärften geopolitischen und ökonomischen Herausforderungen gewinnt dies nun zusätzlich an Bedeutung.

Internationale Klimakooperation sollte dabei stärker aus einer strategischen Perspektive betrachtet werden. Sie ist nicht primär ein moralisches Projekt, sondern ein Instrument zur Durchsetzung gemeinsamer Interessen unter Bedingungen globaler Interdependenz. Eine engere Verknüpfung der Klimapolitiken führender Industrienationen und die Verpflichtung zu ambitionierteren Zielen – möglicherweise auch mit einem Fokus auf die energieintensive Produktion – können dazu beitragen, ein international ausgewogeneres Wettbewerbsumfeld („level playing field“) zu schaffen. Gleichzeitig ist jedoch zu berücksichtigen, dass entsprechende Vereinbarungen unter den gegenwärtigen geopolitischen Spannungen schwerer zu erreichen sind.

Gerade deshalb kommt dem Dialog mit großen Emitenten wie China eine zentrale Rolle zu. Aufgrund seines erheblichen Anteils an den globalen Emissionen in Verbindung mit einer großen Betroffenheit von den Folgen des Klimawandels hat China ein unmittelbares Eigeninteresse an wirksamem Klimaschutz. Zugleich eröffnet internationale Kooperation dem Land – ebenso wie den Europäern – die Möglichkeit, die eigene Wettbewerbsposition im Bereich klimafreundlicher Technologien weiter auszubauen und globale Absatzmärkte zu erschließen (Grimm, Sölch et al., 2024). Dies könnten Anknüpfungspunkte für ein gemeinsames Vorgehen in ausgewählten Bereichen sein.

In diesem Zusammenhang erscheint insbesondere die Weiterentwicklung von Formaten wie Klimacclubs vielver-

sprechend (G7 Germany, 2022; ICAP, o. D.). Sie können Anreize für Schwellen- und Entwicklungsländer schaffen, ihr Wachstum stärker auf klimafreundliche Energieerzeugung auszurichten und gleichzeitig technologische Zusammenarbeit zu fördern. Internationale Klimakooperation ist damit nicht nur ein Instrument zur Emissionsminderung, sondern auch ein strategischer Hebel für wirtschaftliche und technologische Entwicklung.

Europas strategische Herausforderung

Europas Anspruch, im Klimaschutz eine Vorreiterrolle einzunehmen, kann nur dann überzeugen, wenn die Transformation auch wirtschaftlich, technologisch und sicherheitspolitisch erfolgreich ist. Ein Modell, das mit dauerhaft hohen Kosten, schwacher Dynamik und schwindender Wettbewerbsfähigkeit einhergeht, wird international kaum Nachahmer finden. Eine Transformation, die nicht funktioniert und Europa letztendlich schwächt, ist kein Vorbild.

Die eigentliche Gefahr liegt aktuell nicht darin, dass einzelne Zwischenziele verfehlt werden. Sie liegt vielmehr darin, dass unter grundlegend veränderten geopolitischen, ökonomischen und technologischen Rahmenbedingungen an Strategien festgehalten wird, die auf überholten Annahmen beruhen. Ein solcher Kurs würde nicht nur die wirtschaftliche Substanz Europas weiter schwächen, sondern auch die gesellschaftliche Akzeptanz für Klimapolitik insgesamt untergraben und Europas Sicherheit gefährden.

Wer sich unter den aktuellen Rahmenbedingungen ins Abseits stellt, verliert nicht nur an Wettbewerbsfähigkeit, sondern auch an Gestaltungsmacht. Gerade in einer Phase tiefgreifender globaler Umbrüche kommt es darauf an, die Transformation aktiv zu gestalten – realistisch, strategisch und anschlussfähig.

Literatur

- Albuscheit, M., Biniosek, F., Grimm, V., Rahim, S., Schneider, T., Strempler, D. & Wirth, J. (2025). Im Dickicht der Wasserstoffförderung: Wie komplexe Instrumente den Markthochlauf prägen. *Perspektiven der Wirtschaftspolitik*, 26(3), 344–367.
- Albuscheit, M., Farhang-Damghani, N., Grimm, V., Lang, L., Niazmand, K. & Sölch, C. (2026). *Aktuelle Rahmenbedingungen der Gasversorgung* [Policy Brief, im Erscheinen].
- Bichler, M., Edenhofer, O., Grimm, V., Hirth, L., Löschel, A., Matthes, F., Maurer, C., Neuhoff, K., Ockenfels, A., Pittel, K., Wambach, A. & Zachmann, G. (2024, 10. Juli). Der deutsche Strommarkt braucht lokale Preise. *Frankfurter Allgemeine Zeitung*.
- Clausing, K., Cramton, P., Ockenfels, A. & Wolfram, C. (2024). Strategic Climate Cooperation and Greenhouse Gas Price Coordination. *Inter-economics*, 59(1), 55–56.

- Cramton, P., Ockenfels, A. & Tirole, J. (2017). Translating the Collective Climate Goal Into a Common Climate Commitment. *Review of Environmental Economics and Policy*, 11(1), 165–171.
- Die Welt. (2022, 10. Mai). Drei Punkte sorgen bei Habecks Flüssiggas-Deal für Streit.
- Egerer, J., Grimm, V., Niazmand, K. & Runge, P. (2023). The economics of global green ammonia trade – „Shipping Australian wind and sunshine to Germany“. *Applied Energy*, 334, 120662.
- Energiewirtschaftliches Institut (EWI) & BET. (2025). *Energiewende. Effizient. Machen. – Monitoringbericht zum Start der 21. Legislaturperiode im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie*.
- EEM – Expertenkommission zum Energiewende-Monitoring. (2025). *Monitoringbericht 2025*.
- Farhang-Damghani, N., Grimm, V. & Niazmand, K. (2025). *Pathways for Low-Emission Hydrogen Supply to Europe: Modeling and Case Studies* [Preprint].
- Feld, L. P., Grimm, V. & Wieland, V. (2025). *Für eine echte Wirtschaftswende. Studie im Auftrag der Initiative Neue Soziale Marktwirtschaft*.
- Fuest, C. (2023). Das Energieeffizienzgesetz – ein Wachstumskiller? ifo Standpunkt, Nr. 248. ifo Institut München.
- G7 Germany. (2022). *G7-Erklärung zum Klimacub*.
- Grimm, V. (2023). Wasserstoff – Handlungsbedarf und Chancen im Zuge der Energiekrise. *Wirtschaftsdienst*, 103(3), 174–178.
- Grimm, V., Haucap, J., Kolev, S. & Wieland, V. (2025). *Eine Wachstumsagenda für Deutschland*.
- Grimm, V., Haucap, J., Kolev, S. & Wieland, V. (2026). *Eskalation im Nahen Osten: Auswirkungen auf Europa – und was (nicht) zu tun ist*.
- Grimm, V., Lang, L., Oechsle, L., Sölch, C. & Zöttl, G. (2026). *Levelized Cost of Load Coverage (LCOLC) – A Simple and Meaningful Cost Measure for Electricity* [Working Paper].
- Grimm, V., Oechsle, L. & Zöttl, G. (2024). Stromgestehungskosten von Erneuerbaren sind kein guter Indikator für zukünftige Stromkosten. *Wirtschaftsdienst*, 104(6), 387–394.
- Grimm, V., Sölch, C. & Wirth, J. (2024). *Wachstum und Klimaschutz vereinen. Studie im Auftrag der Konrad-Adenauer-Stiftung*.
- Hirth, L. (2013). The market value of variable renewables. *Energy Economics*, 38, 218–236.
- ICAP – International Carbon Action Partnership. (o. D.). *ICAP ETS Map*.
- IEA – International Energy Agency. (2025a). *Energy and AI*. IEA.
- IEA – International Energy Agency. (2025b). *Global Hydrogen Review 2025*.
- IEA – International Energy Agency. (2026). *Electricity 2026*.
- Nordhaus, W. (2015). Climate Clubs: Overcoming Free-Riding in International Climate Policy. *American Economic Review*, 105(4), 1339–1370.
- Pfeiffer, J., Erlach, B., Fishedick, M., Fuss, S., Geden, O., Löschel, A., Pittel, K., Ragwitz, M., Stephanos, C. & Weidlich, A. (2024). *An Integrated Approach to Carbon Management. Energiesysteme der Zukunft (ESYS)*.
- Reiche, K. (2026, 7. April). Ehrlich und effizient – die Energiestrategie für Deutschland. *Frankfurter Allgemeine Zeitung*.
- SVR Wirtschaft – Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung. (2019). Den Strukturwandel meistern. *Jahresgutachten 2019/20*.
- SVR Wirtschaft – Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung. (2022). Energiekrise solidarisch bewältigen. *Jahresgutachten 2022/23*.
- SVR Wirtschaft – Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung. (2025). Perspektiven für morgen schaffen – Chancen nicht verspielen. *Jahresgutachten 2025/26*.
- Ueckerdt, F., Hirth, L., Luderer, G. & Edenhofer, O. (2013). System LCOE: What are the costs of variable renewables? *Energy*, 63, 61–75.

Title: *The energy transition in the face of new realities: balancing resilience, costs and competition*

Abstract: Climate policy in Germany and Europe is based on assumptions that are no longer tenable under the new geopolitical, economic and technological conditions. Without a rethink, the EU risks jeopardising its own goals. This article shows how rising costs, intensified global technological competition and security challenges are changing the requirements for the energy transition. It is not the transformation goals that are in question, but the design of the transition pathway, which must be more strongly oriented towards efficiency, resilience and realistic development paths. To this end, security of supply, systemic coordination and pragmatic bridging solutions should be brought more firmly into the focus of political decision-making. Drawing on seven areas of action, the paper outlines how energy, economic and security policies can be better integrated to simultaneously strengthen climate protection, competitiveness and resilience.